



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL' AQUILA

Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali

CORSO DI LAUREA IN SCIENZE AMBIENTALI

TESI DI LAUREA

**GLI "STAZZI" DEI PASCOLI D'ALTA QUOTA, UN
PARTICOLARE CASO DI DEGRADO AMBIENTALE:
PROBLEMI E PROPOSTE DI GESTIONE**

Relatori:

Prof. ssa Maddalena Del Gallo

Prof. Aldo Lepidi

Laureanda:

Francesca Laschiazza

Anno accademico 2000/2001

Indice

SCOPO DELLA TESI	6
1 INTRODUZIONE	9
1.1 Premessa.....	9
1.2 L'uso delle risorse e la conservazione ambientale.....	10
1.3 L'estensione e la diversificazione delle superfici agro-pastorali nelle aree protette.....	12
1.4 L'attività agro-pastorale nell'ambito della legge quadro sulle aree protette (n° 394 del 6/12/91).....	13
1.5 La gestione dei pascoli.....	14
1.6 La pastorizia in Abruzzo.....	16
1.7 Restoration ecology (ecologia del ripristino) e conservazione: principi.....	20
2 LA RISORSA SUOLO	23
2.1 Premessa.....	23
2.2 Il suolo: risorsa rinnovabile o non rinnovabile?.....	23
2.3 Proprietà del suolo.....	24
2.3.1 <i>Proprietà fisiche del suolo</i>	25
2.3.2 <i>Proprietà chimiche del suolo</i>	28
2.3.3 <i>La componente biologica del suolo</i>	29
2.4 La frazione organica.....	33
2.4.1 <i>Composizione</i>	33
2.4.2 <i>Caratteristiche chimiche delle sostanze umiche</i>	35
2.4.3 <i>Effetti della sostanza organica sulla fertilità del suolo</i>	38
2.5 Il suolo ed i fattori che ne provocano la degradazione.....	40
2.5.1 <i>Degradazione chimica</i>	40
2.5.2 <i>Degradazione fisica</i>	43

2.5.3	<i>Degradazione biologica</i>	46
2.6	Indicatori della qualità del suolo: un'analisi nell'ottica della landscape ecology (ecologia del paesaggio).....	47
2.7	Prospettive per il futuro.....	54
3	MICRORGANISMI	55
3.1	Premessa.....	55
3.2	Un particolare fertilizzante organico: i microrganismi.....	56
3.3	Coliformi.....	57
3.4	Clostridi.....	57
3.5	Attinobatteri.....	58
3.5.1	<i>Attinobatteri e biorisanamento</i>	60

Parte Sperimentale

	FASI DEL LAVORO	65
4	MATERIALI E METODI	67
4.1	Area di studio.....	67
4.1.1	<i>Caratterizzazione bioclimatica</i>	69
4.1.2	<i>Litologia e geomorfologia</i>	70
4.1.3	<i>Substrato pedologico</i>	72
4.1.4	<i>Vegetazione</i>	73
4.1.5	<i>Modalità di prelievo di campioni di suolo</i>	74
4.2	Analisi microbiologiche.....	75
4.2.1	<i>Carica sporigena dei clostridi</i>	75
4.2.2	<i>Carica sporigena degli attinobatteri</i>	76
4.2.3	<i>Concentrazione dei coliformi</i>	77
4.3	Analisi chimico-fisiche.....	78

4.3.1	Determinazione del grado di reazione (pH).....	78
4.3.2	Determinazione del carbonio organico.....	78
4.3.3	Estrazione, frazionamento e determinazione del carbonio organico estratto (TEC) e legato agli acidi umici e fulvici (C_{HA+Fa}).....	81
4.3.4	Determinazione dell'azoto totale.....	86
4.3.5	Determinazione della tessitura apparente.....	86
4.3.6	Determinazione del calcare totale.....	87
4.3.7	Determinazione della capacità di scambio cationico (C.S.C.).....	89
4.3.8	Determinazione del fosforo assimilabile (P).....	92
4.3.9	Determinazione del potassio assimilabile (K).....	93
4.3.10	Determinazione dell'umidità.....	94
4.4	Analisi climatica.....	94
4.5	Analisi vegetazionale.....	95
4.5.1	La fase analitica: il rilievo fitosociologico.....	96
4.5.2	La fase sintetica: elaborazione dei dati.....	97
5	RISULTATI E DISCUSSIONE.....	98
5.1	Analisi della fisionomia del paesaggio.....	98
5.2	Analisi microbiologiche.....	104
5.3	Analisi chimico-fisiche.....	109
5.4	Analisi climatica.....	127
5.5	Analisi vegetazionale.....	133
6	CONCLUSIONI.....	138
	RINGRAZIAMENTI.....	143
7	BIBLIOGRAFIA.....	144

Capitolo 1

INTRODUZIONE

1.1 PREMESSA

Lo sviluppo e l'utilizzo delle risorse territoriali possono essere effettuati ovunque purché sia garantita la conservazione del territorio e siano compatibili con l'ambiente. Questo concetto assume il massimo valore nelle aree protette dove si vuole raggiungere uno sviluppo sostenibile che assicuri ai residenti ed alle future generazioni un tenore di vita pari a quello degli altri operatori economici nel più totale rispetto dell'ambiente.

E' stato constatato che la riduzione della presenza dell'uomo, soprattutto nelle terre marginali, ha come conseguenza la mancanza di utilizzo delle terre, che porta frequentemente al degrado di vaste zone territoriali.

La diversità biologica della vegetazione, eventualmente curata e mantenuta dall'uomo, la presenza di animali al pascolo, unitamente a vaste estensioni forestali, costituiscono situazioni convalidate e maturate nel tempo, che vanno conservate per la loro preminente funzione di equilibrio e di protezione del suolo. E' un errore, inoltre, non valutare adeguatamente nelle aree protette l'importanza della presenza dei valori storico-umani. Valori questi che non solo sono monumentali, artistici, archeologici, ma sono anche legati alla vita di ogni giorno e all'espressione della cultura materiale: comprendono vari aspetti delle attività dell'uomo, quali i tipi di coltura, l'allevamento, le dimore contadine, i centri abitati, e, in genere tutte le opere umane che siano manifestazione di una data civiltà, di un'epoca (Barbieri, 1991).

Si tratta, quindi, di dare alle popolazioni il massimo aiuto suggerendo soluzioni e cercando nello stesso tempo di preservare le emergenze ambientali e le tradizioni culturali. Tutto questo come? Cercando di conoscere le esigenze della natura e dell'uomo, tenendo presenti alcuni fatti fondamentali:

- la natura è soggetta a mutamenti determinati dall'azione dell'uomo, ma anche dai meccanismi interni di evoluzione che tendono a favorire le specie più adatte alle condizioni che si sono venute a determinare; conseguentemente la conservazione dell'ambiente deve partire dalla conoscenza dei processi dinamici che si svolgono negli ecosistemi naturali;
- non c'è buona conservazione se non esiste a monte una ricerca di base;
- la gestione di un'area protetta è un processo di scelte che devono realizzare un compromesso non sempre facile tra le esigenze di conservazione, le richieste di uso antropico delle risorse territoriali e la funzionalità delle componenti ecosistemiche.

La parola d'ordine è dunque quella della compatibilità tra obiettivi di sviluppo economico-sociale e tutela dell'ambiente. In quest'ottica di gestione globale del territorio, le aree protette si configurano, quindi, come aree pilota per un governo generale del territorio rispettoso dell'ambiente e per un uso delle risorse naturali duraturo e rispondente all'interesse della collettività nazionale: esse dovrebbero realizzare un terreno di sperimentazione ecologica permanente, dove mediante un approccio culturalmente ed economicamente diverso si riesca a definire un modello di gestione territoriale da estendere ed integrare con il resto del territorio (Giacomini, 1977; Arrigoni, 1991).

1.2 L'USO DELLE RISORSE E LA CONSERVAZIONE AMBIENTALE

In una società che si muove velocemente verso nuove forme di produzione, di organizzazione dei tempi e degli spazi di vita e di lavoro, il punto nodale rimane il passaggio da una economia dello sfruttamento a una economia ecologica, in cui le risorse ambientali vengano salvaguardate affinché non siano distrutte irreversibilmente in quanto costituenti la vera, intrinseca ragione di sviluppo di una comunità.

Questa difficile ricerca dello "Sviluppo Sostenibile", criterio definito come "uno sviluppo in grado di garantire il soddisfacimento dei bisogni attuali senza compromettere la possibilità delle generazioni future di far fronte ai propri bisogni" (Commissione Brundtland, 1987), rappresenta perciò uno dei principi guida nella pianificazione

Capitolo 6

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE DI RECUPERO

Le indagini effettuate hanno permesso di evidenziare le alterazioni apportate dall'accumulo delle deiezioni ovine e dal compattamento causato dal calpestio del bestiame.

Dallo studio del contenuto in sostanza organica è emerso che le deiezioni ovine si accumulano nei primi centimetri del suolo degli stazzi (orizzonte superficiale, 0-6 cm), mescolandosi con i resti radicali della cotica erbosa presente in origine (e nel suolo di controllo). Il risultato è la formazione di un orizzonte ricco in carbonio organico ed in azoto ma caratterizzato, nel complesso, da un rapporto carbonio-azoto (C/N) più elevato dell'orizzonte organico del suolo di controllo.

Il materiale organico responsabile dell'eutrofizzazione del suolo negli stazzi è di difficile mineralizzazione, pur ospitando una comunità microbica imponente. Sono diffusamente presenti negli stazzi anche microrganismi patogeni e indicatori di contaminazione fecale (Clostridi e Coliformi) che tendono a persistere a distanza di 5 anni dall'abbandono.

Lo studio delle caratteristiche degli orizzonti inferiori (6-15 cm) ha reso evidente l'assenza di migrazioni significative di sostanza organica dall'orizzonte sovrastante: lo strato compatto di deiezioni negli stazzi non comporta un arricchimento in carbonio organico degli strati più profondi, ma rilascia azoto, fosforo e potassio assimilabile presenti in concentrazioni maggiori lungo tutto il profilo rispetto al suolo di controllo.

Per quanto riguarda l'analisi climatica, fermo restando la sua importanza sull'evoluzione di un territorio nei suoi aspetti fisici e biotici, bisogna segnalare la difficoltà incontrata nel correlare i dati termopluviometrici con i processi erosivi e genetici dei suoli, in quanto l'area in oggetto si trova ad una quota superiore (1550 m s.l.m.) rispetto alla stazione di rilevamento di Castel del Monte (1300 m s.l.m.). Inoltre, la diminuzione della temperatura con l'altitudine non è costante durante l'anno: il gradiente per 100 m di altitudine è più forte in estate che in inverno (Baldoni *et al.*, 1999). La

relazione tra quota e precipitazioni risente dell'orografia locale che determina di situazioni climatologiche locali, poiché le precipitazioni sono di tipo quasi esclusivamente orografico (Peroni *et al.*, 1994),

Le modifiche indotte dallo stazionamento del bestiame hanno riguardato non solo le caratteristiche chimico, fisiche e microbiologiche del suolo, ma anche la composizione floristica.

Nelle aree adibite a stazzo, infatti, le associazioni tipiche del pascolo (quali *Poo alpinae-Festucetum circummediterraneae*) sono state soppiantate da entità più aggressive e dalla più rapida riproduzione, come ortica (*Urtica dioica*), borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), spinacio selvatico (*Chenopodium bonus-henricus*), cardi spinosi (*Carduus carlinifolius*, *Carduus chrysacanthus*) e verbaschi (*Verbascum* sp. pl.). Tali specie vegetali, colonizzando interamente gli stazzi abbandonati, soffocano le piante più pregiate (leguminose e graminacee) rendendo così di scarso o modesto valore pabulare molti tratti di pascolo, per di più con notevole impatto visivo. Quest'ultimo problema assume la massima importanza in un'area protetta, quale appunto l'altipiano di Campo Imperatore, in cui l'afflusso turistico è strettamente correlato al pregio dell'esperienza turistico-ricreativa e quindi alle caratteristiche dell'ambiente e del territorio. In termini economici, inoltre, la qualità dell'ambiente in un'area parco rappresenta un vero e proprio fattore di sviluppo. Ciò è tanto più vero se si considera che ultimamente si è registrata una forte espansione dell'offerta del turismo ambientale. Questo comporterà presumibilmente l'instaurarsi di una forte concorrenzialità fra le aree parco, che si giocherà nell'ambito della qualità dei servizi ambientali offerti.

Le analisi eseguite nella fase di diagnosi hanno dunque, permesso di evidenziare 2 fattori principali che danno luogo al degrado delle aree adibite a stazzo:

1. Compattamento del suolo che determina:

- 1.1 inibizione iniziale delle attività degradative aerobiche a causa delle condizioni asfittiche del suolo;
- 1.2 proliferazione di microrganismi anaerobi, quali i clostridi e coliformi, potenzialmente patogeni per gli animali e l'uomo;
- 1.3 cambiamento nella tessitura apparente con aumento della componente sabbiosa;

- 1.4 iniziale assenza di vegetazione che favorisce l'erosione superficiale.
2. Accumulo di sostanza organica che provoca:
 - 2.1 contaminazione degli stazzi a carico di germi potenzialmente patogeni, quali clostridi e coliformi;
 - 2.2 proliferazione tardiva di microrganismi degradatori (attinobatteri) con conseguente aumento della mineralizzazione della sostanza organica;
 - 2.3 aumento di tutte le frazioni di carbonio organico (TOC, TEC e C_{HA+FA}) nell'orizzonte superficiale e fondamentale assenza di trasferimento della sostanza organica nell'orizzonte inferiore;
 - 2.4 arricchimento in azoto, fosforo e potassio degli orizzonti superficiali e inferiori;
 - 2.5 instaurarsi di successioni nitrofile.

Tutti questi elementi di degrado determinano:

- L'impatto visivo dovuto all'instaurarsi di successioni nitrofile che rendono l'area esteticamente molto difforme dalla copertura erbosa naturale;
- Una riduzione del pascolo per anni in seguito alla presenza dello stazzo.

Si prospettano due modalità principali di intervento per risolvere od attenuare l'eutrofizzazione degli stazzi: una di tipo preventivo e l'altra di recupero delle zone già degradate.

Per prevenire l'accumulo di sostanza organica nel suolo, la pratica ecologicamente più corretta è lo spostamento periodico delle recinzioni (almeno ogni mese) nel rispetto delle antiche consuetudini. L'uso di recinzioni pesanti, però, costituisce un ostacolo a tale pratica. Una possibile soluzione potrebbe consistere nella realizzazione dello stazzo "margherita", attualmente in studio presso il PSTd'A (Parco Scientifico e Tecnologico d'Abruzzo): annualmente vengono poste attorno ad aree più vaste recinzioni fisse che costituiscono una protezione contro l'aggressione da eventuali predatori. All'interno di tali aree si utilizzano recinzioni più leggere (come quelle tradizionali) per delimitare stazzi temporanei da spostare ogni 15-30 giorni.

Ai fini di un ripristino più rapido delle caratteristiche del pascolo naturale in aree di stazzo degradate, è possibile effettuare alcuni interventi con le seguenti finalità:

- ✦ Tecnico-funzionali, per la realizzazione di provvedimenti antierosivi;

- ◆ Ecologiche, per diminuire il deficit di trasformazioni in seguito al degrado, consentendo di diminuire l'effetto dei fattori limitanti e di modificare la scala temporale in cui avviene la successione naturale, elemento fondamentale per la riuscita di alcuni recuperi ambientali e nell'attuazione di interventi di «restoration ecology»;
- ◆ Estetico-paesaggistiche, di ricucitura del paesaggio naturale circostante;
- ◆ Economiche (Gibelli & Palmeri, 1999).

Gli interventi ipotizzabili sono riassumibili in quattro tipologie di azione:

1. L'eliminazione meccanica dello strato di deiezioni;
2. Una migliore distribuzione lungo il profilo delle deiezioni per mezzo di una fresatura superficiale;
3. Il taglio della flora nitrofila e risemine di piante spontanee di pascolo.
4. Indirizzamento verso una mineralizzazione dello strato di deiezioni più veloce per mezzo di inoculi microbici idonei.

Nelle prime due tipologie di intervento esiste il rischio di esporre il suolo dello stazzo a ulteriori fenomeni di erosione.

Il terzo tipo di intervento non è auspicabile essendo alterate le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche del suolo.

La quarta ipotesi appare la più innovativa in quanto è possibile selezionare microrganismi, naturalmente presenti nel suolo, in grado di degradare la sostanza organica favorendo allo stesso tempo i processi di umificazione e inibire la proliferazione dei patogeni promuovendo la sanitizzazione dei siti contaminati. A tale scopo gli Attinobatteri sono possibili candidati da utilizzare in un eventuale inoculo microbico. E' infatti ampiamente riportata in letteratura l'attività degradativa di questi microrganismi nei confronti di substrati lignocellulosici (McCarthy, 1987), la loro capacità umificante e la loro capacità di produrre antibiotici, alcuni dei quali di grande interesse industriale. Tale attività biocida può rilevarsi particolarmente utile nella sanitizzazione delle lettiere ovine.

Tali microrganismi potrebbero svolgere un ruolo essenziale non solo nel mantenimento e miglioramento di pratipascoli di alta quota (quali appunto le aree adibite a stazzo), ma anche nel recupero di cave e scarpate e nella riforestazione e rinaturazione di aree degradate.

Una volta messi a punto gli obiettivi del progetto di recupero, bisognerà procedere a verifiche continue tra obiettivi derivati mano a mano dagli studi ecologici (attraverso l'analisi del suolo, l'esame fitosociologico dell'area trattata, l'analisi dei percolati al fine di valutare l'effetto sulle acque che vanno a confluire nella falda) e la effettiva fattibilità derivata dalle condizioni pedologiche, microclimatiche, geo-tecniche.