TRA CARTOGRAFIA SVILUPPO LOCALE E RISORSE DELLA MONTAGNA: L'ESEMPIO DELLA CARTA DEL SUGHERO DELLA SARDEGNA*

Giuseppe Scanu (**), **Caterina Madau** (**), **Cinzia Podda** (**)

(*) La ricerca e l'impostazione del lavoro sono comuni ai tre autori mentre G. Scanu ha curato i paragrafi 1,6 e 7, C. Madau, il 2 e il 3, C. Podda il 4 e il 5.

(**) Università di Sassari

1. Cartografia e sviluppo locale

Nel presente lavoro si cercherà di intendere la carta come un mezzo le cui potenzialità vanno ben oltre la comune accezione che, in generale, di essa si ha: uno dei più validi strumenti di ricerca, di studio, di interpretazione del territorio, che consente applicazioni, discriminazioni di dinamiche, simulazione di previsioni altrimenti impossibili. Di questa particolare "opportunità linguistica" si esaminerà sia il ruolo che può svolgere nella valutazione di processi economici o di analisi di sistemi di relazioni strutturate, sia quello di supporto innovativo nell'interazione tra il territorio e le imprese con particolare riferimento ai fattori esterni alla produzione, da quelli competitivi a quelli svantaggiosi, ovviamente all'interno di un definito contesto geografico. La carta, infatti, se redatta sulla base di un progetto opportunamente finalizzato (grazie anche all'innovazione offerta dai nuovi G.I.S. o dalle più recenti tecnologie di acquisizione, aggiornamento e rappresentazione dei fatti territoriali), può essere d'ausilio per le imprese purché si interfaccino le informazioni sulle risorse e sulla loro distribuzione geografica, con gli aspetti spaziali che insieme definiscono un sistema industriale. Inoltre, poiché consente di valutare la disponibilità reale di risorse ambientali o naturali necessarie alla produzione di determinati beni ad un preciso momento, ma anche di pianificare quella futura, può contribuire alla conoscenza di importanti fattori di impresa, ovvero di produzione e di mercato, altrimenti difficilmente rilevabili ed ancor più difficilmente valutabili, come ad esempio la localizzazione di una risorsa di base della produzione rispetto all'impresa e la difficoltà di accedervi e trasferirla al luogo di lavorazione. Pur tuttavia non ci si vuole, comunque, riferire ad una cartografia diversa da quella conosciuta; né si sta pensando di ideare alcun modello, disegno o visualizzazione di elementi geografici atti a processare, magari algoriticamente, una *summa* di

informazioni tali da trasformare una "non carta" in un documento visibile e cognitivo. Non è la tipologia del documento quindi ad essere discussa. La carta, anche nell'ottica del presente lavoro, continuerà ad essere contraddistinta dal contenuto e dal valore del simbolismo tradizionalmente conosciuto: da una parte il fondo, con tutto ciò che di tecnico-scientifico la sua adozione richiede, dall'altra il "tema" e la sua resa informativa esclusivamente affidata al graficismo. Semmai, è quest'ultimo che deve essere reso vieppiù incisivo ed evocativo, tanto da acquisire una forte valenza semantica con cui divenire, in un tempo, il segno, la sua rappresentazione ed il suo significato strutturato. Occorrerà, quindi, privilegiare la rappresentazione degli assetti geografici che derivano dalla interazione nel tempo dei fenomeni spaziali per prevederne l'evoluzione e consentire, con il ricorso ad altri strumenti e con il supporto di ulteriori informazioni, di guidare la simulazione dei nuovi scenari della competitività e dei mercati. Tutto ciò ben sapendo che una carta, per quanto finalizzata, progettata e redatta per avere queste prerogative, non esaurisce l'informazione geografica in maniera integrale ma può solo garantire la conoscenza di alcuni fenomeni e determinare, conoscere, o verificare talune relazioni spaziali. Per altro, proprio valutando il rapporto tra sviluppo locale, o sviluppo in genere, e fattori del sistema impresa evidenziabili attraverso la cartografia (localizzazione geografica, viabilità, centri di smistamento dei beni, assetti territoriali, ecc.), emerge in tutta la sua evidenza la notevole complessità della loro interrelazione ed è improponibile pensare ad una definizione di tanti e svariati aspetti attraverso il solo fatto grafico-cartografico. Ma può però chiarire alcuni aspetti: occorre, pertanto, mirare alle rappresentazioni atte ad evidenziare le relazioni tra le informazioni territoriali, ambientali e culturali con quelle economiche e strutturali dalle quali le imprese, grazie al graficismo traducibile in significato geografico, possano acquisire degli input da trasformare successivamente in vantaggio competitivo. Sicché il semplice "riferire" della presenza di un bosco di sughera in una determinata località montana, ad esempio, se interpretato in maniera intersettoriale, attraverso la relazione che può desumersi dalla realtà spaziale degli altri fenomeni rappresentati, come la viabilità con cui determinare la distanza e il costo di trasporto dal punto di estrazione del sughero alla fabbrica, potrebbe creare dei vantaggi per le imprese del settore trasformandosi in vero fattore di sviluppo allorché la pianificazione degli approvvigionamenti viene basata proprio su questo tipo di interazione tra diverse informazioni territoriali. In quest'ottica può allora intravedersi una ulteriore funzione della carta, che va ben oltre la mera informazione di tipo quali-quantitativo finora assegnatole, fino a divenire strategico-propositiva. Assicurare questa funzione non è certo semplice; né può essere acconsentita da una rappresentazione tradizionale, pure supportata dall'estro di un grande cartografo, dalle nuove tecnologie o dalla minuzia riposta nella raccolta, selezione, elaborazione e validazione delle informazioni geografiche. Nel caso della

esemplificazione del tema sugheriero qui proposto, pertanto, non sarebbe sufficiente aggiornare la pur valida *Carta forestale della Sardegna*[1] (visto che dal periodo di rilevamento e di edizione ad oggi sono trascorsi quasi tre decenni) e distribuirla alle imprese del settore come documento-strumento capace di generare vantaggi da cui derivare forme di competitività. Occorrono ben altre e specifiche opeazioni che devono completare quelle, pure importanti, dell'aggiornamento, oltre al ricorso alla interazione tra questa qualità cartografica con funzioni e ulteriori informazioni acconsentibili grazie ai moderni strumenti e alle nuove tecnologie e tecniche informatiche. Nell'ipotesi di voler raggiungere tale risultato, si può tracciare un percorso operativo che stabilisca le azioni da svolgere per trasformare la visualizzazione grafica in flusso strutturato di informazioni ambientali, territoriali, culturali ed economiche, dove le imprese possano ritrovare gli elementi cardine per perseguire i loro obiettivi. Un tentativo di realizzazione di questi assunti è quello che nel prosieguo verrà intentato con riferimento proprio al caso del sughero come risorsa, alle imprese sughericole come soggetti della produzione, al distretto del sughero come entità dello sviluppo locale e alla montagna sarda come ideale scenario che può consentire tutto ciò. A tal fine pare opportuno accennare, sia pure brevemente, alla specificità della sughera, alla sua distribuzione geografica, alla quantità di sughero prodotto nel tempo, ai mercati, alla specializzazione d'impresa ed ai *businnes* dedicati che possono fare emergere il rapporto tra produzione, impresa e sviluppo, soffermandosi soprattutto sui diversi elementi che ben si prestano a chiarire l'assunto di questo lavoro.

2. La montagna e la sughera: una geografia particolare nella specificità della Sardegna

2.1 Le condizioni ambientali

La sughera, *Quercus suber L.,* appartiene alla famiglia delle Fagacee; è specie longeva che può arrivare anche ai 200-250 anni, con altezza di 15-20 metri, ma anche 25, ed esemplari che possono raggiungere i 4 metri di circonferenza del tronco. La pianta sarebbe originaria del sud-ovest della Cina (Zhou, 1992) da dove, è opinione diffusa tra gli specialisti del settore, avrebbe iniziato la migrazione verso l'area del Mediterraneo durante il terziario. Da qui, con centro di diffusione nell'arco ibero-corso (Dettori *et Al.*, 2001), si è poi radicata nei paesi che si affacciano direttamente sul bacino occidentale del Mediterraneo: nord-Africa, Spagna, Francia, Italia e, in piccoli gruppi di probabile origine colturale, anche nella penisola Balcanica e in Grecia. In misura molto minore si rinviene poi in alcune regioni che si affacciano nell'Oceano Atlantico, come il Portogallo e le lande delle Bayenne francesi. Una distribuzione geografica assai particolare e de-

[1] Tale documento è stato prodotto dalla Stazione Sperimentale del Sughero di Tempio Pausania, (un ente regionale di ricerca applicata creato per favorire lo sviluppo del comparto del sughero) e stampata sulla base topografica al 25.000 nella prima edizione a cinque colori, dalla De Agostini nel 1988.

finita è, di fatto, quella che interessa la sughera essendo compresa entro 8° di latitudine nord (dal Marocco alla Francia) e 26° di longitudine (dai 9° di longitudine ovest del Portogallo ai 17° est della Calabria). Ed è la stessa particolare distribuzione geografica ad aver originato, secondo gli specialisti, due gruppi geneticamente diversi rinvenibili l'uno nell'areale iberico-francese, l'altro nelle regioni nord-africane, in Sardegna, Corsica, Sicilia, Italia continentale e Provenza (Toumi e Lumaret, 1998). Tale distribuzione definisce un areale in cui la montagna assume una funzione singolare sotto il profilo climatico poiché la prossimità costiera abbatte gli effetti che all'interno dei continenti, invece, essa esercita in maniera più incisiva sugli ecosistemi, condizionandone l'evoluzione o limitando l'ampiezza della fascia climax.

La sughera copre un escursus altitudinale di circa 2400 metri, passando dal livello del mare, come nel caso della Sardegna (nelle coste nord-orientali) alle cime delle montagne dell'Atlante, in Marocco nella zona di Djebee Tirardine; nel nostro paese però il suo limite non supera mediamente i 700-800 metri. La pianta predilige le regioni calde del clima sub-umido e umido di queste regioni, caratterizzate da una piovosità media non inferiore ad almeno 450 millimetri, ma si adatta anche ad ambienti la cui piovosità raggiunge i 200 mm, come nel nord-ovest del Portogallo oppure i 700-800 mm nel nord-Sardegna, purché l'aridità estiva non sia prolungata. Un ostacolo alla sua distribuzione è costituito dalle basse temperature, in quanto i limiti termici tollerati sono pari a 13°-14° per la temperatura media annua, con una minima assoluta di -7° o -8°, ma anche -10° secondo alcuni autori, ed una temperatura media del mese più freddo pari a 4°-5°. Essa preferisce i suoli non alcalinizzati, ovvero i substrati accentuatamente oligotrofici o addirittura distrofici, il che confermerebbe che il modello distributivo dell'Italia peninsulare sia di tipo relittuale, laddove una specie vegetale legnosa non riesce a costituire formazioni climatiche zonali.

Sono proprio tali condizioni ecologiche ad imporre alla sughera una distribuzione geografica particolare, limitata, appunto, alle regioni comprese tra la costa atlantica dell'Europa meridionale e quelle che si affacciano sul bacino occidentale del Mediterraneo.

2.2 Una marcata connotazione geografica

In tale areale la pianta sembra prediligere gli ambienti particolarmente movimentati, talora tormentati, come nel caso delle due isole maggiori del Mediterraneo dove le superfici occupate dalla sughera interessano le morfologie complesse ed acclivi, con forme vistose assimilabili piuttosto a quelle delle regioni giovani ancora sottoposte ad una forte azione geomorfica, anziché a territori in cui le vicende legate alle loro origini sono già consumate da tempo. Sono Regioni, quelle della sughera, con suoli poco evoluti e non particolarmente importanti dal punto di vista della qualità agricola, come su vaste plaghe della Sardegna, soprattutto quelle occupate dalle formazioni scistoso-granitiche, testimoni delle passate vicende orogeniche erciniche. Una morfologia che sovente evolve in tavolati, piccoli e grandi fino alle "me-

setas" della Spagna, tra loro separati da notevoli incisioni vallive tanto da far parlare, ad esempio nel caso della Sardegna, di mosaico, di tasselli rimessi insieme quasi in maniera casuale dalle forze endogene dopo che, altre forze analoghe di tipo distensivo ne avevano determinato la struttura. A questo proposito, come è stato osservato (Mori, 1972, p. 29), la Sardegna, nonostante la modesta altezza media (334 m contro 568 della Corsica), il suo aspetto complessivamente piatto e la superficie relativamente ristretta (15%) occupata dai rilievi di oltre 500 m, è una regione prevalentemente montuosa, non tanto dal punto di vista altimetrico, quanto morfologico. Sicché, se in base ai soli caratteri dell'altimetria l'Isola risulta occupata per il 67% da colline e per il 15% da montagne, considerando gli aspetti morfologici queste ultime hanno la predominanza, stendendosi su quasi la metà del territorio mentre le parti propriamente collinari formano così solo 1/3 della regione. È nota, per altro, l'assenza di vere e proprie catene montuose, rinvenendosi solo massicci a dossi per lo più arrotondati uniti da altopiani o separati da pianure, vallate o depressioni, che dividono l'Isola in grandi settori montuosi di diversa altitudine tra cui il massiccio del Gennargentu, con la Punta La Marmora che raggiunge i 1384 metri. La sughera, si potrebbe dire, è una pianta non solo di montagna, ma predilige una montagna particolare: quella mediterranea. In Sardegna, infatti, si riproduce in tutte le combinazioni geomorfologiche che l'isola offre: dai rilievi granitici della Gallura e degli altopiani di Alà dei Sardi e Buddusò, alle montagne scistose, meno tormentate, del Marghine, del Goceano, di Ovodda; ma anche in buona parte delle morfologie ricadenti nella provincia di Nuoro e Cagliari (Barneschi, 1975). Esigenze antropiche ben determinate hanno invece sottratto alle morfologie pianeggianti la possibilità di ospitare le sugherete nonostante il loro habitat eccellente. Anche dal punto di vista pedologico, pur con un deciso orientamento verso i suoli a chimismo prevalentemente acido e non particolarmente evoluti, la sughera sembra abbracciare un'ampia gamma di substrati purché distribuiti in stazioni ecologiche e climatiche adatte alla vegetazione. Se è vero che la *Quercus suber L.* in Sardegna non è attualmente presente su alcuni substrati, come ad esempio quelli costituiti da rocce calcaree o da argilliti, non è altrettanto vero che questi presentano caratteristiche inadatte. Studi condotti nella seconda metà del secolo scorso, avrebbero infatti dimostrato che la pianta è stata eliminata da talune tipologie di queste rocce per soddisfare le esigenze agricole delle comunità locali. Del resto, la diffusione della sughera nel passato su questi substrati è attestata da numerosi documenti latini in cui si descrivevano i paesaggi della Sardegna (Barneschi, 1975). La potenziale vastità dell'areale di diffusione è altresì dimostrata dalle indagini condotte, ancora nella seconda metà del secolo scorso, su dati climatici in base ai quali si dimostrò che essa regima quasi tutti i climi di transizione che caratterizzano la nostra isola, dal livello del mare fino ai 900 m circa (Id. p. 175).

La conferma di un areale di diffusione ben più vasto di quello attuale è peraltro ricavabile proprio dalla citata Car-

ta Forestale della Sardegna, dalla quale si evince che la superficie interessata era pari al 30% dell'intera superficie regionale (Dettori et alii, 2001). È importante comunque tenere presente che non esiste un bosco puro di *Quercus suber L.*, ma solo boschi misti; in Sardegna, eccezionalmente, essa forma boschi misti con castagno (versanti occidentale, nord-occidentale e settentrionale del Gennargentu) o con *Quercus coccifera* (diversi lembi del Sulcis Iglesiente).

3. Superfici, produzione e mercato del sughero con particolare riferimento alla Sardegna

3.1 L'areale della sughera

Sulla base delle stime del Piano Sughericolo Nazionale predisposto dal Ministero delle Politiche agricole e forestali (2001), le aree di distribuzione delle sughere nel mondo sono ripartite come nella tabella seguente da cui si evince anche la produzione di sughero nel 1991.

Il Portogallo è il leader del settore, con oltre il 30% della superficie totale occupata da questa pianta che gli consente di coprire il 55% della produzione mondiale, seguito dalla Spagna, con il 23% della superficie ed il 28% di produzione e, a una certa distanza, quasi a parità di superficie, dalla Francia e dall'Italia. Particolarmente interessante appare la posizione di questi due paesi. La Francia, nonostante la superficie maggiore di sugherete (110.000 rispetto ai nostri 100.000 ettari), ha una produzione di soli 30.000 quintali a fronte dei 95.000 italiani; ciò denota una resa per unità media di superficie quasi triplicata.

In totale le regioni europee raggiungono il 63% della superficie mondiale e l'87% della produzione sughericola. Questo dimostra come l'attenzione per questa pianta sia particolare ed alto l'interesse, quasi da coltivazione intensiva se si confrontano i dati con il resto dei paesi africani i quali, pure raggiungendo complessivamente gli 858.000 ettari di superficie (pari al 37,6 di quella mondiale), riescono a fornire appena 400.000 quintali di corteccia estratta, il 13% nello scenario mondiale.

Tra di essi primeggia l'Algeria (con il 6% della produzione) ma anche la Tunisia che raggiunge gli stessi nostri risultati (95.000 q.) con una superficie però molto inferiore a quella italiana (stante alle stime ufficiali per quell'anno).

Sono dati, questi, da osservare con attenzione soprattutto se si pensa che la produzione africana era destinata prevalentemente all'esportazione fornendo materia grezza alle imprese del settore che, come nel caso di quelle sarde, hanno ormai raggiunto livelli di penetrazione sul mercato tali da necessitare di fonti esterne di approvvigionamento.

3.2 Una difficile valutazione territoriale

Nello scenario sughericolo nazionale la Sardegna assume una posizione di rilievo con il 90% di superficie occupata dalla sughera che si estende su 89.209 ettari (dati del 1997), dei quali 2/3 nella sola provincia di Sassari; il restante 10% è invece suddiviso in sette altre regioni: Sicilia, Calabria, Toscana, Lazio, Campania, Liguria e Piemonte, come si evince dalla tabella seguente in cui sono ripor-

Paesi	Superficie (ha)	% sul totale	Quant. estratta di sughero (q)	% sul totale
Portogallo	669.176	30	1.690.000	55
Spagna	500.000	23	860.000	28
Francia	110.000	5	30.000	1
Italia	100.000	5	95.000	3
Totale Ue	1.379.176	63	2.675.000	87
Algeria	410.000	18	183.000	6
Marocco	370.000	16	122.000	4
Tunisia	78.000	3	95.000	3
Totale paesi Magreb	858.000	37	400.000	13
Totale Generale	2.237.176	100	3.075.000	100

TABELLA 1) *Ripartizione territoriale della superficie a sughera e relativa produzione di sughero (al 1991).*

tate anche le relative produzioni (al 1997).

È da tener presente però, come è già stato osservato sia all'interno del Piano sughericolo nazionale, sia da altri autori, che esistono notevoli incongruenze per quanto concerne le superfici occupate dalla sughera da una parte e le relative produzioni dall'altra, in particolare per la Sardegna (Piano Sughericolo Nazionale,

Regioni	Superficie (ha)	% sul totale nazionale	Produzione di sughero (q)		
			gentile	grezzo	totale
Sardegna	89.209	90	77.643	6.910	84.553
Sicilia	84.553	6	12.820	1.560	14.380
Calabria	1.526	1,5	–	–	–
Toscana	1.246	1,2	5.964	269	6.233
Lazio	1.149	1,1	260	70	330
Campania	258	0,2	–	–	–
Liguria	3	–	–	–	–
Piemonte	3	–	–	–	–
Totale		100			

TABELLA. 2) *Superficie sughericola nazionale ripartita per regioni e relative produzioni.*

2001). Relativamente alle superfici, infatti, gli accertamenti effettuati dall'Istat per la Sardegna hanno "evidenziato più problemi di valutazione che nella consistenza complessiva" (Dettori et Alii., 2001, p. 38); ma tale riflessione, considerando la tipologia di copertura cui può dar luogo la sughera, può ben essere esportata alle altre regioni, forse non solo a livello nazionale. Viene infatti osservato che, per l'Istat, nel 1952, la superficie a sughera era pari a 75.415 ettari, nel 1963 a 50.525 ettari e, negli accertamenti effettuati tra il 1973 e 1974, gli ettari erano passati da 59.920 a 94.683. Negli anni ottanta e novanta si è invece registrata una contrazione arrivando a meno di 90.000 nel 1994. Per quanto attiene alla distribuzione per provincia, Sassari si presenta a maggior vocazione sugheriera sia in termini di produzione che di trasformazione; essa negli ultimi decenni ha ulteriormente rafforzato la sua posizione. Nel 1994 circa il 67% della superficie forestale regionale destinata alla sughera era concentrata in Gallura.

Questa estrema variabilità tra i dati relativi alle superfici occupate a sughera, nell'arco di così breve tempo, più che a differenze effettive sulla presenza, o meno, della pianta, potrebbe essere dovuta all'evoluzione delle forme di governo a fustaia della sughera che può aver subito variazioni negli ultimi cinquant'anni, il che fa propendere gli specialisti a considerare una copertura mai inferiore ai 70.000 ettari, ma non superiore ai 95.000, anche se negli anni più recenti sembra rivelarsi una tendenza alla contrazione per diversi motivi: biotici (insetti), patogeni (funghi), colturali e sociali (incendi).

Se però si osserva il censimento delle superfici forestali effettuato dal Corpo forestale, ultimato nel 1996, si evince, nel complesso, un'enorme discordanza rispetto ai dati rilevati dall'Istat. A fronte dei 475.000 ettari di superficie boschiva che l'Istat attribuiva all'isola, il Corpo Forestale ne stimò ben 874.000, aggiornati successivamente (1998) sulla base della definizione di bosco utilizzata dalla FAO nell'inventario forestale mondiale del 2000, secondo cui "è definibile bosco o foresta un terreno coltivato o naturale con alberi capaci di raggiungere i 5 metri di altezza a maturità, la cui area di insipienza copra più del 10% di un'area di almeno 5.000 mq".

Provincia	1963	1969	1979	1989	1993	1994
Sassari	29.330	34.212	–	60.981	61.104	58.759
Nuoro	15.099	17.331	–	17.263	17.258	17.258
Cagliari	6.096	12.281	–	9.023	9.023	9.023
Oristano	–	–	–	3.632	3.632	3.632
Sardegna	50.525	63.824	94.636	90.899	91.017	88.672

TABELLA. 3) *Evoluzione delle superfici occupate da sughera (in ha) per Provincia e totale regionale.*

Ne deriva che il totale della superficie boschiva acquista un ulteriore incremento portandosi a 1.095.847 ettari di cui 122.204 (il 34,06%) costituito da sugherete e soprassuoli a sughera, naturalmente con qualche limite connesso alla definizione di bosco (Beccu, 1998, pp. 17-21). Anche i dati rilevati dal corpo forestale assegnano la superficie maggiore alla provincia di Sassari con 66.720 ettari, seguita da Nuoro con 32.914 ettari, da Cagliari (11.725 ha) e da Oristano con soli 10.845, per un totale di 122.204 ettari.

La discordanza dei dati emerge anche se si rapportano i dati dell'inventario forestale nazionale e quelli ricavabili dalla citata Carta Forestale della Sardegna, dove vengono considerate sugherete anche le superfici con copertura tra il 25% e il 40%, mentre oggi, la normativa regionale in vigore sulla sughericoltura (L.R. n. 4/94) le considera solo alberature sparse.

3.3 Le produzioni

Altresì complesso è il discorso sulle produzioni dove entrano in gioco le due tipologie di sughero che vengono estratte (sugherone e sughero gentile) e che dipendono direttamente dalla prima decortica e dal periodo che intercorre tra questa e quella successiva. Sono tanti i fattori che entrano quindi in gioco sia nella produzione annuale, variabile forse come nessun altra tipologia di prodotti, sia in quella per ettaro, in dipendenza della densità i piante, della tipologia di coltura e di ciclicità della decortica e, non ultimo, dei fattori ambientali o geografici in senso lato. La produzione, secondo il Mori (1972, p. 193) è oscillata "negli ultimi anni tra i 50 e i 150.000 quintali annui; la media del quinquennio 1966-70 è risultata di 110.000 q, di cui oltre il 90% di sughero gentile e il resto di sugherone. Nonostante il Piano sughericolo nazionale ritenga comunque attendibile una produzione media complessiva di circa 160.000 quintali perché tale dato è in linea con i volumi di sughero realmente lavorati in Italia, osservando la figura 1 si vede però come tale dato non coincida con quello rilevato dall'Istat all'interno della serie storica analizzata.

Si osserva, infatti, l'estrema variabilità dei dati di produzione negli anni, con cifre che oscillano assai bruscamente ed apparentemente senza seguire un trend spiegabile logicamente. Nella stessa figura è riportata anche la produzione regionale che occupa sempre una percentuale molto alta nel totale nazionale anche se, è facile osservare, difficilmente si può spiegare un'incidenza all'interno di questo raffronto della produzione delle altre regioni in maniera importante, se essa viene rapportata alle relative superfici. Anche in questo caso esistono comunque divergenze circa le effettive produzioni tra i valori ufficiali e quelli assunti da altre fonti tanto da indurre gli specialisti a cercare di ipotizzare dei parametri di riferimento unitari sulla base di dati provenienti da osservazioni relative ad un numero di albero-campione elevato: anche 350.000 (Sanfilippo, 1979); oppure numero di piante per ettaro o ciclicità dell'estrazione (Falchi, 1961; De Philippis, 1936), ecc., con valori che oscillano dai 95 kg/ha del 1997 per l'Istat, ai 250

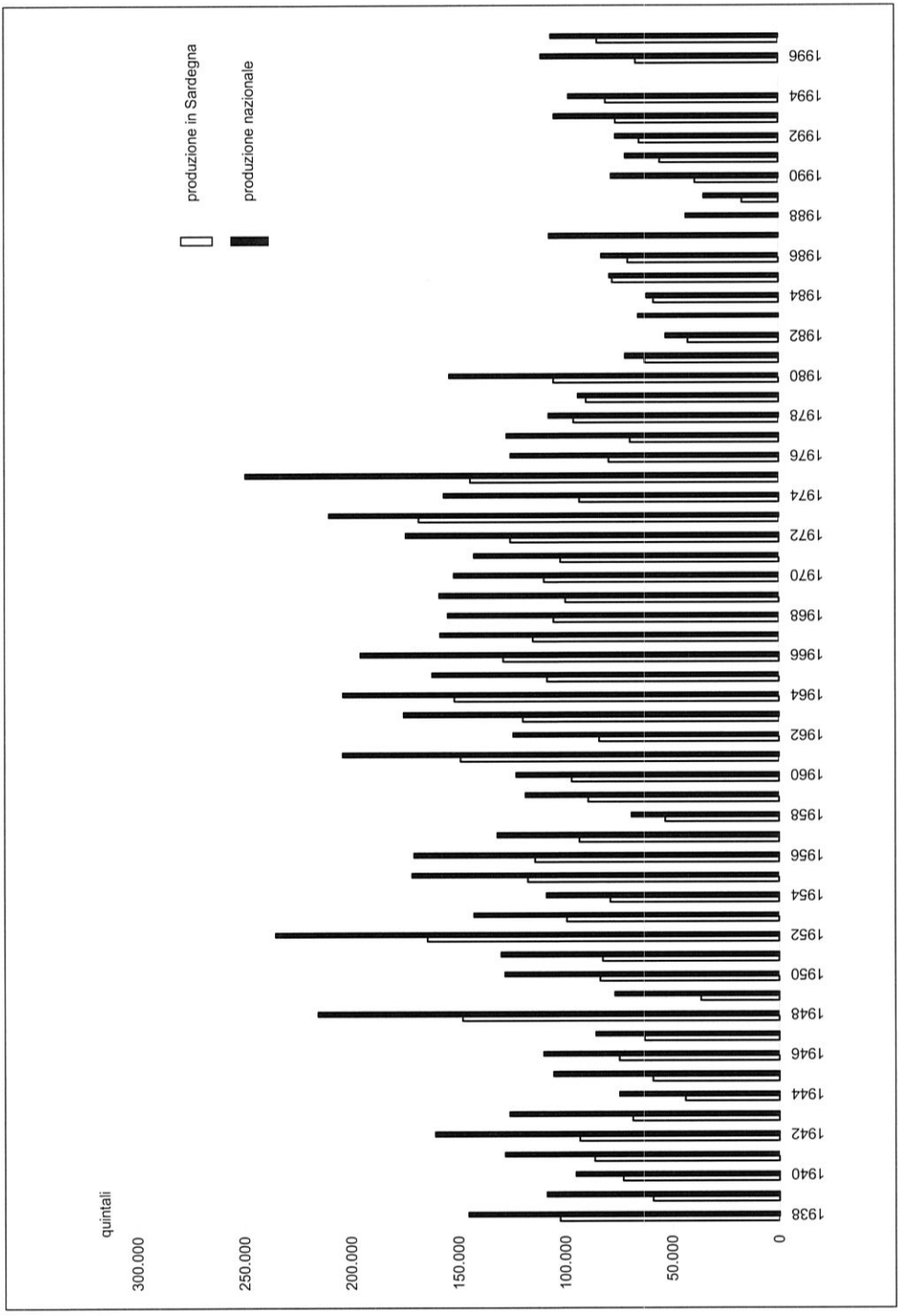

FIGURA. 1) *Evoluzione della produzione di sughero in Sardegna e confronto con il totale nazionale con la relativa percentuale. (Serie storica, anni 1938-1997. Fonte Istat).*

kg/ha per una densità pari a 200 piante ad ettaro, oppure tra 200-500 kg/ha.

Si tratta comunque di stime empiriche che dipendono appunto da una serie diversa di fattori oltre che dalla tipologia di analisi considerata e, infine, dalla attendibilità del dato effettivo connesso con la difficoltà di risalire alla certezza della produzione se la sughereta è di proprietà privata e l'estrazione e la commercializzazione del prodotto segue dei canali di tipo tradizionale/artigianale senza passare da vie in qualche modo riconducibili alla ufficialità.

3.4 Un curioso andamento del mercato

I dati sulle importazioni e le esportazioni di sughero greggio e lavorato analizzati evidenziano una inequivocabile dipendenza dai mercati esteri, con un sensibile svantaggio nei bilanci di pagamento soprattutto se si considera la bassa quantità di sughero lavorato che poi viene esportato. Ciò, ovviamente, si presta a diverse considerazioni che chiamano direttamente in causa il mercato del settore e gli eventi degli ultimi anni cui, secondo gli esperti, esso sembra ricollegarsi direttamente: il boom del settore vitivinicolo e la riscoperta del turacciolo di qualità come elemento importante della fase finale del processo di produzione del vino, da cui dipende il risultato dell'affinamento in bottiglia che ne esalta le caratteristiche di struttura, colore ed organolettiche.

Tale situazione appare subito chiara se si osserva la tabella 4 dove sono riportati i dati relativi alle quantità di sughero greggio e lavorato importato (espressi in quintali), il corrispondente quantitativo esportato, ed il saldo con le rispettive variazioni percentuali. Pure evitando di prendere in considerazione gli anni '96 e '97, perché appare impensabile presupporre che tale calo improvviso sia dovuto all'assenza del dato del sughero lavorato, si osserva come i valori di sughero importato siano sempre elevati e come siano superiori per quegli stessi anni nella produzione complessiva nazionale.

È evidente, da ciò, che in un serio processo di sviluppo basato sulla efficienza e sulla strutturazione della filiera integrata in tutti i suoi momenti, dalla disponibilità alla qualità della materia prima fino alla commercializzazione del prodotto finito che vede il suo più grande vantaggio competitivo nella interazione con il territorio ove ha sede il sistema di imprese, occorre in primo luogo garantire proprio alle stesse imprese la materia prima evitando il ricorso dell'approvvigionamento presso i mercati esteri il cui costo finale a piè d'opera è molto più elevato. Per la Sardegna, di tale problema si è discusso in più di un'occasione e purtroppo ad oggi sembra essere svanito il vantaggio, acquisito in passato e che ha determinato anche la nascita del distretto sughericolo, di ottenere più facilmente rispetto alle imprese "continentali" la materia prima. In realtà la carenza di sughero per soddisfare le esigenze della produzione era già stata segnalata un trentennio or sono, ed è divenuta quasi strutturale rappresentando un forte svantaggio cui occorre rimediare visto che, ancora di recente, 4 imprese su 5 la indicano come problema principale per altro rafforzatosi sia

Anno	Import (q)	Var. %	Export (q)	Var. %	Saldo (q)	Var. %
1984	139.150	–	10.260	–	128.890	–
1985	139.130	-0,01	12.365	20,51	126.765	-1,64
1986	149.146	7,19	10.403	-15,86	138.743	9,44
1987	159.403	6,87	12.320	18,42	147.083	6,01
1988	166.670	4,55	18.180	47,56	148.490	0,95
1989	166.673	0,002	33.546	84,52	133.127	-10,34
1990	147.272	-11,64	30.445	-9,24	116.827	-12,24
1991	150.095	1,91	26.054	-14,42	124.041	6,17
1992	166.480	10,91	25.992	-0,23	140.488	13,25
1993	214.493	28,84	30.310	16,61	184.183	31,10
1994	253.491	18,18	32.172	6,14	221.319	20,16
1995	269.414	6,28	40.442	25,70	228.972	3,45

TABELLA 4) *Quintali di sughero greggio (o semplicemente preparato) e lavorato (frantumato, granulato o polverizzato, ecc.), importato ed esportato in Italia nel periodo 1984-95 (Fonte Istat).*

per il calo della produzione iberica sia per una propensione, per i paesi del Magreb, a trasformare la materia prima in loco (Ruju, 2002, p. 226). Ed è un dato altrettanto certo che il trend generale, del calo complessivo della produzione sughericola è dovuto anche alla riduzione delle superfici a sughera per cui il problema della ricostituzione della base di approvvigionamento della materia prima si pone in maniera prioritaria, visto che i tentativi di rimboschimento finora intentati non hanno dato i risultati sperati, per una serie di motivi. Tra questi: il fenomeno degli incendi, l'elevato patrimonio ovicaprino (ormai vicino a 4.000.000 di capi) e l'esigenza di recuperare nuove superfici a pascolo, ed inoltre la politica forestale non particolarmente incisiva per il settore che ha sempre favorito l'immissione di specie a rapido accrescimento.

4. Un tentativo di conoscenza della risorsa sughero e della sua evoluzione nel tempo attraverso la cartografia "della sughera"

4.1 Considerazioni preliminari

In apertura del presente lavoro si è cercato di delineare alcuni presupposti che possono caratterizzare la nuova cartografia del sughero ad orientamento soprattutto propositivo pure ammettendo che esempi di rappresentazioni sulla stessa tematica, o comunque contemplanti la presenza della sughera, sono stati prodotti in diverse occasioni, con differenti finalità, modalità e caratteristi-

che tecnico-costrùttive. Proprio perché le finalità della nuova carta in discussione appare molto diversa, sia pure nella ideazione progettuale, rispetto a quelle già prodotte, al fine di coglierne e sancirne le differenze, si è ritenuto opportuno richiamare le precedenti produzioni e delinearne sinteticamente le principali caratteristiche: è una sorta di rivisitazione, in chiave storico-documentale, necessaria al fine di definire correttamente le basi della nuova carta del sughero di cui si sta discutendo. Non possono però considerarsi tutti i documenti che, storicamente ma anche in tempi più prossimi a noi, hanno in qualche modo tramandato informazioni sul bosco sardo di cui la sughera, appunto, è da sempre un'importante componente, anche se sarebbe certo interessante tentare la ricostruzione della evoluzione della copertura boschiva della Sardegna, sulla base dell'analisi delle rappresentazioni cartografiche. Sono questi ultimi gli unici documenti che, per il passato, possono in qualche modo segnalarci, pure con le approssimazioni e con i distinguo che tale simbolismo merita, informazioni geografiche di una certa rilevanza per il territorio, tali da attirare l'attenzione del cartografo di allora, non certo propenso a cogliere tutto ciò che in esso si poteva manifestare ma solo alcuni aspetti che parevano interessanti da riportare sul documento per abbellire, per completezza di disegno, per documentare.

L'eccessiva "approssimazione" e la straordinaria enfasi nel disegno riportato nei documenti che hanno dato della Sardegna una realtà talvolta immaginaria, altre volte immaginata, a fronte della sua vera geografia, il simbolismo molto particolare talvolta utilizzato per rappresentare la vegetazione, unitamente all'assenza di legenda specifica (tutte cose assolutamente normali nella cartografia storica) perdurata troppo a lungo nel tempo, in pratica fino a quando il generale La Marmora (ma siamo già negli anni trenta del XIX secolo) non ha rilevato in maniera geometricamente corretta la vera realtà isolana, hanno sconsigliato di approfondire l'analisi a ritroso nel tempo. Si è allora deciso di partire dal momento in cui possono assumersi notizie certe, o meglio attingere a informazioni inconfutabilmente reperibili su cartografie che permettano, almeno, localizzazioni di tipo regionale se non delimitazioni puntuali, quindi alla sola scala geografica. Ciò può essere portato avanti, come scansione temporale, fino al momento della realizzazione, da parte della Stazione Sperimentale del Sughero, della Carta Forestale della Sardegna già citata in precedenza, prodotta tra la fine degli anni '70 e gli anni '80 del secolo appena passato.

4.2 Dalla informazione geografica alla geografia della sughera

Sotto questo profilo e con detta prospettiva, le prime notizie relative sia alla distribuzione dei boschi della Sardegna sia alla presenza delle aree occupate da sughera riscontrabili nella cartografia, si possono far partire dal 1934, in concomitanza con la celebrazione a Cagliari del XII Congresso Geografico Italiano, quando la superficie interessata dai boschi era di appena 110.000 ettari, corrispondenti ad un indice di boscosità bas-

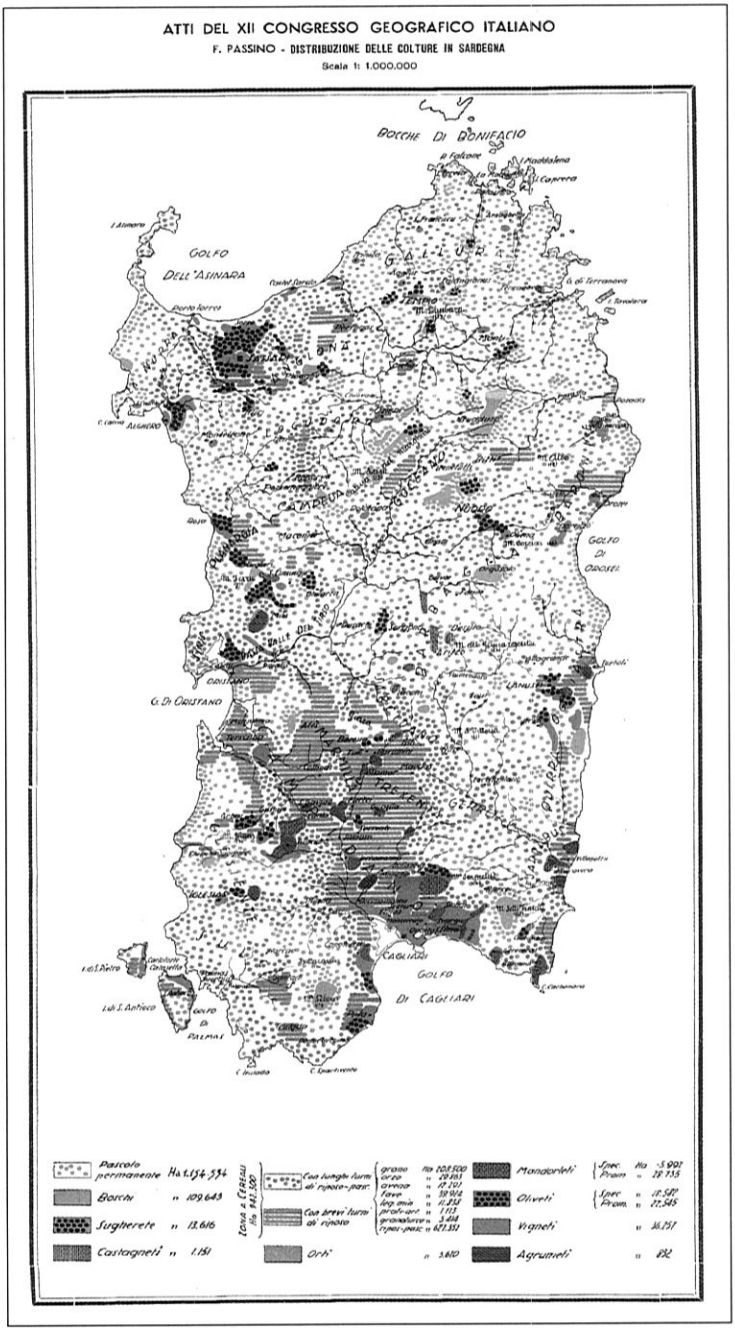

FIGURA 2) *La presenza della sughera in Sardegna secondo F. Passino. (scala ridotta rispetto all'originale).*

sissimo, il 4,5% appena. In quella sede, una carta presentata da Francesco Passino "Distribuzione delle colture in Sardegna" (fig. 2) alla scala 1:1.000.000 ad illustrazione della sua relazione "La bonifica integrale in Sardegna", riporta i boschi (che nella relazione sono riferiti al leccio), la sughera ed il castagno. Le poche parole a commento della illustrazione, tutto sommato non aggiungono molto al quadro geografico già noto ad allora per questa pianta mentre la rappresentazione fa riferimento solo ad alcune aree che, data la scala della carta, possono essere solo assegnate geograficamente: le superfici stimate ammontano a 13.616 ha di sugherete. "La coltivazione del sughero trova ambiente favorevole specie nella parte centrale e settentrionale dell'Isola ed acquista particolare importanza per la maggiore superficie interessata, nei comuni di Aggius, Luras, Sedini, Perfugas, Chiaramonti, Villanova Monteleone, Nule, Orani, Neoneli, Laconi, Villanovatulo, Morgongiori, Escalaplano e San Basilio.

La grande maggioranza del sughero viene lavorato a Tempio" (Passino, 1935, p. 14).

Si tratta comunque di un documento interessante, pure nella sua semplicistica concezione, che inizia a fornire indicazioni precise sulla presenza e sulla distribuzione geografica della pianta, quantomeno sulle aree dove essa prevaleva.

Già dai primi decenni del secolo appena passato, comunque, il problema della estensione delle sugherete andava ponendosi anche in concomitanza con la nuova attività di lavorazione della sua corteccia che aveva iniziato ad affermarsi e a divulgarsi in Gallura. E già da allora la valutazione delle superfici da esse occupate ha dato luogo a nutrite discussioni e a pareri spesso discordanti: per il 1922, ad esempio, si sono proposti 42.000 ettari di sugherete , nel 1927 si hanno invece 78.000 ettari (Flores, 1929), nel 1933, 27.000 ettari (Agostini, 1933) che l'anno successivo divengono 50.000 (Bassi, 1934) mentre, come si è accennato, per Passino non superavano i 13.616 ha. È però una discordanza di dati troppo marcata per pensare che sia dovuta ad una variabilità intercorsa con il solo passare dei pochi anni in cui il fenomeno è stato rilevato, essa è imputabile, piuttosto, ai sistemi di osservazione e di rilevazione differenti utilizzati dagli autori, anche in relazione alla empiricità e alla difficoltà di reperire informazioni dirette sul territorio.

Nel 1938, com'è noto, venne pubblicata dalla Milizia Nazionale Forestale, la *Carta forestale della Sardegna*. Importantissima per conoscere lo stato e l'ubicazione delle foreste che, in quel periodo, appaiono essenzialmente localizzate nelle regioni del Limbara, della catena del Marghine-Goceano, nell'altopiano di Alà e Buddusò, Monte Ferru e nella fascia orientale dell'isola: in particolare nell'Ogliastra e Quirra, nel Sarcidano, nell'Iglesiente e nel Sulcis. Resta difficile pensare che la ridotta copertura vegetale che traspare dalla Carta, fosse la reale consistenza boschiva del periodo; è piuttosto verosimile che, trattandosi di una "carta delle foreste", nella rappresentazione siano state considerate solamente le foreste in senso stretto, omettendo quindi tutta la restante copertura vege-

tazionale che non presentava tali requisiti. La carta venne redatta su base topografica I.G.M. alla scala 1:100.000, utilizzando l'edizione a tre colori col viola per i limiti amministrativi; consta di 30 fogli più uno per la legenda.

Le varie essenze individuate e classificate nella carta sono evidenziate da una diversa colorazione; all'interno della stessa specie si è però distinto il tipo di governo in alto fusto, ceduo composto, con tratteggio verticale e orizzontale, e ceduo mentre con altra simbologia sono stati individuati i boschi degradati. Le specie classificate sono: resinose (per le quali sono stati distinti: l'abete rosso, l'abete bianco, il larice, il pino e il pino domestico); faggio; rovere e farnia; cerro; sughera; castagno; altre specie o misti; boschi degradati.

L'elemento che colpisce maggiormente osservando la carta è, come detto, la relativa piccola estensione delle aree ricoperte da vegetazione.

Nonostante il notevole impulso dato all'Isola dallo Stato (I.G.M.) e dalla ancor giovane Regione Autonoma sarda, per le produzioni cartografiche di base a grande scala, con la Carta Forestale cessano le rappresentazioni a tema che riportano informazioni sulla copertura vegetazionali in genere e quindi anche sulla sughera, se non allorquando occupa formazioni boschive variamente estese, tanto da poterla considerare predominante o caratterizzante. In tal caso compaiono in schemi cartografici di diverse pubblicazioni, che vale ugualmente la pena di osservare se non altro perché completano il quadro della conoscenza documentata ufficialmente sulla presenza della sughera.

In primo luogo può essere citata la carta dei "paesaggi vegetali della Sardegna" (fig. 3) contenuta nell'opera omnia sulla geografia della Sardegna redatta negli anni '30 da M. Le Lannou il quale, oltre alla distribuzione geografica del manto vegetale, fornisce anche informazioni sulle specie presenti nell'Isola. La sughereta, anche per lo studioso francese, compare in maniera "densa" soprattutto nella Gallura e nella Catena del Marghine con una presenza importante nel settore del Montiferru, fino ad Abbasanta e, a sud-ovest, nell'Iglesiente. "Le foreste dense di sughere non coprono più di una decina di migliaia di ettari nella Gallura centrale, nel resto dell'Isola sono formazioni boschive molto rade mescolate alla macchia" (Le Lannou, 1979, p. 62). Sicuramente particolari sono i tre schemi cartografici, alquanto specifici, redatti nel 1968 da P.V. Arrigoni, che riportano la distribuzione di: *Quercus iles* L., *Q. pubescens Wiled* e *Q. suber* L., quest'ultima di interesse ai fini del presente lavoro e riportate in figura 4.

Nel censimento delle aree con superfici significativamente cartografabili, l'autore ha utilizzato dei simboli a forma di stellette, più grandi o più piccole a seconda della superficie occupata dai boschi, segnalando con le prime le aree di circa 1.000 ettari di superficie boscata e con le seconde quelle di circa 100 ettari. Il Quercus suber L. appare esteso soprattutto nella Sardegna centro-settentrionale: Altopiano di Tempio, Calangianus, Aggius, Buddusò, Alà dei Sardi, Bitti, Orune, nelle regioni comprese tra Abbasanta e Sorgono ed in alcune aree meridionali in particolare nel Sulcis e nel-

FIGURA 3) *I paesaggi vegetali. 1, lecci; 2, sughere; 3, roveri; 4, castagni; 5, palme nane; 6, flora alpina delle cime* (Le Lannou, 1979).

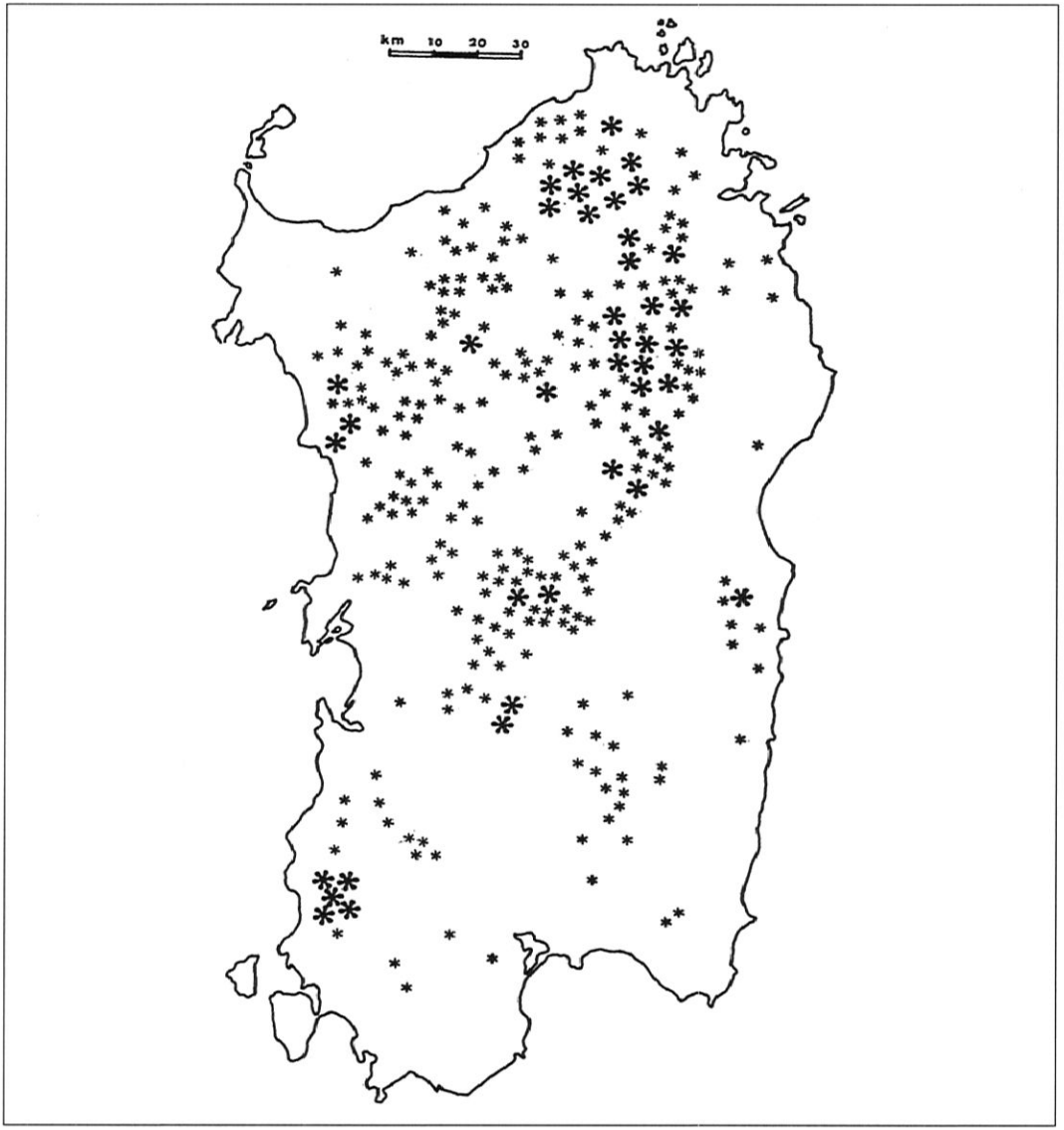

FIGURA 4) *"Distribuzione dei boschi di* Quercus suber L.*, in Sardegna. I contrassegni grandi indicano superfici boscate di circa 1000 ha, quelli piccoli la presenza di superfici fino a 100 ha." (Arrigoni, 1968).*

l'Iglesiente mentre, su gran parte del territorio esistono anche popolazioni di più limitata superficie e grosse estensioni di pascoli arborati con sughere. Da un rapido calcolo, che poi consiste nel facilissimo computo delle stesse, al momento della redazione della carta (1968), risultavano circa 41.000 ettari (quarantuno

stelle grandi) concentrati, oltre 24.200 ettari maggiormente diffusi (242 stelle piccole) per un totale, quindi, di 65.200 ettari di sugherete. "I boschi di sughera sono distribuiti in Sardegna dal piano montano della lecceta, con esclusione dei settori più freddi e continentali, a quello basale delle foreste miste di sclerofille termoxerofile, con chiara preferenza però per i settori più oceanici e piovosi dell'Isola" (Arrigoni, 1968, p.80).

Tra le altre carte prodotte successivamente e che possono essere prese in considerazione al fine di tracciare il quadro della presenza della sughera e della sua distribuzione geografica, ma anche nell'analisi delle vicende evolutive dell'aspetto vegetazione in genere, occorre ricordare la "Carta della utilizzazione del suolo" del C.N.R., della Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE., edita dal T.C.I. Anche se ottimo documento alla scala 1:200.000, esteso a tutto il territorio nazionale, basato più che altro sulla elaborazione dei dati catastali e con una interessante legenda, essa, in quanto tale, si presta assai poco ai fini in esame in quanto dalla legenda è assente la classe specifica "sughera" essendo ricompresa nelle tre essenze di bosco (ceduo, d'alto fusto, promiscuo – ceduo composto) e nel castagneto. Alla carta è però accompagnata una "Memoria illustrativa" che per la Sardegna è stata curata da Mori (1972) in cui si rinviene una interessante analisi geografica della situazione forestale e della evoluzione della copertura boschiva sarda con elaborazioni cartografiche tra cui quella per essenze, ove, sia pure in modo schematico, in virtù della scala geografica, è riportata la localizzazione dei boschi a sughera (fig. 5). "Le sugherete coprono in Sardegna circa 60.000 ettari, cioè un po' meno della metà dei boschi tenuti a fustaia, ma circa 12/3 dell'intera superficie suericola italiana. Come risulta bene dalla carta, più della metà di esse rientrano in provincia di Sassari, ed è essenzialmente la Gallura la tipica patria del sughero sardo, che ne caratterizza il paesaggio attorno a Tempio, a Calangianus, a Luogosanto; ma anche più a sud, sempre su terreni granitici, tra Monti ed Oschiri e tra Alà e Buddusò e fino in territorio nuorese, tra Bitti e Nuoro stessa. Troviamo ancora sugherete nel Logudoro calcareo e trachitico e sui colli scistosi dell'Iglesiente, ma la netta supre-mazia della Gallura granitica è solidamente fondata sulla minore importanza che ivi assume l'allevamento ovino (nonostante le capre) e sul tipo di insediamento meno accentrato che consente una miglior protezione contro gli incendi" (Mori, 1972, p. 192).

Importante sotto il profilo generale è, inoltre, l'analisi della Carta della Montagna redatta nel 1976 dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste relativa alla distribuzione dei boschi in Sardegna che riporta, in maniera altamente dettagliata, le superfici ricoperte dal manto vegetale. La percentuale dei boschi presenti nell'Isola, ad allora, raggiungeva una media intorno al 17%: quasi il 15,2% nel Nuorese, 17,5% nel Sassarese e 18,7% nel Cagliaritano.

Ma circa la metà della superficie classificata come "bosco" era, presumibilmente, forma di transizione tra la macchia mediterranea ed il bosco degradato.

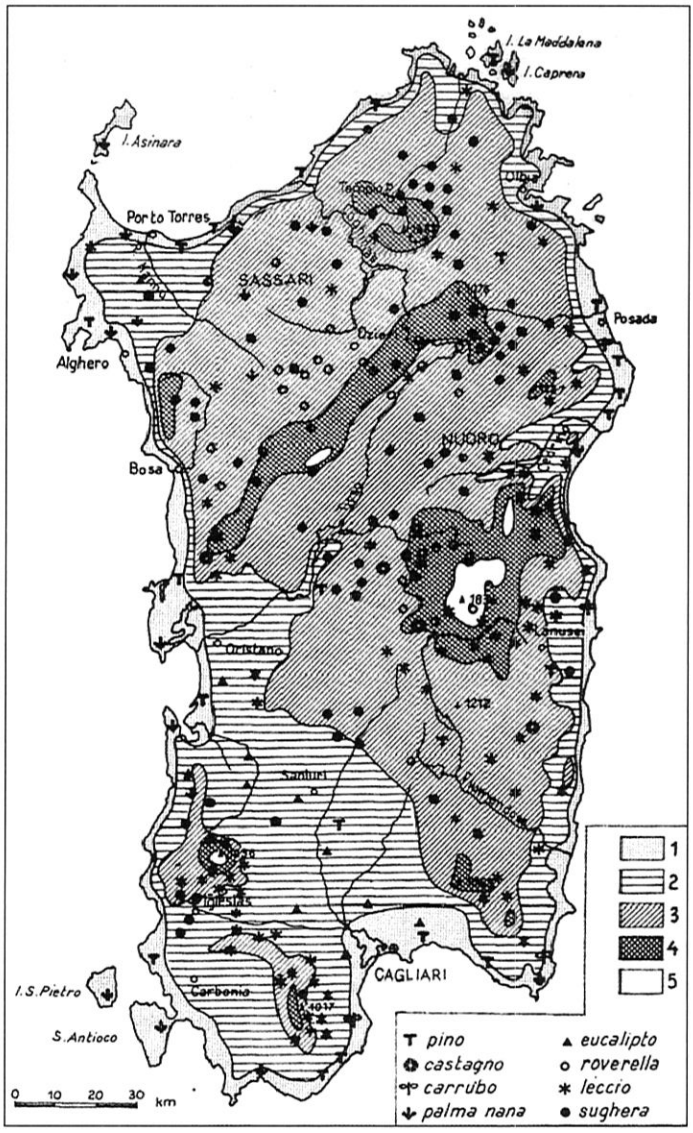

FIGURA 5) *"Formazioni vegetali e loro distribuzione (sec. Arrigoni).*
1, garrighe a labiate e macchie litoranee di sclerofille sempreverdi; 2, boschi e macchie miste sempreverdi termoxerofile; 3, orizzonte mesofilo delle querce sempreverdi con leccete e sugherete prevalenti; 4, orizzonte freddo-umido della foresta montana e submontana di leccio e roverella con boschi di castagno di derivaz. Antropica; 5, arbusti montani prostrati e steppe montane a graminacee, timo e ginestra." (Mori, 1972).

4.3) La Carta Forestale della Sardegna: un documento finalmente esatto

Assai interessante è, invece, la citata "Carta Forestale della Sardegna" della Stazione Sperimentale del Sughero, basata su rilievi diretti eseguiti negli anni '70 ed edita dalla De Agostini su base I.G.M. al 25.000 nel 1988. Più che una carta forestale è una carta della vegetazione, interessante e pressoché ineguagliato esempio di una carta vegetazionale regionale finalizzata alla ricerca scientifica piuttosto che ad un uso applicato sul territorio. La carta è corredata di una legenda abbastanza complessa e dettagliata che comprende 17 associazioni, evidenziate da campiture con colori diversi e 87 sub-associazioni individuate da lettere alfabetiche accompagnate da numeri.

Ad eccezione di due classi, che in qualche modo rappresentano le aree delle "tare", la prima, ovvero quella laddove non esiste possibilità di dare avvio ad un processo produttivo sotto il profilo vegetazionale immediato, e la seconda, che invece è riferita ai suoli che già ospitano o possono ospitare forme di agricoltura intensiva o specializzata, nelle altre 15 sono contemplate delle sub-associazioni che illustrano l'integrazione e la correlazione di una o più specie vegetali tra loro e "con la conduzione selvicolturale dei complessi boscati, o con la vegetazione della macchia mediterranea, con i sottoboschi o con le attività antropiche: pascolo, incendi". La rappresentazione cartografica è accompagnata da una breve monografia che illustra la metodologia e descrive sinteticamente le associazioni con le sub-associazioni, riportando anche un minimo di riferimenti bibliografici. In tempi più recenti, la stessa Stazione Sperimentale del Sughero ha provveduto ad informatizzare la carta attraverso la digitalizzazione delle informazioni, ottenendo un documento che assicura la restituzione al computer, con uscite a scala variabile in relazione alle esigenze dei singoli operatori, e con selezione in automatico dei diversi livelli con una singola sub-associazione vegetazionale.

Le voci di legenda che contemplano l'essenza sughera sono in tutto 44 nelle forme e nella tipologia composizionale, qualitativa ma anche quantitativa (come percentuale di copertura) più svariata, denotando un dettaglio estremo che non facilita di certo la lettura, quantomeno a livello di visione generale della presenza della pianta e complessificandone, di fatto, l'analisi della distribuzione geografica.

Oltre al bosco, suddiviso in quattro tipologie con elementi anche sparsi (di sughera) compare il ceduo, in tre tipologie ugualmente con elementi sparsi o elementi di sughera, la fustaia, in 3 voci con elementi qui però solo sparsi di sughera, il pascolo, in 2 voci, ovviamente arborato, con sughera. Sono poi presenti 4 voci singole: impianti artificiali di eucaliptus su macchia foresta con elementi sparsi di sughera, pineta con rinnovazione di sughera, suoli attualmente coperti da sughera e zone cespugliate – bosco olivastrato con elementi di sughera, oltre, infine, a ben 28 categorie di "sughereta" che comprendono le più svariate sub-associazioni: dalle piante sparse, a gruppi cespugliata, cespugliata, coetanea, decespugliata, disetanea, mista, ecc. Il rilevatore, in definitiva, non ha certamente lesinato il ricorso a classificazioni o a tipologie associative cer-

cando apparente-mente più di separarle piuttosto che accorparle per facilitare la lettura. Numerose sono anche le voci in cui si fa riferimento alla percentuale di copertura: 25-40%, con copertura tendenzialmente disetanea o solo disetanea, 40%, disetanea cespugliata con elementi di novellame e poi di leccio, decespugliata, 60% decespugliata, 26-30% e 30% mista a leccio e novellame. Una classificazione estremamente dettagliata e forse esagerata, in definitiva, soprattutto per ciò che concerne la sua lettura alla scala regionale e la possibilità di estrarre, da ciò, delle sintesi conoscitive utili ai fini della pianificazione.

La parte di legenda che contempla la sughera è riportata nella tavola 1.

Una legenda con un tema così minuziosamente descritto non può che portare ad una lettura che, se da una parte consente la discriminazione delle varie associazioni in cui la sughera entra nelle più eterogenee o variegate composizioni e di cogliere in dettaglio i vari elementi e riferirli geograficamente senza ulteriori rielaborazioni, dall'altra fa perdere la visione d'insieme e la sinotticità che invece potrebbe essere interessante mantenere, soprattutto in riferimento alla pianificazione.

Il tentativo (di moda negli anni '80) di produrre cartografie automatizzate basandosi sulla fotointerpretazione di aerofotografie restituite per maglie omogenee distinte da graficismi o numeri di cui si può ricordare la carta curata dall'Ersat, l'Ente regionale di sviluppo e assistenza tecnica in agricoltura, non ha tuttavia avuto una grande fortuna se non per alcuni usi istituzionali.

Un documento degno invece di menzione ai fini in esame, è il cosiddetto inventario "IFRAS", ovvero l'Inventario Forestale Regionale e dei Piani di Assestamento dei Soprassuoli forestali dei territori di proprietà e/o in gestione all'Azienda Foreste Demaniali della Regione Autonoma della Sardegna, all'Azienda Speciale di Buddusò e del Comune di Pattada. Si tratta di un lavoro di fotointerpretazione dei punti del reticolato inventariale U.T.M. (400x400m) trasferiti dalle tavolette IGM sulle corrispondenti riprese aeree in scala media 1:33.000, alla quale è stato sovrapposto un templetto trasparente in materiale indeformabile su cui sono state riportate le aree da interpretare, aventi una superficie di 10.000 mq circa, il cui punto centrale indica il nodo del reticolo inventariale U.T.M. Con codici numerici appositamente selezionati per ognuno di questi punti, è stato riportato il tipo di uso del suolo, individuato all'interno di una serie di sotto sistemi per ognuna delle 9 categorie fondamentali, differenziate a cascata, in più livelli: il tutto ovviamente accompagnato da una rigida procedura stabilita tenendo conto di molteplici parametri: dal fotointerprete alla categoria media di usi ricorrenti nel reticolo, alla presenza all'interno di elementi lineari, ecc. La referenziazione geografica è stata poi effettuata automaticamente tenendo conto dell'adeguamento dei punti indice. Interessante appare il rilievo della presenza della sughera, censita tenendo conto di indicazioni minime di copertura del reticolo. Si può osservare che la presenza della pianta corrisponde a quello ormai

Bosco
Bosco di olivastro con elementi di sughera Bosco misto di conifere con elementi di sughera e macchia mediterranea Bosco misto di olivastro con roverella ed elementi di sughera, leccio e bagolaro Bosco misto di roverella e leccio con elementi sparsi di sughera
Ceduo: Cedui di Quercus ilex con elementi sparsi di sughera Cedui semplici o matricinati di roverella con elementi sparsi di sughera Ceduo matricinato di castagno con elementi di sughera
Fustaia: Fustaia con piante sparse di sughera Fustaia di castagno con elementi di sughera Fustaia di leccio con elementi sparsi di sughera
Impianti artificiali di eucaliptus su macchia foresta con elementi sparsi di sughera
Pascolo: Pascolo arborato con olivastro e sughera Pascolo arborato con sughera
Pineta con rinnovazione di sughera
Sughera: Sughereta a piante sparse Sughereta naturale o artificiale improduttiva con conifere e altre specie forestali Sughereta a gruppi decespugliata coetanea tendente alla stramaturità Sughereta a gruppi cespugliata, coetanea, tendente alla stramaturità Sughereta a piante sparse coetanea cespugliatra Sughereta a piante sparse coetanea decespugliata Sughereta cespugliata con copertura 25/40% tendenzialmente disetanea Sughereta cespugliata con elementi di olivastro Sughereta coetanea cespugliata con elementi di castagno Sughereta coetanea con carrubo e leccio Sughereta coetanea con elementi di leccio Sughereta coetanea decespugliata con elementi di leccio Sughereta coetanea, cespugliata, con elementi di roverella Sughereta coetanea, decespugliata, con elementi di roverella Sughereta con 25-40% di copertura disetanea Sughereta con copertura oltre il 40% disetanea cespugliata con elementi di roverella Sughereta con copertura oltre il 40% cespugliata disetanea con elementi di leccio Sughereta con oltre il 40% di copertura tendenzialmente disetanea decespugliata Sughereta decespugliata con elementi di coccifera Sughereta decespugliata con elementi di olivastro Sughereta disetanea con copertura del 25/30% mista a leccio e roverella Sughereta disetanea con copertura del 30% mista a leccio e roverella Sughereta disetanea semicespugliata mista a olivastro ed esemplari sparsi di leccio Sughereta mista con conifere artificiali o naturali, talvolta con leccio ed olivastro Sughereta naturale mista a conifere con leccio ed olivastro Sughereta naturale o artificiale improduttiva mista a pascolo nudo Sugherete pure con coperture oltre il 60% cespugliate con tendenza alla stramaturità
Suoli attualmente coperti da sughera
Zone cespugliate – bosco olivastro con elementi di sughera

TAVOLA 1) *L'articolazione della voce sughera nella legenda della Carta Forestale*

consolidato dei comprensori classici: Gallura, Goceano, Altopiano di Buddusò-Pattada, Sulcis, media valle del Tirso. A questo proposito è interessante richiamare il fatto che questo censimento è stato preso in considerazione in un lavoro di un ricercatore dell'Università di Sassari (Dettori et Alii, 2001), all'interno di un progetto di sistema informativo geografico di cui vengono riprodotti alcuni output, come tavole nel testo. Più che il risultato in se stesso, che non appare degno di particolare menzione, anche se non mancano spunti di riflessione interessanti, occorre tener conto dell'iniziativa, evidente segnale di una esigenza che inizia ad essere generalmente avvertita. Infine, per completare il quadro dell'informazione geografica relativa alla cartografia in qualche modo ufficiale e completa per l'Isola della vegetazione o delle foreste da cui poter ricavare informazioni in merito alla presenza della sughera, si possono citare le diverse riprese aerofotogrammetriche effettuate ormai in più occasioni da diversi Enti (I.G.M., Regione, ecc.) e da privati, tradizionali o digitali, e le riprese satellitari di cui, com'è noto esistono ormai diverse scene con ampie possibilità di interpretazione ed estrazione di informazioni relative anche alla copertura vegetazionale, facilmente reperibili sul mercato.

5. I presupposti della nuova cartografia del sughero

Nel quadro delineato, l'estrema aleatorietà della disponibilità della materia prima è resa particolarmente problematica dal rapporto che esiste, appunto, tra geografia e pianta. Tuttavia proprio questo rapporto, o meglio la possibilità di porre in relazione la geografia con le produzioni di sughero, favorisce, quantomeno, se non suggerisce, il ricorso a particolari conoscenze che riducano il più possibile tale aleatorietà per contribuire allo sviluppo delle imprese del settore. In questa ottica, grazie alla disponibilità della Carta Forestale della Sardegna, le imprese più avvantaggiate per motivi oggettivi, in primo luogo di carattere geografico, sono quelle sarde, in particolare quelle presenti nel distretto sughericolo gallurese.

Una serie di motivazioni, derivate direttamente dalle riflessioni geografiche e geografico-economiche appena evidenziate, giustificano tale ipotesi. Tra queste, in particolare, si possono richiamare le seguenti.

- Se opportunamente progettata e realizzata, una nuova carta del sughero di tipo propositivo potrebbe essere considerata alla stregua di un nuovo strumento da utilizzare vantaggiosamente nella competitività delle imprese e quindi come valido supporto dello sviluppo economico locale/territoriale.
- L'esigenza, da parte degli operatori, di pianificare la produzione dell'impresa in base alla effettiva disponibilità di materia prima in loco, consente di stabilire eventuali ricorsi ad approvvigionamenti presso i mercati esteri, oppure rinunciare a fette di mercato per insufficienza della produzione.
- L'attuale disponibilità di materia prima è considerata dalle imprese sarde

del settore assolutamente insufficiente ed è necessario aumentare la produzione anche attraverso l'aumento delle attuali superfici a sughera e la pianificazione del recupero di quelle degradate.

- È corretto, se non indispensabile, dal punto di vista della logica dei mercati, programmare nel tempo l'effettiva disponibilità del sughero in relazione, soprattutto, alla ciclicità della decorticatura ed all'età ottimale del sughero da prelevare per ottenere un prodotto di qualità, ovviamente evitando di arrecare nocumento alla pianta.
- È opportuno monitorare costantemente le eventuali, comunque possibili, crisi future della produzione a causa di danni alle sugherete in relazione a: incendi, attacchi fitopatologici, stress idrici, cause sociali.
- La sughera è una pianta che può trovare il suo habitat ideale nella montagna mediterranea, ed in quella sarda in particolare, a partire dalla bassa e media collina, ma anche da quote molto prossime al livello del mare fino ad altitudini comprese tra gli 800-900 metri, visto che nella competitività colturale cui verrebbe sottoposta in pianura sarebbe perdente rispetto ad altre colture a più alto profilo reddittizio.
- Il regime di proprietà dei suoli da essa dominato è soprattutto di tipo privato, anche se il più svariato, con solo qualche raro esempio di tipo pubblico e comunale.
- È possibile la connivenza tra la sughera e altri utilizzi del suolo come il pascolo, di cui rappresenta un ottimo integratore di reddito, soprattutto nelle aree a prevalente utilizzo pastorale.
- La sughera preferisce determinate tipologie di ambienti (substrato litologico, clima, altitudine, esposizione ai versanti, ecc.) che attualmente sembrano vincolarne o limitarne la distribuzione per "comprensori", caratterizzati da marcati fattori di tipo geografico che possono considerarsi in generale determinanti anche se non totalmente escludenti.
- Nelle nuove politiche di rimboschimento o di ricostituzione del manto boschivo, la sughera può essere riconsiderata opportunamente in quanto appare tuttora come un elemento cardine negli interventi di difesa del suolo, vista anche l'incidenza sociale che l'occupazione da essa generata svolge nelle zone a forte difficoltà di sviluppo come le aree interne e a prevalente economia rurale o pastorale della Sardegna.
- La normativa regionale del settore, che si sostanzia come richiamato nella legge n. 4 del 9 febbraio 1994 "Disciplina e provvidenze a favore della sughericoltura e modifiche alla legge regionale 9 giugno 1989 n. 37, concernente *Discipline e provvidenze a favore della sughericoltura e dell'industria sughericola",* prevede esplicitamente, all'art. 5 l'"Aggiornamento del programma pluriennale e della carta sughericola", anche se poi ne chiarisce i contenuti, le competenze e le modalità realizzative, restando nella generica assegnazione agli ispettori forestali del compito di comunicare i dati relativi tramite la loro attività.

- La "realizzazione della carta della distribuzione della quercia da sughero e dell'Inventario Sughericolo Nazionale e delle aree a vocazione sughericola" è una delle azioni previste all'interno del Piano Sughericolo Nazionale, nelle linee di intervento relative a "Ricerca e innovazione" per la promozione strategica dello sviluppo del settore.

Tutti questi elementi, a parere di chi scrive, sono oltremodo sufficienti per motivare dal punto di vista strategico ed operativo, oltreché politico, la realizzazione di una nuova carta del sughero, pensata anche come aggiornamento, relativamente al tema specifico, della Carta Forestale della Sardegna. Essa deve però essere dotata dei requisiti necessari affinché, oltre che uno strumento di conoscenza di una situazione ad un dato momento storico relativo alla distribuzione della sughera, vista complessivamente nelle sue associazioni più complesse e/o variegate fino a comprendere le singole piante, possa considerarsi un elemento propositivo, da utilizzare anche nella competizione alle imprese del settore. Per questo, come già accennato, la nuova carta deve riuscire a trasformare una mera rappresentazione di fatti e fenomeni geografici in elementi di competitività strategica per le imprese in modo che esse possano affrontare il futuro della produzione e pianificare la loro presenza o incidenza sui mercati. Si tenga anche conto del momento attuale particolarmente favorevole, visto il recente e sempre più crescente successo del vino che appare ormai in maniera indiscussa come il fatto economico fondato sulla cultura e sull'ambiente, nonostante il supporto tecnologico, più rilevante di questi ultimi anni, cui si collega direttamente quello del sughero che fornisce un contributo essenziale nell'ultima fase della produzione. La riscoperta del turacciolo di qualità, ossia il tappo rappresentato da un unico pezzo di sughero di lunghezza e qualità adeguata, sono infatti visti come elemento fondamentale nel processo di affinamento che esalta le caratteristiche organolettiche del prodotto e favorisce il successo di mercato.

6. La nuova carta del sughero

Fra tutti i documenti cartografici esaminati sul tema sughero, l'unico che presenti le caratteristiche idonee per poter essere utilizzato in maniera "propositiva", nell'ottica espressa all'interno del presente lavoro, è quindi la Carta Forestale della Sardegna, per quanto ormai caratterizzata da informazioni datate e pertanto da aggiornare. A questo proposito, l'aver trasferito le informazioni dall'originale documento cartaceo su supporto informatico consente un più facile e moderno utilizzo e, in particolare, fornisce dei validi presupposti per raggiungere l'obiettivo prefissato, cioè di una carta al servizio delle imprese e strumento di competizione. Occorre però aggiornare l'informazione ed attualizzarla alle esigenze operative delle imprese e degli imprenditori sughericoli, oltre che, naturalmente, dotarla di quei criteri di conoscenza scientifica e di altri livelli informativi necessari per i fini istituzionali della Stazione Sperimentale del Su-

ghero, visto che a questo stesso Ente spetterebbe redigerla. Proprio in questo periodo, la stessa Stazione ha redatto un piano di sviluppo socio-economico coordinato per il rilancio del settore sughericolo e per la valorizzazione complessiva della sughera che contempla, tra le azioni proposte, l'aggiornamento della Carta Forestale, base per la realizzazione del sistema informativo geografico del sughero (S.S.S., *Piano Sughericolo Regionale*, a cura di B. GIANNOTTU, M. MARIANI, G. SCANU, 2003). Affinché la nuova carta del sughero possa essere accessibile direttamente alle imprese, è necessario sensibilizzare il suo utilizzo come elemento che può favorire le stesse in quanto consente di acquisire quella conoscenza sulla distribuzione geografica della risorsa indispensabile alla produzione. Si può così creare un rafforzamento tra impresa e assistenza allo sviluppo derivandone una diretta sinergia da impiegare, in primo luogo, nella tenuta costante dell'aggiornamento della carta, da effettuarsi in tempi reali. La base di partenza della nuova Carta del sughero è quindi la versione informatizzata della già esistente Carta Forestale: in primo luogo è necessario determinare come effettuare l'aggiornamento, oltre che il tipo e tempo di realizzazione. Non possono, a questo proposito, anche perché tutto sommato in linea con le esigenze delle imprese, non considerarsi i riferimenti normativi attuali e quanto previsto dal Piano Sughericolo Nazionale a proposito del "Catasto sughericolo". Sotto il profilo legislativo, occorre riferirsi agli artt. 9 e 10 della citata legge regionale di settore, la n. 4 del '94, che definiscono le sughere-

te e le classi composizionali con cui la sughera si ritrova all'interno dei soprassuoli per pianificare la stesura della legenda e la tipologia di rilevamento. In merito a come effettuare l'aggiornamento e al tempo di esecuzione dello stesso, con l'irrinunciabile presupposto di velocizzare al massimo le operazioni tanto da ottenere un documento corretto e valido nel giro di 12-18 mesi, non può non prevedersi il ricorso al telerilevamento, ovviamente da aereo viste le esigenze di un certo dettaglio nella discriminazione delle essenze e della tipologia di copertura vegetazionale, riservando quello satellitare, da sensori ad alta definizione, come la piattaforma Ykonos, ad eventuali aggiornamenti o monitoraggi rapidi, ad esempio per quanto concerne gli incendi o particolari fitopatologie.

La scelta del tipo di fotocopertura da utilizzare ricade sulla ortofoto digitale nota come volo "It 2000", una ripresa a colori alla scala media 1:10.000 circa eseguita nella primavera-estate del 2000, interamente digitale, già acquisita dalla Stazione Sperimentale del Sughero, che consente, grazie anche alla possibilità di ingrandimento che può sopportare il fotogramma, di sopperire sia alle esigenze della Stazione sia di soddisfare quelle connesse con la realizzazione della nuova carta, interfacciandosi direttamente con la precedente Carta Forestale all'interno di una gestione pianificata delle informazioni in modo informatico.

Al lavoro di fotolettura effettuata da operatori appositi, magari integrati da sistemi semi-automatici qualora si riuscisse a riconoscere la firma spettrale della pianta nelle foto, deve ovviamente esse-

re accompagnata una verifica diretta (pure per aree campione) base per un testaggio funzionale della fotointerpretazione. Grazie alla versione digitale ed alla interfaccia che le foto consentono con G.I.S. dedicati, diviene immediato il passaggio dall'informazione rilevata alla catalogazione sul livello informativo che andrà a costituire la nuova carta del sughero, tematizzata su una base geografica in scala almeno al 10.000, come la C.T.R., ormai completa per tutta l'Isola ed in formato anch'essa numerico, ma contemplando anche la possibilità di visioni transcalari: o a scala maggiore, fino al limite consentito dall'ingrandimento sostenibile dell'immagine, comunque non oltre la scala del catasto rurale, o a quelle di sintesi, corografiche od operative per sub-ambiti o "comprensori". La tipologia di legenda da adottare, sulla base dei contenuti degli artt. 9 e 10 della L.R. n. 4 del '94 e di quanto detto sopra può essere la seguente:

a) sugherete pure con copertura superiore al 40%;
b) sugherete pure con copertura compresa tra il 20 ed il 40%;
c) sugherete miste nelle quali la quercia da sughero rappresenti più del 50% della consociazione e copertura superiore al 40%;
d) sugherete miste nelle quali la quercia da sughero rappresenti almeno il 20% della consociazione e copertura compresa tra il 20 ed il 40%;
e) sugherete a gruppi;
f) soprassuoli degradati (fuoco, pascolo, ecc.) presenza di ceppaie di quercia da sughero da raggruppare in classi di consistenza;
g) soprassuoli forestali (naturali o artificiali) dove siano presenti semenzali o giovani soggetti di quercia da sughero eventualmente da raggruppare in classi come al punto f);
h) pascoli con arborati a quercia da sughero;
i) pascoli arborati misti.

7. Il G.I.S. del sughero alla base della "operatività" strategica della carta

Una volta realizzata questa carta, la successiva fase di lavoro, fondamentale per ottenere un documento qualificato da destinare a servizio delle imprese, consiste nel valorizzare le informazioni sul tema sughero legandole alle esigenze specifiche degli operatori del settore. È intanto evidente che il primo passaggio è quello di attivare un *forum* coinvolgendo direttamente le imprese, quantomeno quelle del distretto del sughero, con le strutture e i soggetti che hanno dato luogo al distretto stesso, onde mettere a fuoco i problemi, rilevare le esigenze, definire le richieste, valutare le opportunità, predisporre il progetto di fattibilità e stabilire le relative modalità di realizzazione con i relativi costi.

È da registrare un vantaggio indubbio, a questo proposito, ovvero il fatto che la ideazione e la realizzazione del progetto possano essere curate direttamente dalla Stazione Sperimentale del Sughero in quanto ente creato appositamente per favorire lo sviluppo del settore, rendendo il tutto molto più semplice ed operativo. Partendo da una appro-

priata analisi di tipo economico e di mercato, occorre quindi prioritariamente conoscere il mondo del sughero per capire le esigenze delle aziende e valutare i mercati da cui evincere le dinamiche, le offerte e, soprattutto, le possibilità di approvvigionamento della materia prima, visto che la sua disponibilità direttamente in loco, evitando il ricorso a forniture esogene, nazionali o straniere, è l'elemento cardine dello sviluppo. Considerando la tipologia della risorsa, la ciclicità della sua riproduzione, la frammentazione della proprietà, l'ubicazione geografica delle stesse in relazione alla localizzazione delle imprese, la variabilità quantitativa e qualitativa della produzione, a parità di altre condizioni di base ma anche in funzione degli *stress*, antropici e/o naturali, i centri di estrazione e di trasporto, è evidente che essa necessita innanzi tutto di legare le informazioni sulla carta a quelle catastali per risalire direttamente alla proprietà, alle superfici e alle singole piante. Grazie all'integrazione con rilevamenti sul posto e a dati acquisibili presso i diretti interessati, si può stabilire l'andamento delle decortiche e la resa media unitaria di sughero (albero e/o ettaro) compresa quella delle piante che stanno per entrare in produzione o quelle degli alberi carenti in quanto non più accessibili a causa del sottobosco, ovvero per mancata coltivazione, ecc. Si può così definire una sorta di articolata banca di dati a cui le imprese possono accedere e da cui possono valutare le loro strategie per approvvigionarsi di sughero e/o programmare la fornitura negli anni qualora, ad esempio, decidano di riferirsi a determinati ambiti geografici o determinati proprietari.

La carta prima definita, o meglio la base geografica cui è riferito il tema sughero, può ancora essere implementata con ulteriori livelli informativi recanti notizie e dati sulla possibilità di reimpianto della sughera, valutando ed aggiornando quelli riferiti ai suoi parametri ecologici, cioè individuando le aree dove essa può facilmente essere reimpiantata e coltivata e legare questi dati al contesto geografico di riferimento. Certo, occorrerà tenere conto anche delle politiche forestali di rimboschimento e delle attività sul territorio in merito alla ricostituzione dei paesaggi naturali o alle tematiche di difesa dell'ambiente in genere. Si tratta di banche di dati specifiche che dovranno dialogare tra loro e interfacciarsi con il tema della sughera esplicitato nelle cartografie. Si va incontro così alla costituzione del G.I.S. del sughero, ossia a quella carta implementata dalle ulteriori potenzialità di cui si è detto in premessa, di sicuro ausilio alle imprese del settore purché consenta la ricerca e il reperimento delle informazioni da trasformare in vantaggi competitivi, grazie alla pianificazione della strategia aziendale e di mercato consentita dalla disponibilità di uno strumento che va ben oltre il semplice documento cartografico, ma che fonda la sua essenza sulla relazione territorio-sughera.

La *carta del sughero* diviene così il *G.I.S. del sughero* che presenta anche il vantaggio, non solo per le imprese, di essere gestito in maniera informatica e di essere consultato anche su internet, ovviamente con vari livelli di informazione

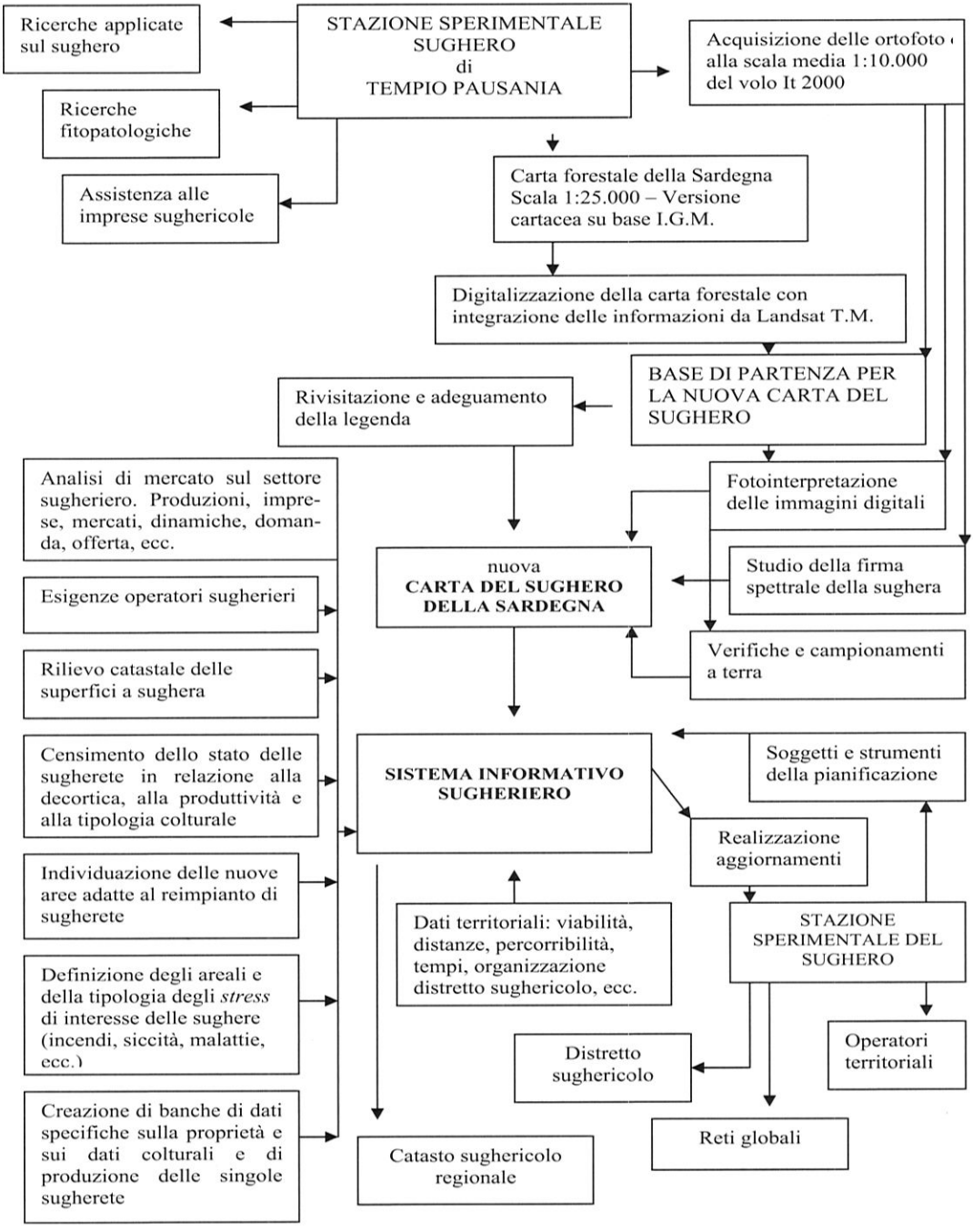

TAVOLA 2) *Schema di realizzazione del G.I.S. del sughero.*

in relazione ai fruitori con notizie criptate quando si tratta di dati di un certo interesse. Un web-G.I.S. è anche il modo migliore per assicurare alle aziende la possibilità di cogliere gli aggiornamenti delle informazioni, partecipando esse stesse, attraverso i *forum* che potranno poi istituirsi, all'attività di manutenzione/aggiornamento, sotto la ovvia regia della Stazione Sperimentale del Sughero. Uno schema, a titolo puramente esemplificativo, della possibilità di realizzazione del G.I.S. è riportato nella tavola 2 (da S.S.S., 2003).

Bibliografia

AA.VV., "HOMO FABER", Annuario dell'Associazione degli industriali della Provincia di Sassari, aa.vv.

AA.VV., *L'industria italiana del sughero,* Roma, 1969.

AGOSTINI A., *Le querce nei boschi italiani*, Tip. delle Terme, Roma, 1933.

ARRIGONI P.V., *Fitoclimatologia della Sardegna,* Webbia, 23, 1968.

ASS. INDUSTRIALI DELLA PROVINCIA DI SASSARI, *I distretti industriali del Nord Sardegna,* Sassari, 1996.

BARNESCHI L., *I problemi della sughericoltura sard,*. Atti I Conv. Naz. Sughero, Tempio, 1975, pp. 171-263.

ID., *Aspetti forestali della vegetazione in Sardegna. Produttività integrante e approcci metodologici,*. "L'importanza della vegetazione boschiva in Sardegna", Sassari, 1977, pp. 51-61.

ID., *Modelli forestali della selvicoltura mediterranea,* "La forestazione in Sardegna", Bollettino degli interessi sardi, Quaderno n. 14, Sassari, 1984, pp. 73-87.

BASSI V., *La coltura delle querce da sughero in Sardegna e i suoi rapporti con la bonifica integrale*, Sassari, 1934.

BECATTINI G., *Dal distretto industriale allo sviluppo locale,* Bollati Boringhieri, Torino, 2000.

ID., *Distretti industriali e made in Italy,* Bollati Boringhieri, Torino, 1998.

BECCU E., *Il censimento delle superfici forestali dell'isola e il ruolo del Corpo forestale nella politica forestale regionale*, Atti del secondo congresso nazionale di selvicoltura, Nuoro, 1998, pp. 17-27.

BECCU E., *Tra cronaca e storia le vicende del patrimonio boschivo della Sardegna,* C. Delfino Ed., Sassari, 2000.

BELLANDI M., RUSSO M., *Distretti industriali e cambiamento economico locale,* Rosemberg & Sellier, Torino, 1994.

CAMARDA I., VALSECCHI F., *Alberi e arbusti spontanei della Sardegna,*. Gallizzi Sassari, 1985.

DE FILIPPIS A., *La sughera* (Quercus suber) *ed il Leccio* (Q.ilex) *nella vegetazione arborea mediterranea,* Bulletin de la Silva Mediterranea, X Ann., Déc. 1936.

ID., *Classificazione e indici del clima in rapporto alla vegetazione forestale italiana.* Pubbl. Stazione Sper. di Selvicoltura, Firenze, 1937.

DELBONO C., *Il distretto industriale del Sughero,* Ed. Banco di Sardegna, Sassari, 1993.

ID, *Il distretto industriale del sughero in Gallura,* "Quaderni di analisi del Banco di Sardegna", 2, 1993.

DELOGU G., *Problemi e prospettive della sughericoltura in Sardegna,* Atti 2° Congresso Naz. di Selvicoltura, 2, 2000, pp. 273-290.

DETTORI S., FILIGHEDDU M.R., GUTIERREZ M., *La coltivazione della quercia da sughero,* T.A.S., Sassari, 2001.

DETTORI S., FALQUI A., FILIGHEDDU M.R., *Esperienze di recupero di sugherete percorse dal fuoco,* Atti 2^ Int. Symp. On Cork, Pavia, 1996, pp. 129-132.

FALCHI M., *Impianto, coltura, utilizzazione e difesa delle sugherete,* R.A.S., Cagliari, 1961.

FLORES V., *Coltivazione della sughera*, F.lli Ottavi, Casale Monferrato, 1929.
I.C.E., *Il settore del sughero in Portogallo,* Lisbona, 1991.
ISTAT, *Annuario di Statistica Forestale 1994,* Roma, 1995.
LE LANNOU M., *Pâtres et paysan de la Sardaigne,* Arnault, Tours, Paris, 1941, trad. It. *Pastori e contadini di Sardegna* (a cura di M.BRIGAGLIA), seconda edizione, Della Torre, Cagliari, 1979.
MILELLA A., DETTORI S., NUDDA G., PODDIGHE D., *Differenti modalità di riproduzione e impianto della quercia da sughero,* Cell. e Carta, 38, 6, 1987.
MILIZIA NAZIONALE FORESTALE, *Carta Forestale della Sardegna,* Roma, 1938.
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E FORESTE, *Carta della Montagna,* vol. II, A.G.E., San Lorenzo in Campo, 1976.
MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE E FORESTALI, *Piano sughericolo nazionale*, Roma, 2001.
MORI ALB., *Memoria illustrativa della carta della utilizzazione del suolo della Sardegna,*C.N.R., Roma, 1972.
PASSINO F., *La bonifica integrale in Sardegna*, estr. Atti del XII Convegno Geografico Italiano,Cagliari, 1935.
PAVARI A., *Sulle condizioni di vegetazione della sughera,* Atti del Convegno Nazionale del Sughero, Sassari, 1934, pp. 3-30.
RUJU S., *Il peso del sughero,* Stampacolor, Muros, 2002.
SANFILIPPO E., VENNELLI S., *Indagine sui risultati tecnici economici e sociali dei rimboschimenti in Sardegna,* R.A.S., 1993.
SANNA A., *La sughera in Sardegna, dalla preistoria ai nostri giorni. Primo manuale italiano sulla coltivazione e sfruttamento della sughera,* L.I.S., Sassari, 1946.
SAUVAGE C.H., *Recherches géobotaniques sur les suberaies marocaines,* Serie botanique, 21, TSC, Rabat, 1961.
STAZIONE SPERIMENTALE DEL SUGHERO, *Carta Forestale della Sardegna,* De Agostini, Novara, 1988.
ID., *Piano sughericolo regionale* (a cura di GIANNOTTU B., MARIANI M., SCANU G.), 2003.
TOLA A., MANCA G., *L'economia del sughero e le tecnologie innovative nei sistemi di produzione,* Collana economica n° 4, Scuola Sarda Editrice, Cagliari, 1999.
TOLA A., MANCA G., SOTGIU G., *Innovazione tecnologica e relazioni fra imprese nel Distretto del Sughero in Gallura,* Collana economica n. 5, Scuola Sarda Editrice, Cagliari, 2000.
ZHOU Z.K., *Origin, phylogenyc and dispersal of* Quercus *from China.* Acta Bot. Yunnanica, 14, 1992; pp. 227-236,