

Relazione finale del progetto¹

***Modelli per la valorizzazione economica e
storico-culturale dei prodotti forestali non
legnosi della Puglia***

¹ Ad uso interno INAS – Regione Puglia

Sommario

RINGRAZIAMENTI	3
GRUPPO DI LAVORO	3
1 INTRODUZIONE.....	4
2 INQUADRAMENTO DELLA NORMATIVA FORESTALE.....	6
2.1 Normativa europea	6
2.2 Normativa nazionale.....	10
2.3 Normativa regionale	12
3 I PRODOTTI FORESTALI NON LEGNOSI (PFNL).....	16
3.1 I PFNL nel mondo	16
3.2 I PFNL in Europa	18
3.3 I PFNL in Italia.....	23
3.4 I PFNL della Puglia.....	26
3.4.1 Tannini	26
3.4.2 Prodotti dell'apicoltura: miele, polline, propoli, pappa reale e cera	29
3.4.3 Sughero	32
3.4.4 Manna.....	35
3.4.5 Ghiande	38
3.4.6 Castagne	42
3.4.7 Pinoli	46
3.4.8 Funghi	48
3.4.9 Tartufi.....	52
3.4.10 Resina.....	55
3.4.11 Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) dei PFNL pugliesi	57
4 L'ANALISI DELLA FILIERA DELLE GHIANDE AD USO ALIMENTARE.....	62
4.1 Inquadramento della tematica	62
4.2 Struttura del sistema di supporto decisionale (SSD)	63
4.2.1 Produzione	65
4.2.2 Raccolta, detannizzazione, essiccazione	66
4.2.3 Sbucciatura.....	66
4.2.4 Macinatura e insacchettamento	67
4.2.5 Ricavi	67
4.2.6 Altri costi e analisi finanziaria	67
4.2.7 Risultati	68
4.2.8 Discussione	72
4.2.9 S.W.O.T. analysis (Strength, Weakness, Opportunity, Threat).....	74

5	LA VALORIZZAZIONE DEI PFNL DI VALENZA STORICO-CULTURALE.....	82
5.1	I boschi didattici regionali.....	82
6	CONCLUSIONI.....	86
	APPENDICE.....	87
	BIBLIOGRAFIA	89
	SITOGRAFIA.....	96
	ALTRI DOCUMENTI CONSULTATI.....	98

RINGRAZIAMENTI

Si esprimono i più sentiti ringraziamenti alla Regione Puglia, Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale - Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali, in quanto finanziatrice del progetto nei termini della Legge 18/2000, art. 4, lett. h) “Ricerca applicata di interesse regionale in campo forestale”. Il presente progetto è stato sviluppato all’interno della tematica “Prodotti non legnosi del bosco: casi studio di produzione di frutti minori forestali in Puglia”.

GRUPPO DI LAVORO

Il gruppo di lavoro ha previsto la partecipazione dei seguenti membri afferenti al Consorzio Interuniversitario Istituto Nazionale di Studi su Agribusiness e Sostenibilità (INAS) e al Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali (DAGRI) dell’Università degli Studi di Firenze:

- prof. Sandro Sacchelli (responsabile scientifico);
- prof. Iacopo Bernetti;
- prof. Roberto Fratini;
- dott.ssa Costanza Borghi;
- dott. Tommaso Cavuta.

1 INTRODUZIONE

Il presente contributo nasce come una raccolta dei risultati del progetto “Modelli per la valorizzazione economica e storico-culturale dei prodotti forestali non legnosi della Puglia”, finanziato dalla Regione Puglia attraverso l’impegnativa n° 3019047971 del 31.12.2019 e sviluppato dal Consorzio Interuniversitario Istituto Nazionale di studi su Agribusiness e Sostenibilità (INAS).

Il progetto è stato incentrato su un duplice obiettivo: il primo è stato quello di censire la disponibilità di prodotti forestali non legnosi (PFNL) sul territorio pugliese; il secondo ha previsto l’analisi delle potenzialità di sviluppo e/o nuova attivazione di filiere legate ai PFNL caratterizzati o da una finalità prettamente produttiva (valorizzazione economico-finanziaria della risorsa) o dalla necessità di recuperare servizi ecosistemici culturali quali la riscoperta di tradizioni e produzioni storiche (finalità didattico-divulgativa e storico-culturale). Le indagini sono state quindi effettuate attraverso raccolta dati, interviste ad attori locali della filiera forestale e sviluppo di sistemi di supporto decisionale in grado di quantificare l’economicità degli interventi di raccolta e valorizzazione dei PFNL in scenari all’attualità e futuri, che tengano in considerazione fattori di rischio e azioni di miglioramento della filiera forestale.

L’implementazione e il miglioramento di filiere forestali può infatti favorire il presidio del territorio, in particolare nelle aree interne, in quelle montane e in quelle marginali, e il ripristino o il rafforzamento di equilibri socioeconomici e ambientali che abbiano ricadute a diverse scale territoriali. In quest’ottica con il termine “filiera forestali” non si deve necessariamente intendere la produzione e l’impiego di beni legnosi e secondari quali ad esempio gli assortimenti tradizionali o i PFNL; la prospettiva della filiera dovrebbe infatti allargarsi includendo – oltre a beni e servizi con mercati già affermati o comunque attivi – azioni e misure di intervento maggiormente connesse all’utilità sociale potenzialmente erogabile dai boschi.

In questo quadro generale il progetto è partito da una disamina di dettaglio della normativa regionale, nazionale e internazionale di interesse, con un focus specifico legato alle principali problematiche attuative e procedurali inerenti la materia nella regione Puglia. Particolare enfasi è stata data anche alla valutazione di come la letteratura scientifica nazionale e internazionale si è interessata all’argomento “PFNL”, e di come questi possano essere ulteriormente indagati dal punto di vista metodologico e tematico anche a scala locale. Successivamente è stato implementato un sistema informativo territoriale (SIT) per la localizzazione dei PFNL e la definizione dell’importanza che gli stessi possono avere a seconda del contesto forestale interessato. Sono state poi predisposte delle schede di sintesi per ciascun prodotto indagato, sia per beni atti alla potenziale valorizzazione della filiera economica del territorio rurale, sia per quanto riguarda un recupero dei servizi culturali e delle tradizioni locali. La fase successiva del progetto ha previsto l’implementazione di un sistema di

supporto decisionale per l'analisi tecnico-finanziaria di un PFNL innovativo: le ghiande ad uso alimentare. Attraverso lo strumento sono stati indicati degli scenari di valutazione per definire l'idoneità della filiera anche in condizioni di rischio e incertezza. Il quadro è stato integrato con un'analisi di tipo S.W.O.T. (*Strenghts, Weaknessess, Opportunities, Threats*) per delineare i punti di forza e di debolezza, nonché le opportunità e i rischi del settore.

La fase divulgativa è stata realizzata attraverso la stesura di due papers scientifici pubblicati in modalità open-access su riviste scientifiche indicizzate e di interesse internazionale. Due contributi sono stati inoltre accettati per la 13th National Conference on Biodiversity (Biodiversity 2021) che si terrà nell'autunno del 2021 presso l'Università di Foggia. Il primo lavoro dal titolo "A qualitative literature review on assessment and valorisation of non-wood forest products at international level" sarà presentato come contributo orale, mentre il secondo, intitolato "Modelli per la valorizzazione economica e storico-culturale dei prodotti forestali non legnosi della Puglia", sarà presentato sottoforma di poster. La sintesi del progetto e dei principali risultati della ricerca ha permesso infine la realizzazione di una brochure divulgativa da indirizzare ai principali attori della filiera forestale potenzialmente interessati alla tematica.

2 INQUADRAMENTO DELLA NORMATIVA FORESTALE

2.1 Normativa europea

Le foreste, pur rappresentando una risorsa di fondamentale importanza per l'Unione Europea, non rientrano nei suoi trattati istitutivi e non sono quindi oggetto di una politica specifica che, in accordo col principio di sussidiarietà, resta di principale competenza dei Paesi membri. Tuttavia, la Comunità ha attuato negli anni diverse azioni rivolte alla tutela del settore forestale, includendole in altre politiche (in primo luogo quella agricola e ambientale) che sono servite come motore per le azioni intraprese a livello di singole nazioni (Rete Rurale Nazionale, vedi sitografia).

A partire dagli anni Ottanta era diventato evidente che alcuni fenomeni legati all'attività antropica minacciavano l'integrità delle foreste, richiedendo la ricerca di soluzioni comuni: furono emanati due Regolamenti CEE relativi alla protezione delle foreste nella Comunità, rispettivamente dall'inquinamento atmosferico (n.3528/86) e dagli incendi (n.3529/86). Le azioni di politica forestale dirette specificatamente al territorio sono state concepite dall'inizio degli anni Novanta come corollario della Politica Agricola Comune (Rete Rurale Nazionale, vedi sitografia). Il Regolamento CEE n.876/90 (investimenti nella trasformazione e commercializzazione dei prodotti della selvicoltura) e il Regolamento CEE n.2080/92, di natura strettamente agricola, prevedevano il sostegno all'imboschimento di terreni ad uso agricolo e l'attuazione di interventi di miglioramento boschivo con l'obiettivo di fornire un'integrazione del reddito degli agricoltori e la diversificazione dell'attività stessa. A partire dalla conferenza "Earth Summit" di Rio de Janeiro, l'aggettivo Sostenibile si lega definitivamente al termine Gestione Forestale. In alcuni casi, anche prima del 1992, presero avvio in tutto il mondo iniziative, governative e non, volte a definire i principi generali, i criteri e gli indicatori di performance della Gestione Forestale Sostenibile (GFS). Con approcci differenti e per contesti sia locali che globali, numerose furono le proposte e le interpretazioni che, attraverso il controllo degli impatti ambientali e sociali delle scelte economiche degli operatori pubblici e privati, cercarono di dare concretezza al concetto di GFS. In tutti i casi, il punto di partenza rimane la valutazione dei conflitti presenti tra le parti interessate, al fine di trovare il migliore compromesso tra le dimensioni ecologica, sociale ed economica delle attività di gestione della risorsa forestale (Romano, 2014).

La Strategia comunitaria per le foreste trova riferimento in Agenda 2000 che inserisce tra i principi guida quello di favorire una gestione sostenibile delle foreste, in accordo con gli interventi di Sviluppo Rurale e con una mirata politica di sostegno alle attività del settore agrario. Da questo momento, gli interventi a favore del settore forestale diventano un importante strumento per la realizzazione delle strategie di sviluppo, sempre restando integrate col settore agricolo: con il regolamento per il sostegno dello sviluppo rurale sono state attivate diverse misure forestali da un lato riconducibili alla

selvicoltura “di pianura”, dall’altro al miglioramento economico, ecologico e protettivo dei boschi con interventi a specifica connotazione ambientale. Col Regolamento CE del 2005 sullo Sviluppo Rurale le foreste assumono un ruolo strategico per il loro valore multifunzionale, distribuendo le misure forestali in tre aree di intervento trasversale: competitività, ambiente e qualità della vita. Con l’approvazione della Strategia forestale dell’Unione Europea, nel 1998, viene definita una strategia comune rappresentata dal riordino e dalla revisione delle azioni portate avanti dalla Comunità e dal raccordo con gli impegni internazionali assunti in materia di foreste. Con la Relazione sull’attuazione della strategia forestale dell’UE del 2005 vengono esaminati i progressi compiuti dal lancio della Strategia forestale del 1998: pur ribadendo la validità dei principi individuati, nel giugno 2006 viene presentato il Piano d’Azione dell’UE per le Foreste (PAF) che rappresenta un quadro unitario d’orientamento per gli interventi forestali. Esso intende valorizzare il patrimonio forestale comune facendo leva sul ruolo multifunzionale delle foreste e indirizzando la gestione verso lo sviluppo economico territoriale, soprattutto nelle aree rurali, salvaguardando le risorse ambientali ma fornendo contestualmente servizi e beni ai cittadini. Viene quindi riconosciuto il ruolo dei proprietari forestali nella gestione sostenibile dei boschi, incoraggiando la formazione specifica e accrescendo la competitività del settore nel lungo periodo (PSQF, 2008). Accanto alle iniziative portate avanti dal processo Paneuropeo “Forest Europe”, nel giugno del 2006 l’iniziativa della Commissione Europea porta all’adozione del Piano d’Azione dell’UE per le foreste (Forest Action Plan, FAP). Esso rappresenta un quadro unitario d’orientamento per gli interventi forestali realizzati sia dai Paesi membri dell’UE, che dalle istituzioni comunitarie stesse. Basato sul concetto di gestione sostenibile delle risorse forestali, esso riconosce anche il valore delle esternalità positive delle foreste per l’economia, l’ambiente, la società culturale e la cultura.

Nel settembre 2013 la comunicazione della Commissione dal titolo “Una nuova strategia forestale dell’Unione europea: per le foreste e il settore forestale”, ha proposto un quadro europeo di riferimento per l’elaborazione delle politiche settoriali aventi un impatto sulle foreste. Questa strategia nasce dalla necessità di un quadro politico che coordini e garantisca la coerenza tra le politiche in materia di foreste e consenta la creazione di sinergie con altri settori che ne influenzano la gestione. La strategia evidenzia l’importanza delle foreste non solo per lo sviluppo rurale, ma anche per l’ambiente e la biodiversità, per le industrie forestali, la bioenergia e la lotta contro i cambiamenti climatici. Dopo aver sottolineato la necessità di adottare un approccio olistico, essa raccomanda anche di considerare l’impatto di altre politiche sulle foreste e degli sviluppi che si verificano al di fuori dell’area forestale vera e propria, esortando inoltre gli Stati membri a integrare pienamente le pertinenti politiche europee nelle loro strategie forestali nazionali. Infine, la strategia auspica

l'istituzione di un sistema d'informazione forestale e la raccolta di dati armonizzati a livello europeo sulle foreste (Romano, 2014).

Il 17 dicembre 2013, secondo la procedura introdotta con il Trattato di Lisbona (art. 294 del TFUE), che coinvolge Parlamento, Consiglio e Commissione, è stata definita la Politica Agricola Comunitaria (PAC) fino al 2020. La PAC è nata per affrontare diverse problematiche come: cercare di eliminare le sovvenzioni statali alle esportazioni al fine di evitare distorsioni del commercio mondiale; incrementare la produttività e lo sviluppo tecnologico nell'agricoltura; assicurare un tenore di vita corretto ed equo agli agricoltori; stabilizzare i mercati ed avere prodotti costantemente disponibili a prezzi sicuri e accessibili per tutti (produttori e consumatori).

Per sostenere questa politica, la Commissione Europea ha istituito un fondo di finanziamento, inizialmente chiamato FEOGA (Fondo Europeo di Orientamento e Garanzia Agricola) suddiviso successivamente in due distinti fondi: il Fondo Europeo Agricolo di Garanzia (FEAGA) per la parte "Garanzia", e il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR), per la parte "Orientamento". La maggior parte dei fondi è destinata ai pagamenti diretti agli agricoltori che rispettano le severe norme dell'UE in materia di ambiente, benessere degli animali, qualità e sicurezza degli alimenti.

La programmazione 2014-2020 ha introdotto alcune rilevanti innovazioni, sia nel primo che, soprattutto, nel secondo pilastro. Le innovazioni rispetto al periodo precedente sono riassumibili in tre punti principali: i) la più equa distribuzione dei pagamenti diretti tra i Paesi e tra le Regioni europee; ii) un maggiore orientamento al mercato con l'allocazione di nuove risorse alle filiere produttive; iii) un maggiore peso alle misure climatico-ambientali, con l'obiettivo di promuovere la sostenibilità e combattere i cambiamenti climatici. Più di cento miliardi di euro sono stati destinati alle misure indirizzate alla mitigazione/riduzione dei cambiamenti climatici, alla conservazione della biodiversità, del suolo e delle acque.

Sul fronte dello sviluppo rurale, considerando la proposta di Regolamento della Commissione del 20 giugno 2013, si riscontrano alcune novità: nell'ambito del quadro strategico per lo sviluppo rurale viene attribuita al settore forestale una chiara funzione ambientale. Le misure forestali devono infatti rispondere principalmente alle priorità "ripristinare, preservare, e migliorare gli ecosistemi" e "gestione efficiente delle risorse e cambiamento climatico".

Un elemento di particolare interesse riguarda l'associazionismo forestale. Infatti, sebbene non esista nelle proposte di regolamento una specifica misura per l'associazionismo forestale, esiste nella proposta della Commissione una misura che riguarda la cooperazione: l'articolo 36 prevede il supporto per forme di cooperazione che coinvolgano almeno due soggetti e che siano indirizzate al raggiungimento degli obiettivi e delle priorità dello sviluppo rurale operando nel settore alimentare o

forestale. Gli interventi programmabili sulla base dell'articolo 36 possono riguardare varie attività: sviluppo di nuovi processi, prodotti e tecnologie, cooperazione orizzontale e verticale per la creazione di piattaforme logistiche, filiere corte, filiere energetiche, redazione di piani di gestione o strumenti simili (Cesaro e Pettenella, 2013)

Due anni dopo, nel settembre 2015, è stato approvato un piano di attuazione pluriennale della strategia forestale dell'Unione, stabilendo un elenco delle azioni che devono essere intraprese in risposta alle sfide nel settore forestale europeo. Trovando scadenza alla fine del 2020, il Consiglio Europeo ha invitato la Commissione a presentare una nuova strategia forestale per gli anni a venire: nel dicembre 2019 nasce quindi il "Green Deal europeo". Questa strategia ha come scopo quello di rendere l'Unione una società efficiente sotto il profilo delle risorse, puntando sulla protezione e sulla conservazione del capitale naturale comunitario e trasformando gradualmente l'economia nell'ottica di un futuro sostenibile, mirando alla "neutralità climatica" entro il 2050 (Parlamento Europeo, vedi sitografia). È innegabile il ruolo di primaria importanza dei boschi in questa missione: le foreste risultano essere inoltre una componente fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi posti da Agenda 2030, il programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel 2015 dai Paesi membri dell'ONU. Agenda 2030 riconosce 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile, i cosiddetti Sustainable Development Goals - SDGs. Gli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile danno seguito ai risultati degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (Millennium Development Goals) che li hanno preceduti, rappresentando obiettivi comuni su un insieme di questioni importanti per lo sviluppo: la lotta alla povertà, l'eliminazione della fame e il contrasto al cambiamento climatico, per citarne solo alcuni. "Obiettivi comuni" significa che essi riguardano tutti i Paesi e tutti gli individui: nessuno ne è escluso, né deve essere lasciato indietro lungo il cammino necessario per portare il mondo sulla strada della sostenibilità. Il miglioramento e lo sviluppo del settore forestale (anche a livello locale) può risultare di particolare importanza per il perseguimento di alcuni di essi, tra cui l'obiettivo 7 (Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni), l'obiettivo 8 (Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti), l'obiettivo 13 (Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico) e l'obiettivo 15 (Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre).

L'UE è inoltre firmataria di Forest Europe, che riunisce 46 paesi europei (non tutti membri dell'Unione) e l'UE a livello ministeriale, per promuovere la cooperazione in materia di politiche forestali e sviluppare approcci comuni su come proteggere e gestire le foreste (Forest Europe, vedi sitografia).

2.2 Normativa nazionale

A livello italiano, la Legge finanziaria del 2007 prevede che il Ministero delle Politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAF) e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM, oggi Ministero della Transizione Ecologica), al fine di armonizzare l'attuazione delle disposizioni sovranazionali in materia forestale, propongano un Programma quadro per il settore forestale (PQSF) sulla base degli strumenti di pianificazione regionali esistenti e delle Linee guida definite ai sensi dell'art.3 del D.lgs n.227/2001. Il PQSF del 2008, definisce una strategia nazionale per lo sviluppo del settore forestale, promuovendo la gestione sostenibile, la multifunzionalità delle foreste e individuando un percorso condiviso tra le istituzioni statali e regionali competenti, le associazioni di categoria e del mondo produttivo/imprenditoriale e il mondo scientifico. Il PQSF prevede quattro Obiettivi Prioritari Nazionali ovvero: i) lo sviluppo di un'economia forestale efficiente e innovativa, ii) la tutela del territorio e dell'ambiente; iii) la garanzia delle prestazioni di interesse pubblico e sociale e iv) il coordinamento e la comunicazione. Per ciascun Obiettivo Prioritario vengono identificate una serie di Azioni, attuabili nella programmazione regionale, sulla base delle specificità e priorità territoriali, ecologiche e socio-economiche. Con approvazione del "Collegato Ambientale", con Legge n.221 del 28 dicembre 2015, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n.13 del 18 gennaio 2016, si hanno misure in materia di tutela della natura e sviluppo sostenibile, valutazioni ambientali, energia, acquisti verdi, gestione dei rifiuti e bonifiche, difesa del suolo e risorse idriche. Il Collegato ambientale, per la prima volta, ha istituito un Comitato per il Capitale Naturale (CCN), presieduto dal MATTM e composto da dieci Ministri, dall'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI), dalla Conferenza delle Regioni, cinque Istituti pubblici di Ricerca e nove esperti della materia nominati dal MATTM (ISPRA, vedi sitografia).

Una PAC che si basa su un primo pilastro verde e su un secondo pilastro orientato alla competitività, al contenimento dei cambiamenti climatici e alla conservazione dell'ambiente, è una politica che dovrebbe trovare nel settore forestale un campo prioritario di intervento. Più che in altri campi di azione politica, un'operazione nel settore forestale può legittimare la PAC di fronte ai cittadini europei, remunerando adeguatamente fondamentali servizi pubblici forniti alla comunità (fissazione di carbonio, tutela della biodiversità, regolazione del ciclo dell'acqua, miglioramento del paesaggio, etc.). Al contempo, un settore forestale più competitivo può dare un contributo notevole ad un'economia più sostenibile, valorizzando il legname e i PFNL contribuendo allo sviluppo del "green building", della bioenergia, dei nuovi prodotti impiegati nell'industria chimica, alimentare, tessile e farmaceutica (Cesaro e Pettenella 2013).

La programmazione 2007-13 dello sviluppo rurale aveva già colto queste potenzialità dando un ruolo significativo alle misure forestali: a livello di Unione Europea i fondi pubblici allocati al settore

forestale nella fase iniziale della programmazione si attestavano attorno al 14-16% della spesa pubblica complessiva per i Piani di Sviluppo Rurale, una crescita significativa rispetto al 9,7% della precedente programmazione 2000-06 (Maso e Pettenella, 2009).

La Commissione Europea, nella Strategia Europa 2020, indica agli Stati membri dell'Unione Europea di rafforzare gli anelli della catena dell'innovazione e di affrontare le principali sfide per i prossimi anni. In particolare, per quanto riguarda quelle strettamente legate al settore dell'agricoltura e dello sviluppo rurale nella specifica strategia dell'Innovazione, è necessario che siano affrontati i temi riguardanti il cambiamento climatico, la sicurezza energetica e alimentare, la salute e invecchiamento della popolazione. Ogni Regione italiana ha elaborato il proprio Piano di Sviluppo Rurale (PSR), partendo dagli specifici fabbisogni regionali, individuati anche grazie al supporto del partenariato economico e sociale. Proprio sulla base dell'analisi dei fabbisogni, ogni Regione ha tracciato la propria strategia di sviluppo rurale da realizzare nel settennio.

Il Programma nazionale di sviluppo rurale (PSRN) dell'Italia, che ha delineato le priorità dell'Italia per l'utilizzo di circa 2 miliardi di euro di spesa pubblica (938 milioni di euro dal bilancio UE e 1,15 miliardi di euro di cofinanziamento nazionale) per il periodo 2014-2020, è stato formalmente adottato dalla Commissione europea il 20 novembre 2015 (European Commission, 2019). Il PSR pone l'accento in particolare sulle aree tematiche legate alla prevenzione e gestione dei rischi aziendali, alla salvaguardia della biodiversità animale e all'efficienza nell'uso delle risorse idriche. Al fine di migliorare il coordinamento e massimizzare le sinergie con altri fondi europei strutturali e d'investimento (ESIF), è stato concordato con ciascuno Stato membro un Accordo di partenariato, che delinea la strategia generale per gli investimenti strutturali finanziati dall'UE. L'accordo di partenariato per l'Italia è stato approvato il 29 ottobre 2014. Lo sviluppo locale di tipo partecipativo (Community Led Local Development - CLLD) denominato L.E.A.D.E.R. è lo strumento più importante e innovativo delle politiche comunitarie per lo sviluppo locale integrato e sostenibile dei territori rurali. LEADER, acronimo di Liaison Entrée Actions de Développement de là Economie Rural, con una progettazione dal basso pone al centro dell'attenzione i GAL (Gruppi di Azione Locale) costituiti da un partenariato pubblico-privato che hanno il compito di elaborare e realizzare a livello locale una strategia di sviluppo pilota, innovativa, multisettoriale e integrata nota come Strategia di Sviluppo Locale - SSL (Rete Rurale Nazionale, vedi sitografia).

Recentemente, con il "Testo Unico in materia di foreste e filiere forestali" formulato dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali con il Decreto Legislativo n.34 del 2018, vengono recepite le indicazioni e gli impegni europei in materia di gestione sostenibile delle foreste, tutela del paesaggio, conservazione dell'ambiente, energia pulita, sviluppo sostenibile e commercio dei prodotti legnosi. Esso ribadisce tra le proprie finalità, quelle di: i) garantire la salvaguardia delle foreste nella

loro estensione, distribuzione, ripartizione geografica, diversità ecologica e bio-culturale; ii) promuovere la gestione attiva e razionale del patrimonio forestale nazionale al fine di garantire le funzioni ambientali, economiche e socio-culturali; iii) promuovere e tutelare l'economia forestale, l'economia montana e le rispettive filiere produttive nonché lo sviluppo delle attività agro-silvo-pastorali attraverso la protezione e il razionale utilizzo del suolo e il recupero produttivo delle proprietà fondiari frammentate e dei terreni abbandonati, sostenendo lo sviluppo di forme di gestione associata delle proprietà forestali pubbliche e private (TUFF, 2018).

La materia forestale risulta interesse strategico per l'Italia e sempre più trasversale a diverse politiche, in considerazione anche degli impegni internazionali sottoscritti dal Governo italiano, degli obblighi e delle indicazioni europee in materia ambientale, sviluppo sostenibile e bioeconomia, energia, clima, cooperazione e commercio che hanno influenzato e che influenzeranno le scelte politiche del nostro Paese. I prodotti forestali e le attività connesse agiscono positivamente sullo sviluppo d'importanti settori economici (costruzioni, pannelli, industria cartaria, riciclo, energia, commercio, agricoltura).

2.3 Normativa regionale

Con tali premesse la valorizzazione delle risorse forestali appare essere un volano di sviluppo imprescindibile per il miglioramento socio-economico e ambientale dalla scala locale a quella globale. I dati dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio (INFC, 2005) evidenziano come il territorio della regione Puglia sia ricoperto da 179.040 ettari di foreste suddivisi in 145.889 ettari appartenenti alla categoria "bosco" e 33.151 ettari di "altre terre boscate". Tali valori sottendono un basso indice di boscosità (9%) se paragonato alla media nazionale. Le foreste pugliesi sono caratterizzate in larga parte (78%) da formazioni a prevalenza di latifoglie (querreti in primis) e da un 22% di conifere (in maggioranza pinete di pini mediterranei). La proprietà forestale è principalmente privata (68%) e risulta elevato il grado di protezione naturalistico delle superfici forestali (63%).

La complessità insita a tale differenziazione e la natura pubblico-privata delle realtà boscate denotano due facce della stessa medaglia. Da un lato l'elevata potenzialità legata al carattere multifunzionale tipico delle aree forestali, dall'altro la difficoltà di individuare e intraprendere una pianificazione e gestione integrata della risorsa "bosco" in grado di attivare forme di sviluppo locale, autocentrate e dal basso, che possano sostenersi autonomamente e nel tempo. L'implementazione di filiere forestali può infatti favorire il presidio del territorio e attivare forme di gestione atte anche alla diminuzione di rischi (es. incendi o dissesto idrogeologico), nonché il ripristino o il rafforzamento di equilibri socio-economici e ambientali che abbiano ricadute non solo a livello locale ma anche a diverse scale

territoriali. L'elevata frammentazione e l'impoverimento quali-quantitativo delle formazioni boscate regionali causati da fattori sia antropici che naturali hanno fatto emergere l'esigenza di strumenti normativi e pianificatori in grado di gestire in modo integrato la risorsa bosco. A questo fine il Piano Paesaggistico Regionale, anche in riferimento agli indirizzi degli altri strumenti pianificatori, evidenzia la necessità di ricomposizione del paesaggio agro-forestale, riconoscendo e potenziando l'immagine articolata e plurale dei paesaggi pugliesi, considerando le peculiarità dei fattori identitari e il loro riconoscimento sociale come una risorsa per la promozione della progettualità locale. Questa produzione sociale del piano consente di individuare, selezionare, incentivare e valorizzare le risorse umane, produttive e istituzionali intenzionate a promuovere o rafforzare nuove filiere integrate finalizzate a trasformare i valori patrimoniali in risorse produttive.

Per quanto concerne la normativa relativa al reparto forestale della regione, il Decreto Legislativo del 18 maggio 2001 n.227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale", costituisce una vera e propria legge forestale con il quale si riconosce la necessità di combinare la politica forestale nazionale con gli impegni presi dall'Italia in ambito comunitario ed internazionale, riconducibili al concetto fondamentale di "Gestione sostenibile". Le Linee Guida in materia forestale previste dal suddetto Decreto, successivamente approvato con la decisione della Conferenza Stato-Regioni del 15 luglio 2004, prevedono che le Regioni e le Province Autonome definiscano linee di tutela, conservazione e valorizzazione del settore forestale nel territorio di competenza attraverso la redazione e revisione dei propri piani forestali. La Regione Puglia si è dotata quindi di una serie di strumenti che consentano di pianificare e regolamentare le attività forestali e montane allo scopo di perseguire la tutela ambientale attraverso la salvaguardia e il miglioramento dei boschi esistenti, l'ampliamento della superficie boschiva, l'utilizzazione razionale dei boschi e dei pascoli di alta collina e la valorizzazione economica e sociale della realtà forestale. Gli obiettivi strategici della politica forestale regionale derivano dalla necessità di collocare la conservazione e la valorizzazione delle foreste, e dei prodotti forestali, in un approccio globale di gestione sostenibile delle risorse naturali rinnovabili tenendo conto della pluralità delle componenti, nel rispetto degli impegni internazionali e comunitari sottoscritti. Per il raggiungimento degli obiettivi richiesti, un settore strategico è quello della ricerca da svilupparsi sia relativamente agli aspetti naturalistici (con speciale riguardo per la salvaguardia della biodiversità) sia per quanto riguarda gli aspetti economici, con indagini di mercato su prodotti forestali, legnosi e non, e sul settore turistico ricreativo.

Qualche mese dopo, con la Legge Regionale del 27 luglio 2001 n.20 "Norme generali di governo e uso del territorio", la Regione Puglia getta le basi per un nuovo sistema di governo del territorio. Viene infatti stabilito che, dopo aver ribadito come propria finalità "gli obiettivi della tutela dei valori ambientali, storici e culturali espressi dal territorio, nonché della sua riqualificazione, finalizzati allo

sviluppo sostenibile della comunità regionale”, sia prevista la redazione di un Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG) per definire in modo coordinato le linee generali d’assetto del territorio: in particolare questo documento determina il quadro degli ambiti territoriali rilevanti al fine della tutela dei valori ambientali, sociali e culturali della regione oltre anche a identificare indirizzi e criteri per la formazione e la localizzazione dei Piani Urbanistici Esecutivi. Il processo è andato configurandosi nella redazione di Linee Guida per il settore forestale (integrate e prorogate per il periodo 2014-2020) e di uno studio del Piano Forestale regionale. Tra le specifiche finalità dei suddetti documenti – ai fini della presente proposta progettuale – risaltano i dettami delle Linee Guida in termini di specifiche politiche di intervento da attuare nel territorio regionale. I concetti-chiave “Occupazione e lavoro dal bosco”, “Beni e servizi dal bosco” e “Conoscere i boschi pugliesi” vengono pertanto declinati in numerose azioni di valorizzazione del patrimonio forestale tra cui il miglioramento e la riqualificazione delle foreste, la valorizzazione della gestione delle proprietà forestali e della filiera bosco-legno, la riorganizzazione della pianificazione forestale, la realizzazione di interventi ad alto valore aggiunto per l’adeguamento strutturale e infrastrutturale e il rafforzamento delle azioni di informazione e ricerca. La gestione dei contributi finanziari erogati dall’UE attraverso il FEASR vengono gestiti dai GAL presenti nella regione Puglia: questi sono i beneficiari dei contributi previsti dal programma LEADER e, tramite l’elaborazione delle strategie di sviluppo rurale (SSL e Piani di Azione Locale - PAL), si occupano dell’innovazione dei sistemi produttivi locali promuovendo l’incremento del tessuto territoriale e sociale attraverso la valorizzazione dei fattori distintivi di ogni area rurale di competenza (PSR Regione Puglia).

La redazione del Programma Forestale Regionale (PFR) della Regione Puglia rappresenta il primo passo del processo di riordino della normativa regionale in materia di foreste e filiere forestali. Il PFR è uno strumento di programmazione strategico che, in coerenza con la Strategia forestale nazionale adottata ai sensi dell’articolo 6, comma 1 del Decreto Legislativo 3 aprile 2018 n. 34 (TUFF), deve essere redatto individuando e definendo gli obiettivi e le relative linee d’azione per il territorio pugliese in relazione a specifiche esigenze socio-economiche, ambientali e paesaggistiche, nonché alle necessità di prevenzione del rischio idrogeologico, di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico e di difesa dagli eventi estremi con particolare attenzione agli incendi boschivi. Il Programma è sottoposto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), come disposto nell’ordinamento italiano dal D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii., regolata in ambito regionale con Legge del 14 dicembre 2012, n. 44.: questo processo sistematico è finalizzato non solo a integrare considerazioni di natura ambientale negli atti e negli strumenti di pianificazione e programmazione, ma anche a valutare le conseguenze sul piano ambientale delle azioni stesse. Tale procedura, oltre a garantire la trasparenza del processo, risulta importante per quanto riguarda la

partecipazione alla costruzione del Programma da parte dei soggetti interessati. La Regione Puglia per promuovere la conoscenza del comparto forestale ha istituito, con la Legge Regionale n.40 del 10 dicembre 2012, il circuito dei “boschi didattici della Puglia”. Il “bosco didattico” è l’area boscata (definita ai sensi dell’articolo 2 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227) di proprietà pubblica o privata dove vengono esercitate attività di ricerca scientifica, didattica, formazione selviculturale e etnografica finalizzate alla valorizzazione delle specifiche vocazioni dell’area stessa. Con l’art.3 della suddetta legge viene istituito un Albo regionale dei boschi didattici, tenuto presso il Servizio foreste. Se da un lato il progetto si pone come obiettivo quello della divulgazione del bagaglio di esperienze, tradizioni e cultura legati al bosco, dall’altro incentiva nuove forme di reddito per gli operanti nel settore agroforestale del territorio.

In quest’ottica i PFNL possono risultare di interesse per la (ri)attivazione di filiere importanti dal punto di vista economico-finanziario e il recupero di servizi ecosistemici culturali quali la funzione didattico-divulgativa e il recupero di attività storiche locali. Nonostante queste considerazioni, non sono molte le leggi relative ai prodotti forestali non legnosi dei boschi pugliesi.

Per quanto riguarda i funghi epigei, la Legge Regionale del 15 maggio 2006 n. 14, disciplina la raccolta dei funghi e obbliga, sia i raccoglitori professionali che occasionali, al possesso di un patentino ottenibile a seguito di uno specifico corso formativo di almeno 12 ore. La raccolta è consentita tutti i giorni, non deve superare le quantità prestabilite (3 kg a persona per i raccoglitori occasionali) e deve seguire regole specifiche per il prelievo e l’eventuale vendita dei funghi (Regione Puglia, 2006). Inoltre, per quanto riguarda i prodotti forestali non legnosi riconosciuti dall’art.63 comma 1 (i funghi epigei e ipogei, fragole, lamponi, mirtilli, more di rovo, bacche di ginepro, asparagi selvatici e muschi), la raccolta è vietata nelle aree rimboschite prima che siano trascorsi cinque anni dall’impianto. Da tale divieto è escluso il proprietario o il possessore del fondo.

La raccolta dei tartufi nella regione è regolata dalla Legge Regionale del 23 marzo 2015 n.8, nella quale vengono disciplinate la coltivazione, la ricerca, la raccolta, la conservazione e la commercializzazione del tartufo fresco o conservato, conformemente alle disposizioni della legge quadro nazionale 16 dicembre 1985, n. 752 (Normativa quadro in materia di raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo), come modificata dalla legge 17 maggio 1991, n. 162 e della legge 30 dicembre 2004, n. 311 (Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato - legge finanziaria 2005), articolo 1, comma 109. Oltre alle regole relative alle tipologie al quantitativo di tartufo giornaliero raccoglibile, la Legge indica anche la finestra temporale nella quale le varie tipologie di tartufo possono essere raccolte. La raccolta è libera nei boschi e nei terreni non coltivati fatta eccezione delle tartufaie controllate e riconosciute da apposita segnaletica (B.U. Puglia 27 marzo 2015, n. 43).

3 I PRODOTTI FORESTALI NON LEGNOSI (PFNL)

3.1 I PFNL nel mondo

Tradizionalmente, le foreste hanno sempre fornito molteplici beni e servizi alla società. Nonostante questo, l'esodo dalle aree rurali in combinazione con la crescente sensibilizzazione verso le tematiche ambientali, ha portato alla decrescita dell'utilizzazione tradizionale del bosco (Mogas et al., 2006). In origine l'uomo ha beneficiato dei prodotti non legnosi presenti spontaneamente in bosco dedicandosi alla loro raccolta: nel corso dei millenni, alcuni di questi prodotti sono stati "addomesticati" con la creazione di colture dedicate. Ancora oggi, centinaia di migliaia di persone in tutto il globo fanno affidamento sulla raccolta di questi prodotti per la propria sussistenza: questa fascia della popolazione tende ad essere una delle più povere della società moderna. Una raccolta sostenibile non è solamente essenziale alla conservazione delle specie stesse, ma anche alla sopravvivenza di moltissime realtà rurali. A tal proposito, la promozione di una raccolta oculata dei prodotti del bosco deve offrire un'alternativa economicamente soddisfacente per le popolazioni locali, rispetto ad usi distruttivi del suolo come la deforestazione di aree per la creazione di pascoli (Nepstad et al., 1992).

Il confine tra prodotti forestali non legnosi veri e propri (considerati cioè come prodotti del settore forestale) e le coltivazioni agricole è quindi spesso sfumato. Un prodotto non legnoso dovrebbe essere raccolto in bosco o in colture ancora ritenute pertinenti alla foresta. Per esempio, la castagna, pur essendo ottenuta in colture specializzate (castagneti da frutto) in cui vengono adottate tecniche proprie della frutticoltura (innesti, concimazioni, potature), viene annoverata tra i prodotti forestali non legnosi. In Italia la superficie dei castagneti da frutto è infatti compresa nella superficie boscata dall'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. Al contrario, gli impianti di alcune specie tipicamente forestali, quali il noce (*Juglans regia*) e il nocciolo (*Corylus avellana*), se realizzati per la produzione di frutti, vengono considerati colture arboree agrarie (WAFS, vedi sitografia). La definizione più recente di "prodotti forestali non legnosi" è quella proposta dalla FAO (2015), che li definisce come "beni derivati dalle foreste, corrispondenti a prodotti tangibili di origine biologica diversi dal legno". Questi includono prodotti di origine vegetale e animale, derivati da formazioni forestali sia naturali che artificiali, tra i quali alimenti e additivi, resine e gomme, piante e prodotti di origine animale utilizzati per scopi medicinali, cosmetici o culturali. Tali prodotti spesso alimentano economie non trascurabili per molte aree rurali e montane, a cui si applicano norme di produzione molto stringenti e livelli di tassazione diretta e indiretta così alte tali da determinare l'instaurarsi di economie sommerse (WAFS, vedi sitografia). Quando non soggetti a proprietà privata, i PFNL sono caratterizzati dalla rivalità nel loro utilizzo e dalla non escludibilità: è il caso di molte

comunità che basano la loro sopravvivenza su questi prodotti che, in gran parte dei casi, possono essere raccolti liberamente. Per queste caratteristiche, i prodotti forestali non legnosi vengono definiti beni collettivi o ad accesso libero. Certe volte la relativa abbondanza di questi beni, in relazione alla pressione sulle risorse, può portare a definirli come “beni pubblici”, caratterizzati quindi dalla non rivalità e dalla non escludibilità. Nonostante questo, in molti paesi la domanda per questi prodotti è così alta da portare all'introduzione di diritti di proprietà per controllarne la raccolta. Le norme stabilite per limitare lo sfruttamento eccessivo delle risorse ha condotto al passaggio a “beni privati” per molti prodotti non legnosi del bosco. D'altra parte, indipendentemente dai diritti di proprietà, molti PFNL sono stati commercializzati, fin da tempi remoti, in mercati di tutto il mondo. Immessi nel mercato a livello locale, regionale, nazionale o internazionale, alcuni prodotti come la gomma arabica o il sughero hanno ampiamente sperimentato il processo di mercificazione. Alcuni altri, al contrario, non hanno trovato possibilità di mercato. Sono numerose le difficoltà legate alla commercializzazione dei PFNL: le problematiche possono essere connesse ad aspetti ecologici, economici o socio-politici anche se solitamente molte sono interconnesse. Dal punto di vista ecologico, le preoccupazioni sono rivolte alle potenziali conseguenze negative che la raccolta potrebbe avere sui prodotti stessi, inclusa la riduzione di diversità genetica o, in generale, sugli ecosistemi e sulle comunità animali e vegetali. Le preoccupazioni economiche si riferiscono ai potenziali fallimenti delle strategie di mercato dovute a fattori quali l'ambiente di mercato, le caratteristiche della catena del valore o le economie di scala. Un problema intrinseco dei PFNL è che la loro natura di prodotti “selvatici” non può in molti casi alimentare l'appetito globale per risorse e questo può spingere la produzione a spostarsi verso l'addomesticamento e la coltivazione (Homma, 1996). Sul piano socio-politico le problematiche sono legate al fatto che spesso possono verificarsi effetti involontari e distruttivi causati dalla commercializzazione dei prodotti stessi, sia sulle popolazioni locali che sull'ambiente (Wilsey e Radachowsky, 2007).

Poiché attualmente non esiste una classificazione universale dei PFNL, i metodi utilizzati dai vari paesi per classificarli riflettono le diverse idee e priorità della nazione stessa. A causa dell'alto tasso di eterogeneità, tali prodotti vengono classificati dalle statistiche nazionali con metriche basate sulla rilevanza locale del prodotto stesso.

Numerose sono le iniziative e i progetti di partenariato che si occupano della valorizzazione e della promozione delle realtà rurali svantaggiate a livello globale: gli obiettivi comuni sono solitamente lo sviluppo di realtà di mercato interne per i prodotti del territorio, accrescimento della consapevolezza nei confronti della gestione forestale sostenibile e creazione di occupazione per le popolazioni locali coinvolte nel processo. Ad esempio, Non Timber Forest Products - Exchange Programme raggruppa più di 60 Organizzazioni Non Governative e Organizzazioni su Base Comunitaria che lavorano a

stretto contatto con le realtà delle popolazioni del Sud e Sud-Est asiatico che vivono a stretto contatto con la foresta, rafforzando la loro capacità di gestione sostenibile delle risorse naturali. Frequentemente le comunità indigene non hanno accesso ad informazioni strategiche, tecnologie avanzate e supporto finanziario per creare imprese stabili. L'aiuto internazionale nei confronti di queste popolazioni può giocare un ruolo fondamentale nella salvaguardia degli ecosistemi, promuovendo la crescita economica e sociale di territori al momento svantaggiati.

Per quanto riguarda il continente africano, il bacino del Congo rappresenta il maggior serbatoio di biodiversità a livello mondiale. Contemporaneamente, ospita 100 milioni di abitanti la cui sussistenza è dipendente dalle foreste. Grandi aree in Africa centrale sono state indirizzate allo sfruttamento commerciale del legname o classificate come aree protette mentre i PFNL rimangono di vitale importanza per la sussistenza o la generazione di reddito delle persone dipendenti dalle foreste, con piccole imprese che svolgono un ruolo chiave nella commercializzazione. In Africa, la gestione sostenibile del territorio è fondamentale per far fronte ai problemi posti dai cambiamenti climatici, dalla perdita di biodiversità e dalla scarsità alimentare. Per questa ragione l'Unione Europea e la FAO, in collaborazione con il gruppo dei paesi dell'Africa, Caraibi e Pacifico (ACP), hanno annunciato nel 2014 la nascita di "Azione contro la desertificazione", un programma della durata di quattro anni e mezzo che ha previsto l'investimento di 41 milioni di euro per promuovere la gestione sostenibile del territorio e il ripristino delle zone aride in Africa, Caraibi e Pacifico. Tra le altre cose, il progetto supporta la "Rete per Gomme e Resine Naturali in Africa" (NGARA), riunendo le parti interessate per migliorare la produzione e la qualità di gomme e resine prodotte localmente (FAO, 2014).

I governi stanno diventando sempre più consapevoli della necessità di monitorare e regolamentare gli stock di PFNL selvatici, al fine di garantirne la sostenibilità. La criticità, a livello internazionale, risiede nel principio che la sicurezza economica può essere derivata solo da una risorsa abbondante e sostenibile. Nei luoghi in cui le foreste sono molto richieste da vari tipi di utenti, i governi e le comunità devono garantire il coordinamento tra le industrie che si occupano del settore. Ad esempio, in Canada c'è una crescente preoccupazione nei confronti della competizione per le risorse forestali tra aziende legate alla raccolta di prodotti non legnosi del bosco e aziende forestali tradizionali. Risulta di fondamentale importanza lo sviluppo di strategie finalizzate alla risoluzione dei problemi relativi alla raccolta di risorse e a ridurre i conflitti tra gli utenti dei boschi (Duchesne e Wetzels, 2000).

3.2 I PFNL in Europa

Le foreste giocano un ruolo di fondamentale importanza per l'Europa che punta sempre di più sulla bioeconomia, soprattutto considerato l'ampio ventaglio di beni e servizi che possono offrire. Il legno

è solamente una parte dei prodotti ricavabili: i prodotti forestali non legnosi ad alto valore aggiunto come i funghi, le erbe medicinali, il sughero o le castagne potrebbero giocare un ruolo importante nell'economia di quelle regioni dove il legno in sé non è il prodotto più redditizio. Questo stimolo all'innovazione ha portato all'emersione di mercati basati su prodotti secondari del bosco come la corteccia, utilizzata sia in vivaistica che nella realtà zootecnica. Nonostante alcune eccezioni, ci sono ancora poche opportunità di sviluppo per un mercato su larga scala di PFNL: questo avviene perché tradizionalmente la gestione delle risorse forestali si sviluppa in un lasso temporale molto ampio che non permette una reazione rapida alle richieste di mercato, che è in continua evoluzione. Generalmente, la gestione forestale tradizionale non è improntata all'ottimizzazione della produzione dei PFNL che si collocano solitamente in fasce di mercato molto marginali: è di fondamentale importanza lo sviluppo di approcci innovativi atti alla valorizzazione su scala internazionale, riconoscendone non solo l'importanza economica ma quella socio-culturale che spesso vi è associata (Wolfslehner et al., 2019).

L'Europa vanta una lunga tradizione nella gestione sostenibile delle foreste che si rispecchia nei principi FOREST EUROPE applicati nelle politiche degli Stati membri e sostenuti dall'UE, in particolare nel quadro della politica di sviluppo rurale. Si tratta di un approccio dinamico che prevede interventi a livello internazionale, regionale e locale che vengono realizzati direttamente dai gestori delle foreste (Commissione Europea, 2013). Nell'attuare questa strategia gli Stati membri devono tenere conto dei principi fondamentali della gestione sostenibile delle foreste, migliorare lo scambio di informazioni e condividere le buone pratiche. Una gestione sostenibile, che tiene conto del bosco come realtà multifunzionale, non può prescindere dal riconoscimento dell'importanza sociale ed economica dei prodotti non legnosi del bosco.

Secondo il Millennium Ecosystem Assessment, più di 150 PFNL hanno importanza nei commerci internazionali. Il rapporto del 2015 sullo stato delle foreste in Europa stima che il valore totale dei PFNL nelle aree boscate europee ammonti a circa 2.28 bilioni di €, di cui il 73% proveniente da organismi vegetali (FOREST EUROPE, vedi sitografia). Tra i prodotti non legnosi, quelli maggiormente considerati sono i funghi epigei (funghi *sensu lato*) e ipogeï (tartufi), semi e frutti commestibili di specie erbacee e arboree forestali, erbe aromatiche, miele, oli essenziali, resine, sughero e altre sostanze e prodotti con svariati impieghi (Rete Rurale Nazionale, 2016).

L'Unione Europea è leader mondiale nella fornitura di corteccia, prodotti derivati e castagne; ha inoltre un ruolo fondamentale nella lavorazione e nell'esportazione di altri prodotti come i tannini di origine vegetale e i funghi non coltivati. Dall'altro lato, risulta grande importatrice di PFNL, soprattutto dalle foreste tropicali: circa il 37% della produzione mondiale di bambù, principalmente proveniente dalla Cina, e l'80% del mercato della "gomma araba" sono indirizzati al mercato europeo

(Wolfslehner et al., 2019). Questa domanda in prodotti esotici, unitamente alla richiesta di una produzione equa e sostenibile, ha portato allo sviluppo di numerose ricerche e progetti, relativi alla produzione etica di queste risorse, fin dai primi anni '80. Grande importanza è riservata anche a prodotti provenienti dalle zone temperate, come i mirtilli americani e neozelandesi della specie *Vaccinium corymbosum*, non indigeni nel continente europeo: è interessante notare come l'importazione da questi paesi sia focalizzata su prodotti già lavorati, piuttosto che la materia prima in sé. La dipendenza nei confronti del mercato internazionale può avere diversi risvolti: se da un lato la competizione con le economie emergenti può rappresentare una minaccia alla competitività delle aziende europee, dall'altro può rappresentare un incentivo alla produzione interna, anche attraverso la riscoperta di saperi e tradizioni locali, con la valorizzazione dei prodotti del territorio e con una rivalutazione delle aree rurali (Wolfslehner et al., 2019).

In Europa, circa un quarto delle famiglie affermano di avere almeno un membro che si dedica alla raccolta di prodotti non legnosi del bosco (StarTree, 2016): questo dato varia fortemente da Paese a Paese, dal 4,6% nei Paesi Bassi al 67,6% della Lettonia (Vidale et al., 2015). Nonostante questo, solamente di pochissimi PFNL è possibile ottenere dei dati attendibili. La grande diversificazione dei prodotti, l'autoconsumo e l'organizzazione non omogenea del mercato hanno ostacolato la corretta delineazione del settore, portando ad una mancanza di linee comunitarie relative alla produzione, alla vendita ed al consumo di questa vasta gamma di beni.

Al centro del mandato della FAO c'è l'obiettivo di raccogliere, analizzare, interpretare e diffondere informazioni relative all'alimentazione, al cibo e all'agricoltura, compresi i prodotti forestali. Il programma statistico sulla silvicoltura dell'Organizzazione ha condotto annualmente indagini sulla produzione, il commercio e il consumo di prodotti forestali fin dal 1947, con l'obiettivo di aiutare gli Stati membri a migliorare le informazioni sul settore forestale, monitorarne il contributo economico a livello nazionale e coadiuvare il processo decisionale associato ai metodi di gestione delle risorse. La maggior parte di questi dati, tuttavia, si è concentrata sul prodotto "legno". La raccolta di dati relativi ai PFNL non è stata sistematica per diversi motivi: i) l'uso di PFNL è spesso limitato al settore informale ed è quindi molto difficile da acquisire attraverso statistiche ufficiali; ii) l'ampia varietà di prodotti e specie che potrebbero potenzialmente rientrare in questa categoria è estremamente vasta, come evidenziato dalla nebulosità della definizione stessa. Una delle maggiori difficoltà per la raccolta delle statistiche è che i PFNL sono spesso classificati in categorie agrarie, senza alcuna distinzione tra prodotti selvatici e di allevamento. Tuttavia, molti prodotti sono identificabili nelle vaste categorie dei tre schemi internazionali di classificazione: la Classificazione Centrale dei Prodotti (Central Products Classification - CPC) e la Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC) proposte dalle Nazioni Unite e il Sistema Armonizzato (Harmonised

system - HS) creato dall'Organizzazione Mondiale delle Dogane, il quale fornisce il maggior dettaglio nella classificazione dei prodotti (Sorrenti, 2017). I PFNL, secondo la classificazione HS del 2017, sono raccolti in un gran numero di categorie: al dettaglio, considerando sei cifre, alcuni di essi sono ben distinti (ad esempio, specie di frutta a guscio diverse, il sughero, le gomme e le resine naturali) mentre altre non vengono identificate propriamente a causa di una sovrapposizione descrittiva, come nel caso di funghi e tartufi. Lo stesso problema viene riscontrato coi prodotti di origine animale, come pelli e carne, le cui caratteristiche non vengono esplicitate in termini di provenienza selvatica o d'allevamento. Il problema principale relativo a questo tipo di classificazione riguarda la mancanza di dettagli sufficienti per distinguere in modo dettagliato le varie categorie di prodotti forestali non legnosi. Per ovviare a questo problema, alcuni Paesi hanno sviluppato un Sistema Armonizzato più dettagliato per classificare i prodotti forestali non legnosi locali, andando oltre le sei cifre identificative: è il caso della Cina, della Thailandia e dell'Unione Europea relativamente ad alcuni prodotti particolari. In Europa, la Nomenclatura Combinata (NC) viene revisionata ogni anno e pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. Ogni categoria è identificata univocamente da un codice ad otto cifre, di cui le prime sei concordi alla classificazione standard HS e le ultime due specifiche per la nomenclatura europea.

La legislazione relativa alla produzione di PFNL è generalmente definita a livello nazionale o regionale in quanto non esiste una norma a livello europeo che se ne occupi: nonostante questo, la maggior parte dei membri della comunità europea includono almeno un riferimento ai PFNL nella loro politica forestale nazionale. Diversi paesi hanno adottato azioni specifiche relative ad alcuni prodotti non legnosi del bosco con un particolare potenziale di mercato, sia a livello nazionale che internazionale. Al di fuori di queste realtà ad alto valore aggiunto, spesso i PFNL hanno mercato strettamente locale e sono disciplinati solamente da regole informali. Un caso particolare riguarda la Finlandia dove viene riconosciuta l'importanza sociale ed economica di certi prodotti del bosco, come le bacche e i funghi, tanto da incoraggiarne la raccolta attraverso la detassazione di tali prodotti e promuovendo studi scientifici per valutarne la produttività biologica, attraverso la creazione di modelli previsionali (Wolfslehner et al., 2019). In alcuni Paesi, la produzione di PFNL assume un ruolo molto importante nell'economia interna: si stima che in Portogallo, il 3% del Prodotto Interno Lordo sia derivato dal commercio di sughero (Merlo e Croitoru, 2005). Tranne alcune eccezioni, i dati statistici a livello nazionale sono solitamente incompleti o non confrontabili a livello internazionale (Vantomme, 2003).

Per quanto riguarda il commercio a livello comunitario, l'Unione Europea fa riferimento al Regolamento CEE n. 2658/87 del 23 luglio 1987 relativo alla nomenclatura tariffaria e statistica ed alla tariffa doganale comune: con questo vengono stabilite le basi giuridiche per la TARIC, la tariffa

integrata dell'Unione Europea, e introdotto un sistema comune per la classificazione delle merci (compresi alcuni PFNL), la Nomenclatura Combinata.

La PAC e i PSR incoraggiano la diversificazione delle attività rurali, considerando il bosco come parte integrante della strategia. Attraverso i fondi del PSR, i produttori di PFNL possono accedere a finanziamenti per le attività legate al settore come, ad esempio, il recupero dei castagneti o l'implemento della produttività dei boschi attraverso una gestione multifunzionale.

Le foreste mediterranee, in particolare, forniscono una vasta gamma di beni e servizi che risultano cruciali per lo sviluppo socio-economico delle aree rurali della regione (Biot et al., 2009). Il Mediterranean Facility of the European Forest Institute (EFIMED) ha lanciato una rete tematica, finanziata dal programma di ricerca Europeo Horizon 2020, sui prodotti forestali non legnosi tipici dell'area mediterranea: INCREDIBLE. Acronimo di "Innovation Networks of Cork, Resins and Edibles in the Mediterranean basin", si pone l'obiettivo di affrontare l'attuale divario di conoscenze in materia di ricerca e innovazione nei confronti dei PFNL del bacino del Mediterraneo (CORDIS, vedi sitografia). In particolare, questo progetto mira a instaurare strategie economiche inclusive, favorendo la collaborazione tra le parti interessate: i proprietari di aree boscate, i raccoglitori di prodotti non legnosi e le medie e piccole imprese di prima trasformazione possono beneficiare così di un'economia di scala, incrementando la loro capacità di creare delle reti di mercato stabili (Mutke et al., 2019). Per raggiungere questi obiettivi, sono stati creati 5 Network Innovativi (iNets) legati ad altrettanti prodotti forestali non legnosi tipici del Mediterraneo: sughero, resina, funghi e tartufi, bacche e frutta a guscio, erbe aromatiche e officinali. I primi risultati hanno confermato ciò che la FAO aveva già evidenziato in precedenza, cioè che le politiche forestali necessitano di adattamenti finalizzati a incrementare il potenziale delle risorse forestali non legnose (Dembner e Perlis, 1999).

Un'ulteriore problematica connessa ai PFNL scaturisce dalla consistente produzione scientifica e di letteratura grigia legata agli stessi ed emersa negli ultimi decenni. Questo implica che una categorizzazione univoca dei PFNL e delle metodologie di analisi, necessiti di tecniche idonee allo scopo. Con questa finalità un'attività del progetto ha previsto l'impiego dei Big Data attraverso il metodo del text mining per l'analisi quantitativa dei PFNL a livello di regioni europee (nord, sud, est e ovest). Il text mining permette infatti ridurre le informazioni di testi di grandi dimensioni, consentendo una comprensione più diretta di dati complessi e il recupero automatizzato delle informazioni da fonti testuali. Il lavoro ha previsto la valutazione di titoli, abstract e keywords derivanti da oltre 1000 articoli scientifici presenti sul database citazionale Scopus e riguardanti i PFNL. Per ulteriori dettagli metodologici e per i risultati si rimanda alla pubblicazione "Sacchelli et

al. 2021. Assessment and Valorization of Non-Wood Forest Products in Europe: A Quantitative Literature Review” riportata in allegato.

3.3 I PFNL in Italia

In Italia, i PFNL e le piante medicinali hanno rilevanza storica: tra i PFNL più utilizzati vi sono i frutti e i semi di molte specie arboree come le castagne o i pinoli, un tempo fonte di sostentamento delle realtà rurali e oggi ingredienti pregiati della cucina nostrana. La raccolta di PFNL è stata drasticamente ridimensionata sul nostro territorio per la comparsa sul mercato di prodotti di sintesi che, in poco tempo, hanno soppiantato prodotti di origine naturale come le resine, la manna o i tannini (WAFS, vedi sitografia). Tuttavia, alcuni prodotti mantengono una rilevanza economica notevole, come i funghi e i tartufi. Generalmente, il processo di urbanizzazione porta al declino della raccolta di questi prodotti e, conseguentemente, all’abbandono dei boschi e della loro gestione attiva. Tuttavia, il valore attribuito oggi ai PFNL è confermato dall’organizzazione, in alcune regioni, di associazioni di produttori e dalla nascita di iniziative commerciali legate alla promozione e allo sviluppo delle filiere come le denominazioni di origine territoriale (IGP, DOP, IGT) in accordo con il Regolamento CE n.510/2006 (Pettenella, 2009).

Nel nostro Paese vari fattori contribuiscono a una scarsa valorizzazione delle produzioni forestali: la frammentazione dell’offerta, la staticità della struttura fondiaria, i vincoli giuridici (legati alla natura di bene pubblico di molti servizi forniti dal bosco), la ridotta convenienza della gestione, la carenza di forme di integrazione gestionale, la mancanza di cooperazione commerciale e di politiche di settore coerenti (Berti et al., 2009). Tra gli strumenti di mercato, la certificazione intesa come “la fornitura da parte di un organismo indipendente di garanzia scritta che il prodotto, servizio o sistema in questione soddisfa requisiti specifici” (ISO, 2015) è stata promossa come soluzione per affrontare le numerose sfide ecologiche, economiche e sociali associate alla commercializzazione dei PFNL (Shanley et al., 2002). In particolar modo quando si fa riferimento alla certificazione di terze parti, ovvero quando viene condotta una valutazione indipendente e accreditata. I vantaggi dell’uso della certificazione per i prodotti del bosco possono essere molteplici: nella sfera sociale, con il rafforzamento dei diritti di raccolta e la responsabilizzazione degli attori locali; a livello economico, con la creazione di valore aggiunto, migliore accesso al mercato e maggiore efficienza e trasparenza dei processi; nella sfera ambientale, con la conservazione degli habitat delle specie. Tuttavia, la certificazione dei PFNL è più complicata rispetto a quella relativa al legname, principalmente a causa di fattori intrinseci al bene stesso, tra cui la diversificata natura che caratterizza i PFNL (Shanley et al., 2002). I fattori legali possono limitare fin dall’inizio l’applicabilità della certificazione. Una

caratteristica comune di molti PFNL è infatti che sono solitamente raccolti in modo informale: ciò può minare la certificazione, poiché il diritto alle risorse è un prerequisito fondamentale per intraprendere il processo (Pierce et al., 2008). Le barriere economiche al processo esistono soprattutto quando il costo della certificazione non è conveniente: questa situazione è molto comune poiché la raccolta in natura richiede elevati input di manodopera, a fronte di un valore economico moderato. Inoltre, la produzione di molti prodotti del bosco è fortemente influenzata dalla stagionalità, non potendo garantire un flusso continuo del bene stesso. Essendo spesso negoziati su piccola scala e nei mercati locali, i prodotti non legnosi hanno un valore relativamente basso e margini di profitto ridotti poiché questi sistemi commerciali non sono strutturati per la commercializzazione su larga scala (Pierce et al., 2003). Una gamma di schemi di certificazione che possono essere applicati ai prodotti forestali non legnosi è già presente sul mercato. Sono solitamente differenziati per l'obiettivo di sostenibilità che intendono perseguire: rispetto dell'ambiente, sostenibilità economica ed equità sociale. Uno schema di certificazione raramente affronta tutte e tre le dimensioni, ma si concentra solo su alcuni aspetti dell'uso sostenibile dei beni (Vantomme e Walter, 2003). Ad oggi esistono oltre 50 certificazioni per la gestione sostenibile delle foreste, con portata globale, nazionale o regionale. Le certificazioni più famose in questo settore sono il Forest Stewardship Council (FSC) e il Program for the Endorsement of the Forest Certification (PEFC). Entrambe comprendono certificazioni per quello che concerne la produzione e la Catena di Custodia dei prodotti forestali non legnosi. FSC, nel 1993, è stato il primo programma globale di certificazione forestale a essere istituito: gli standard per la certificazione FSC per i PFNL vennero discussi a metà degli anni '90. In Italia, questa organizzazione nasce nel 1996, con la creazione del gruppo di lavoro per la definizione degli standard nazionali di Gestione Forestale Sostenibile, presso il Dipartimento TeSAF dell'Università di Padova. Nel 2001, con 23 soci fondatori, viene alla luce il Gruppo FSC-Italia, oggi Associazione Italiana per la Gestione Forestale Responsabile (FSC Italia).

Nella prima versione dei suoi Principi e Criteri internazionali, FSC ha definito i prodotti forestali non legnosi come “tutti i prodotti del bosco escluso il legname, ma compresi altri materiali ottenuti da alberi o prodotti vegetali e animali” (FSC, 2002). FSC ha optato per un sistema dove ogni organizzazione affiliata può creare e implementare il proprio standard relativo ai PFNL, piuttosto che basarsi su delle indicazioni generali (Brown et al., 2002). Il risultato di questo processo è un'appendice caso-specifica che include descrizioni più o meno restrittive dal punto di vista ecologico, come il tasso di riproduzione di certe specie oppure la quantità massima raccogliabile da certe aree. La necessità di andare oltre l'approccio caso per caso ha spinto NEPCon, un ente di certificazione FSC, a sviluppare un'appendice applicabile su scala globale (NEPCon, 2014). Essa suggerisce che alcuni parametri come la dimensione della popolazione di una certa specie, la struttura

o i tassi di raccolta debbano essere registrati e monitorati attraverso indicatori specifici in modo da ottenere dati confrontabili nel tempo.

Nel processo di valorizzazione dei prodotti del bosco, la revisione dei diritti di proprietà gioca un ruolo fondamentale (Croitoru e Gatto, 2001). Ad esempio, per quanto riguarda la raccolta dei funghi, alcune regioni sono state pioniere nella definizione del quantitativo massimo raccogliabile, con la Provincia Autonoma di Bolzano già nel 1972. Con l'introduzione della legge nazionale relativa alla raccolta e alla vendita di funghi freschi o conservati (Legge n. 352/1993), viene stabilito che tutte le Regioni e le Province Autonome dovessero regolarne la raccolta, tramite l'introduzione di apposite autorizzazioni. Esse dovevano inoltre stabilire la quantità massima consentita per ogni specie e zona di raccolta, il periodo e la lista dei funghi effettivamente commerciabili. A tal proposito, la L.N. 145 del 30 dicembre 2018 (art. 1, commi 692-699) modifica la fiscalità applicata alla commercializzazione dei prodotti selvatici non legnosi del bosco da parte dei raccoglitori occasionali. L'articolo 1, comma 692, della suddetta Legge, prevede che "i redditi derivati dallo svolgimento, in via occasionale, delle attività di raccolta di prodotti selvatici non legnosi di cui alla classe ATECO 02.30, a cui si aggiunge la raccolta di piante officinali spontanee come regolata dall'articolo 3 del testo unico di cui al decreto legislativo 21 maggio 2018, n. 75, da parte delle persone fisiche, sono assoggettati ad un'imposta sostitutiva dell'imposta sul reddito delle persone fisiche e relative addizionali". Il successivo comma 693 del citato articolo 1 stabilisce che "l'imposta sostitutiva di cui al comma 692 è fissata in euro 100 ed è versata entro il 16 febbraio dell'anno di riferimento da coloro che sono in possesso del titolo di raccolta per uno, o più prodotti, rilasciato dalla regione od altri enti subordinati", precisando che "sono esclusi dal versamento dell'imposta coloro i quali effettuano la raccolta esclusivamente per autoconsumo".

L'articolo 1, comma 694, prevede che "ai fini dell'applicazione dell'imposta sostitutiva di cui al comma 692, l'attività di raccolta di prodotti selvatici non legnosi si intende svolta in via occasionale se i corrispettivi percepiti dalla vendita del prodotto non superano il limite annuo di euro 7.000". Il 13 febbraio 2019 entra in vigore la prima parte della riforma fiscale introdotta dalla legge di Bilancio per la cessione dei prodotti selvatici del bosco. Un raccoglitore occasionale di prodotti selvatici non legnosi del bosco (fra cui funghi epigei e ipogei, piante officinali, resine, frutta a guscio e sughero) potrà versare un sostituto d'imposta e commercializzare il raccolto ad aziende che acquistano tali prodotti, non essendo più sottoposto al vigente regime fiscale: dal momento che i proventi derivanti dalla vendita di tali prodotti non faranno cumulo con i redditi della persona fisica (fino al valore di € 7.000 annui) sia per lavoratori dipendenti del settore privato che del settore pubblico, tale norma potrà essere un volano per aumentare i redditi da raccolta occasionale, soprattutto nelle aree rurali (MIPAAF). La defiscalizzazione delle cessioni da raccolta occasionale di prodotti selvatici è una

strategia, già adottata in altri Paesi europei, per l'emersione del mercato informale e che indirettamente contribuisce alla fornitura di dati statistici per il settore forestale (RAF, 2019).

Per quanto riguarda la quantità e il valore dei PFNL prodotti e commercializzati, l'Istituto Italiano di Statistica (ISTAT) raccoglie dati relativi ai prodotti italiani più pregiati, come castagne, pinoli, funghi, tartufi bianchi, tartufi neri, nocciole, mirtili, ghiande e sughero. Tuttavia, le informazioni riportate dall'ISTAT sono incomplete, sia perché parte della produzione non è tracciata sia perché mancano i dati statistici relativi ad alcune regioni italiane. Sfortunatamente, le statistiche relative ai boschi e ai PFNL si sono concluse nel 2011. Dai dati confrontabili fino a quel periodo è comunque chiaro come la produzione abbia subito un lento e inarrestabile declino: ad esempio, la produzione di ghiande registrata dal 1971 al 2010 si è ridotta drasticamente, passando da 654,6 a 4,1 migliaia di quintali (ISTAT, 2011).

3.4 I PFNL della Puglia

Vengono di seguito riportate delle schede relative ai PFNL presenti sul territorio regionale della Puglia. La disamina deriva da una puntuale analisi di letteratura tecnico-scientifica, dalla consultazione di fonti web e manuali, nonché da interviste e colloqui con esperti del settore forestale. Le schede definiscono peculiarità storico-culturali, biologiche ed economiche dei PFNL esaminati. Tale attività è risultata propedeutica alla realizzazione del SIT e delle analisi finanziarie dettagliate nei capitoli seguenti.

3.4.1 Tannini

I tannini sono composti aromatici policiclici ad alto peso molecolare, facilmente reperibili nel regno vegetale. Possono essere classificati in due gruppi: le proantocianidine, o tannini condensati, e i tannini idrolizzabili. Sono solitamente presenti nelle foglie, nei frutti, nella corteccia, nelle radici e nel legno di alcune specie legnose e non è raro trovare entrambe le tipologie nella stessa pianta o nello stesso tessuto (Scalbert et al., 1989). I tannini sono elementi essenziali per un'ampia serie di utilizzi che l'uomo ha saputo trarne nel corso dei secoli. Il più antico e importante è senza dubbio quello legato alla "concia" cioè al trattamento delle pelli per la loro lavorazione e trasformazione in cuoio. I Sumeri furono tra le prime popolazioni a utilizzare sistematicamente la concia delle pelli, per la quale utilizzarono vari metodi (aldeidi, oli essenziali) e il tannino di galla. Le tecniche di concia vegetale con i tannini vennero in seguito perfezionate dai Babilonesi, dagli Egizi e dai Persiani, che utilizzarono estratti vegetali sia per la concia che per la tintura delle pelli. A quei tempi, la pelle e il cuoio erano importanti componenti dell'abbigliamento militare e si rivelarono indispensabili per la

creazione di oggetti di uso quotidiano, quali i finimenti dei cavalli. Il cuoio permetteva inoltre di creare calzature più comode e resistenti. In Toscana, gli Etruschi inaugurarono una lunga tradizione nella concia al tannino vegetale, che continua ancora oggi negli stessi territori. I Romani perfezionarono il metodo di concia: furono tra i primi a disciplinare l'attività conciaria, gettando le basi delle corporazioni d'arte e mestieri. Il naturalista Plinio racconta che si utilizzavano prevalentemente le noci di Galla, la Quercia e il Sommaco (Tannins, vedi sitografia). Le concerie medievali e rinascimentali continuarono la tradizione della concia lenta in vasca, in cui le pelli vengono immerse in vasche colme d'acqua ricca di tannino e lasciate riposare per settimane. Gli artigiani utilizzavano gli estratti vegetali del legno in modi diversi, non solo per la concia al vegetale in vasca, ma anche nella tintura di pelli e tessuti. I tannini venivano utilizzati come "sostanze mordenti", ossia come stabilizzatori dei pigmenti usati per tingere le fibre; la fase di bollitura per fissare il colore era detta "mordenzatura" e si utilizzavano soprattutto foglie di mora, legno di rovere, castagno o betulla e noci di galla di quercia. Dal tannino di galla si otteneva una tinta scura che veniva utilizzata anche come inchiostro per scrivere. In questo periodo, l'uso di estratti naturali avveniva sulla base di esperienze dirette, dell'intuito e di antiche tradizioni, fino a sconfinare nelle suggestioni dell'alchimia.

Il Settecento vede nascere un nuovo metodo di studio della natura, basato su un approccio sistematico. È l'epoca delle enciclopedie, di un nuovo rapporto tra l'Uomo e la natura. Lo studio delle scienze, e in particolare della chimica, compie un considerevole balzo in avanti. Nel 1796 lo studioso francese Armand Seguin pubblica un trattato in cui per la prima volta utilizza il termine "tannino" per descrivere gli estratti vegetali utilizzati nei processi conciari (dal verbo francese tanner, conciare). La concia vegetale in vasca è un processo artigianale che richiede oltre un mese di lavorazione. Un'attesa che mal si conciliava con le nuove esigenze produttive: si iniziò ad avvertire la necessità di un'innovazione in grado di garantire un prodotto di qualità in tempi più brevi. Nella seconda metà dell'Ottocento venne introdotto il bottale, un macchinario ruotante simile a un'enorme botte in cui vengono inserite le pelli e gli agenti concianti. La rotazione favorisce la penetrazione del tannino nelle fibre della pelle, consentendo di accelerare i tempi e di ottenere in circa una settimana pelli pronte per essere lavorate. Nonostante ciò, la maggior parte dei conciatori utilizzava ancora la concia in vasca. Il tannino ha avuto un ruolo di primo piano anche durante le due Guerre: il cuoio e la pelle erano infatti largamente utilizzati da tutti gli eserciti. Questo implicava la necessità di avere sempre ricambi a disposizione, il che rendeva il tannino indispensabile per l'industria bellica. Per essere certo di non rimanere senza tannino, durante la Seconda Guerra Mondiale l'esercito statunitense ne acquistò enormi quantità che teneva stoccate in alcune località francesi mantenute segrete. Dopo la fine del conflitto bellico si assiste a una progressiva industrializzazione del settore conciario, che

richiedeva tempi produttivi sempre più veloci, e a una più vasta diffusione del bottale nelle concerie. Per far fronte a questa necessità, venne introdotto un nuovo metodo conciario: la concia al cromo, che è tuttora un metodo largamente utilizzato su scala industriale. Numerose concerie hanno comunque continuato ad utilizzare i tannini nei loro processi, in particolare le concerie toscane. La concia al vegetale può dare risultati unici e inimitabili che migliorano con il tempo e rappresentano il nostro vissuto, soprattutto per quanto riguarda la produzione di cuoio (Tannins, vedi sitografia).

Nell'attuale pratica conciaria si utilizzano estratti tannici liquidi o in polvere. Il più noto e antico è l'estratto di castagno ottenuto dal tronco della pianta omonima. Le caratteristiche peculiari del prodotto rendono l'estratto tannico di castagno particolarmente adatto per la concia di pelli pesanti e, in particolare, del cuoio per suola, in quanto permettono di ottenere un alto rendimento in peso, un cuoio fermo, compatto ma flessibile, elastico, di buon colore, resistente alla luce e con buona impermeabilità all'acqua.

In Puglia l'importanza del tannino è storicamente legata alla presenza di numerose specie di quercia e in particolare della quercia vallonea (*Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis*), una sottospecie diffusa nel bacino del Mediterraneo, nei Balcani, nelle Isole Greche e in Asia Minore. In Italia è presente solo nel Salento, in provincia di Lecce e in quella di Brindisi, anche se in maniera minore. Il significato etimologico del nome Vallonea è molto controverso; sebbene alcuni propendano per l'ipotesi che derivi dal nome della città di Valona (Albania), è più probabile che derivi dalla trasformazione del termine greco antico "balanos", e moderno "valanidhi", che significa ghianda, trasformandosi gradualmente in "falamida", poi "valanida", "balanidias" e italianizzato in Vallonea (Congedo, 1974). Una quercia vallonea inizia la produzione a un'età media di 15 anni dopo la semina (Agroforestry Innovation, 2020). Per quanto riguarda la nostra penisola, non è ancora chiaro se sia una specie relitta (Biasco, 1912) o se sia stata introdotta intorno al IX secolo da alcuni monaci basiliani provenienti dalla Grecia per estrarre i tannini e usarli per la colorazione e la concia delle pelli. Ad avvalorare la seconda ipotesi c'è il fatto che nel Salento la concia delle pelli è stata un'attività molto importante fino al 1800, quando furono introdotti i primi concianti sintetici. La raccolta dei frutti di queste querce, sparse in tutto il territorio di Tricase, ha infatti permesso la nascita di una fiorente attività diffusa nel Salento legata alla concia delle pelli: "l'arte del Pelacane". Dalla spremitura delle ghiande, infatti, si ricavava il tannino. Un altro fattore fondamentale per i conciatori tricasini fu la vicinanza al mare: il porto permise non solo l'esportazione e il commercio dei prodotti, ma rendeva possibile un particolare tipo di lavorazione attraverso l'utilizzo di buche negli scogli, dette "marmitte", nelle quali venivano immerse le pelli (Congedo, 1974).

3.4.2 *Prodotti dell'apicoltura: miele, polline, propoli, pappa reale e cera*

I prodotti dell'apicoltura possono essere ottenuti sia da aree prettamente agrarie che da soprassuoli forestali, e sono stati inclusi nella presente disamina grazie all'importanza che rivestono per l'economia regionale pugliese dei PFNL.

Il ventaglio di prodotti derivati dall'apicoltura è molto ampio, trovando applicazione in settori molto diversi fra loro. Il polline viene utilizzato dall'uomo sfruttandone le azioni antifungine, antimicrobiche, antinfiammatorie e immunostimolanti (Abarca et al., 2004; Kroyer e Hegedus, 2001). All'interno dell'alveare viene immagazzinato nelle celle da api addette a questa mansione: dopo essere stato ricoperto da un sottile strato di cera e miele, per impedirne la fermentazione, questo prodotto costituirà la base proteica della colonia intera. Inoltre rappresenta la fonte principale di nutrienti e minerali che compongono la pappa reale, prodotta dalle api operaie (Couto e Couto, 2006; Pereira, 2006).

Il propoli è una sostanza resinosa che le api raccolgono dalle piante e utilizzano per sigillare l'alveare (Marcucci et al., 2001). Usato ampiamente nella medicina tradizionale (come il miele d'altronde), è formato da almeno 300 componenti. Costituito per la maggior parte da resina (50%), cera (30%), oli essenziali (10%), polline e altri composti organici (10%), nel propoli sono presenti i flavonoidi in tutte le loro forme. Come il miele, la sua composizione varia secondo diversi fattori come la fonte degli essudati, il clima e le condizioni ambientali (Chen e Wong, 1996). Il propoli contiene inoltre l'estere fenilico dell'acido caffeico (CAPE), un ingrediente con interessanti proprietà biologiche legate alla cura delle cellule tumorali (Chen et al., 2005; Draganova-Filipova et al., 2008).

Oltre che provvedere alla produzione di miele, cera e altri prodotti, le api sono degli importanti bioindicatori (Leita et al. 1996; Bogdanov, 2006): la loro efficienza da questo punto di vista è legata a diversi fattori come l'alto tasso di riproduzione, un ampio raggio di volo, la presenza di peluria sul corpo che permette di raccogliere il particolato e la sensibilità alle sostanze tossiche (Porrini et al., 2003).

La pappa reale è l'unico cibo di cui si nutre l'ape regina dell'alveare: è composta principalmente da acqua, lipidi, proteine e carboidrati (Nagai e Inoue, 2004). Questo prodotto può essere impiegato nell'alimentazione umana, ad esempio come additivo al cibo per l'infanzia (Hovanska, 1997) oppure come supplemento per l'attività sportiva (Joskimovic et al., 2011). Possiede inoltre proprietà antibatteriche (Stocker, 2003), antiossidanti (Krylov e Sokolskii, 2000) e immunostimolanti, grazie alla sua capacità di stimolare la produzione di linfociti T (Vucevic et al., 2007).

Il miele è una sostanza zuccherina naturale prodotta dalle api: è considerato l'unico agente dolcificante adatto al consumo umano in purezza, senza necessità di venire processato (Kazalaki et al., 2015). È composto da circa 181 componenti ed è sostanzialmente una soluzione saturata in

zuccheri di cui il fruttosio (38%) e il glucosio (31%) sono i più importanti (Gheldof et al., 2002). Inoltre, vi è una grande varietà di componenti minori, inclusi acidi fenolici e flavonoidi, enzimi glucosio ossidasi e catalasi, acido ascorbico, carotenoidi, acidi organici, aminoacidi, proteine e alfa-tocoferolo (Ferrerres et al., 1993). La composizione effettiva del miele varia a seconda di molti fattori come la fonte di polline, il clima, le condizioni ambientali e la sua elaborazione (Gheldof et al., 2002; Azeredo et al., 2003), nonché dalle piante da cui viene raccolto (Nicolson et al., 2007). L'Italia è l'unico paese al mondo a produrre più di 30 qualità di miele diverso, pur rimanendo una delle nazioni con minor consumo pro capite (FAO, vedi sitografia).

Per quanto riguarda la regione Puglia, esistono moltissime realtà associazionistiche che lavorano per la difesa di questo settore. APIS apicoltori pugliesi è stata la prima associazione pugliese a sottoscrivere la "Carta di San Michele all'Adige", un elaborato relativo all'urgenza di accordare un'adeguata protezione faunistica dell'ape mellifica (*Apis mellifera*, Linnaeus, 1758) e, in particolar modo, alle sue sottospecie autoctone (FEM, vedi sitografia). Pugliaapi - associazione regionale apicoltori, ha presentato nel 2020 la nuova campagna degli apicoltori aderenti all'Unione Regionale Associazioni Apistiche Pugliesi (URAAPi) contro l'uso del glifosato (Pugliaapi, vedi sitografia).

I mieli prodotti nella regione sono diversi: dal classico millefiori primaverile ed estivo a qualità più di nicchia come quello di fiordaliso giallo, la cui produzione nel 2019 è stimata in soli 3 kg ad alveare (Osservatorio nazionale miele, vedi sitografia). Il miele di agrumi pugliese, ricavato dai fiori di mandarini, aranci e limoni, è un'eccellenza regionale che nel 2019 ha ottenuto il primo premio nella London International Honey Awards (LIHA, vedi sitografia). Sono molti i mieli della regione che hanno ottenuto riconoscimenti di qualità a livello nazionale e internazionale, dimostrando come questo prodotto possa rivelarsi fondamentale per le realtà rurali, conservando e valorizzando una tradizione centenaria. A livello forestale, una delle specie con le migliori potenzialità produttive risulta il castagno che, oltre a fornire legna e frutti, è una delle specie il cui miele è maggiormente apprezzato nel nostro Paese. Molto utilizzato nella cucina e nella cosmetica, il miele di castagno differisce dai mieli classici per il colore più scuro e il sapore poco dolce, ma molto aromatico. Inoltre tende a rimanere sempre liquido e a cristallizzare con difficoltà grazie alla sua alta componente di fruttosio.

La regione Puglia vanta una lunga tradizione apistica. Già nota in epoca greco-romana per la qualità dei suoi mieli (specialmente quello di timo e di rosmarino), ha vissuto una vera e propria età dell'oro nel corso del XVI e XVII secolo. Ne sono testimonianza i vari toponimi che rimandano all'attività degli apicoltori, specialmente nel Salento, dove città come Melissano e Melendugno portano il miele direttamente nei loro nomi. A partire dal XIX secolo l'attività apistica è andata diminuendo sempre

più e aree un tempo vocate alla produzione di miele hanno perso quasi completamente questo scopo. Nelle regioni centrali e del Nord Europa l'apicoltura utilizzava gli alveari naturali o ne riproduceva le caratteristiche ponendoli all'interno di sezioni di tronchi d'albero: essa costituiva, cioè, una delle tante attività che si svolgevano all'interno del bosco. Nell'area mediterranea veniva invece praticata una sorta di coabitazione fra le api e le altre attività agricole. L'attività prendeva inizio con la raccolta degli sciami selvatici (pecchi o assami), presenti in natura negli incavi dei tronchi d'albero o negli anfratti delle rocce. Questi venivano quindi posti in arnie orizzontali a forma di cassa (avucchi), che anticamente erano ottenuti cementando i fusti di ferula, mentre in età moderna più spesso venivano ricavati dalla escavazione di blocchi squadrati di calcarenite (piloni) o assemblando assi di legno in parallelepipedi. Nella parte orientale del Tarantino, che risente maggiormente del costume più propriamente salentino, prevalevano le arnie ricavate dai conci di tufo (carparo), cavati al loro interno e con un lato aperto; questi erano impilati e assemblati a formare apari di grandezza spesso monumentale, con intere pareti attrezzate per tale impiego. Nelle aree interne della Murgia, dove mancava la calcarenite, le arnie erano formate da pietre sagomate cementate con malta (bolo), dando vita ad avucchiari disposti in maniera lineare, ad L o U rovesciata. Durante il periodo della raccolta, che solitamente avveniva tre volte l'anno, l'apicoltore prelevava i favi con l'ausilio del fumo, per procedere alla spremitura in torchio, atta a separare la cera dal miele (Celiberti, 1964). Quasi sempre gli avucchiari risiedevano all'interno di giardini murati, creando una sorta di simbiosi mutualistica: le api avevano infatti bisogno di cure assidue, di continuo approvvigionamento di acqua in estate e di supplementi alimentari nel corso dell'inverno, ma nel contempo contribuivano all'impollinazione degli alberi da frutto.

L'apicoltura veniva praticata molto diffusamente nelle campagne medievali, tanto che molti dei canoni che i contadini e i concessionari di terre di proprietà di enti ecclesiastici erano corrisposti proprio sotto forma di cera. In genere praticata a livello domestico con sistemi artigianali, molta attenzione vi prestarono invece i regnanti svevi, che raccomandavano la costante presenza di "apiari" e di personale specializzato in ogni masseria regia. Nel corso dell'Età Moderna l'apicoltura si affiancò costantemente alle altre attività della masseria. La decadenza delle pratiche tradizionali iniziò con la commercializzazione su ampia scala della produzione di zucchero derivante dalle grandi coltivazioni coloniali di canna, ma il colpo di grazia si ebbe nel corso del '900 con la diffusione della barbabietola da zucchero (Imbriani e Mainardi, 1997).

Ad oggi il settore dell'apicoltura italiana è molto sofferente a causa di varie problematiche, legate principalmente al cambiamento climatico in atto. Secondo i dati del report annuale sull'andamento produttivo e di mercato presentato dall'Osservatorio Nazionale Miele, il susseguirsi di eventi meteorologici estremi, anche violenti, hanno determinato perdite di produzione elevate soprattutto

per quanto riguarda i mieli primaverili. Inoltre, lo spopolamento delle aree rurali in alcune zone marginali e montane, oltre all'utilizzo smodato di fitofarmaci hanno ulteriormente contribuito ad indebolire un settore già compromesso (Osservatorio Nazionale Miele, vedi sitografia). Nonostante questo, il numero di apicoltori è in crescita, soprattutto per quanto riguarda gli autonomi e gli hobbisti: sono 62.944 gli apicoltori in Italia; tra questi 42.356 producono per autoconsumo (67%) e 20.588 sono apicoltori con partita iva che producono per il mercato (33%). La presenza di un numero così considerevole di apicoltori "non professionisti" costituisce allo stesso tempo una risorsa e un aspetto problematico. L'aspetto positivo riguarda in particolar modo la funzione di impollinazione per le colture agrarie e per l'ecosistema in generale; gli aspetti critici sono relativi principalmente all'influenza negativa sullo stato sanitario delle api, quando tali attività sono svolte al di fuori di ogni contesto associativo (ISMEA, vedi sitografia).

3.4.3 *Sughero*

La quercia da sughero o "sughera" (*Quercus suber* L.) è una specie di quercia sempreverde di medie dimensioni: può raggiungere i 25 m e un diametro di 1,5 m in condizioni ottimali (Gil e Varela, 2008). La sua tendenza ad emettere rami in basso viene mitigata dalle potature, nelle specie coltivate, al fine di massimizzare la produzione di sughero utile per la vendita (Praciak, 2013). La distribuzione della sughera segue strettamente le formazioni geologiche silicatiche; non supera i 300-500 m di quota e, solo nella parte meridionale del suo areale può arrivare a 1000 m con esemplari sparsi (Bernetti, 1995).

La quercia da sughero, come suggerisce il nome stesso, è famosa per la sua corteccia che viene raccolta ogni 9-12 anni, senza uccidere la pianta stessa. Il sughero è un materiale molto versatile: leggero, resistente all'acqua e al fuoco, è poco soggetto al marciume ed è chimicamente stabile (Gibson et al., 1981). L'estrazione viene eseguita da operai specializzati detti "scorzini" che incidono il sughero con un'accetta particolare con manico a spatola, necessario per fare leva e provocare il distacco (Bernetti, 1995). Se si praticano due incisioni trasversali di cui una alla base e una all'altezza desiderata, si ottiene il cosiddetto "cannone": con una sola incisione verticale è possibile estrarre l'intera cerchia. Se le incisioni verticali sono due, si ottengono due "plance" di sughero. La prima estrazione che viene praticata sulla pianta è nota come "demaschiatura": il prodotto che se ne ricava è detto sugherone o sughero maschio ed è solitamente destinato alla macinazione in quanto di qualità minore. Le estrazioni successive si susseguono al ciclo minimo di 9 anni imposto per legge. Dalle porzioni di fusto già utilizzate si ottiene il "sughero gentile", di qualità più pregiata rispetto al sugherone.

A livello mondiale, la sughera copre circa 2,2 milioni di ettari di bosco, la maggior parte dei quali sono nel bacino del Mediterraneo, in Algeria, Francia, Italia, Marocco, Portogallo, Spagna e Tunisia. Le foreste più estese sono nella costa atlantica della penisola Iberica. La sua distribuzione frammentata suggerisce la natura relittuale dei boschi di sughera (Magri et al., 2007). Sia a scopo produttivo che ornamentale, nel ventesimo secolo la quercia da sughero è stata introdotta in altri Paesi al di fuori della regione Mediterranea: esemplari possono essere rinvenuti in Bulgaria, California, Cile, Nuova Zelanda, in Turchia e nella parte meridionale dell'Australia.

La distribuzione dettagliata della specie è ancora incompleta, in particolare nella nostra penisola, dove la sughera è presente nel distretto tirrenico con una certa continuità dalla Liguria fino alla Calabria ionica e nelle isole maggiori (Schirone et al., 2013). Lungo la fascia adriatica si ritrovano alcuni nuclei concentrati in Puglia, in particolare nella provincia di Brindisi, che sembrano costituire il limite orientale dell'areale della specie. Da queste premesse emerge il significato ecologico e biogeografico dei popolamenti pugliesi: lo studio della distribuzione della specie e la caratterizzazione dei popolamenti costituiscono le premesse indispensabili per lo sviluppo di due strumenti tecnici fondamentali per una politica di conservazione della specie, la Carta delle Regioni di Provenienza e l'Inventario Sughericolo. Considerazioni specifiche a favore dell'indigenato della sughera nell'area, sono presentate in Scarascia Mugnozza e Schirone (1983), i quali riconoscono una particolare importanza alla fenologia biennale nella maturazione della ghianda: questa risulta infatti prevalente nelle popolazioni brindisine ed è interpretata come il risultato di un processo di adattamento alle condizioni di aridità a cui la quercia è sottoposta nella zona, implicante un'evoluzione adattativa delle popolazioni sviluppatasi in tempi molto lunghi. Tracce di sugherete si ritrovano inoltre nell'ostunese a Lamacoppa, Torre Pozzella e Savelletri (Sigismondi e Tedesco, 1990). A conferma dell'antica rilevanza della sughera in questa zona è presente il toponimo "Lamie del sughero" (Novembre, 1965; Mainardi, 1991). La superficie complessiva dei boschi nel 2006 ha subito una riduzione dell'81% rispetto a quella del 1947: per questo è fondamentale applicare un approccio conservazionistico nei confronti dei nuclei superstiti, in particolar modo considerando le disposizioni della Direttiva Habitat 43/92/CEE. Tali boschi, infatti, vanno riconosciuti nell'habitat 9330 "Foreste di *Quercus suber*" e rappresentano la propaggine più orientale, oltre che della specie, anche dell'habitat stesso. La Legge Regionale n.19 del 24/07/1997, identifica il bosco monofitico di S.Teresa e dei Lucci come minacciato da incendi, pascolo abusivo e degrado vegetazionale, proponendo come tipologia di tutela l'istituzione di una Riserva Naturale Orientata Regionale, concretizzata nella Legge Regionale n.23 del 23/12/2002 (Provincia di Brindisi, vedi sitografia). La Riserva Naturale Orientata Regionale "Bosco di Santa Teresa, dei Lucci, Colemi e Preti" comprende i preziosi relitti boschivi della più orientale stazione europea e mediterranea della quercia da sughero, unitamente a rari esemplari di

quercia vallonea, leccio e roverella. Il sottobosco risulta ben sviluppato ed è costituito da specie tipiche della macchia mediterranea come il lentisco, il mirto, caprifoglio e cisto unitamente ad altre non rintracciabili in altri posti del Salento, come l'ericca pugliese (*Erica manipuliflora* L.) o il corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) (SIT Provincia di Brindisi, vedi sitografia).

I boschi, inseriti in un ambiente a forte vocazione agricola, rappresentano una delle poche aree di rifugio per varie specie animali, come il tasso (*Meles meles*) e i rapaci notturni. Per la presenza di specie e habitat d'interesse comunitario, l'area è stata inserita nell'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) come "Bosco di S. Teresa IT9140006" (Italian Botanical Heritage, vedi sitografia).

Ad oggi, la maggior parte della produzione di sughero si concentra nelle regioni mediterranee, principalmente in Portogallo (52,5% della produzione mondiale), Spagna, Francia e Nord Africa. Il sughero è un materiale di origine vegetale composto da gruppi di cellule, costituite da molecole di suberina e ceroidi, disposte a strati. Lo strato corrispondente ad ogni anno cresce sopra gli strati degli anni precedenti. Le cellule sono minuscole, di forma poliedrica e si incastrano perfettamente fra loro formando una struttura unica e compatta. Questa conferisce al sughero particolari caratteristiche: basso peso specifico, alto grado di elasticità e flessibilità, impermeabilità sia verso i liquidi che verso i gas, basso grado di combustibilità, resistenza meccanica ad agenti esterni (microrganismi), spiccata longevità e capacità di isolare gli ambienti (Sughera, vedi sitografia). L'utilizzo del sughero è da ricercarsi nella civiltà egizia, greca e romana mentre il prodotto odierno più famoso, il tappo da vino, è riconducibile al monaco francese Dom Pérignon il quale, a metà del 1600, ne scoprì le proprietà che tutti oggi apprezziamo (PEFC, vedi sitografia). Data l'importanza di questo materiale, nel 2011 PEFC Spagna ha stretto una collaborazione con la Fundación Biodiversidad, correlato al Programma Empleaverde, al fine di valorizzare il mercato del sughero promuovendone la consapevolezza e creando le condizioni per una gestione innovativa e sostenibile delle foreste di sughero in Spagna (Empleaverde Programme, vedi sitografia). Inoltre, PEFC Spagna ha proposto la certificazione forestale del sughero: questa iniziativa mira a creare contemporaneamente domanda e consapevolezza tra i produttori di vino sui vantaggi dell'utilizzo di materiale certificato PFSC, incoraggiando i proprietari forestali delle regioni maggiormente vocate a produrre sughero certificato (PEFC Spagna, vedi sitografia).

Per quanto riguarda l'Italia, la Sardegna è una delle regioni più attive nella gestione oculata delle sugherete. Tra il 2004 e il 2005, l'allora Stazione Sperimentale del Sughero, oggi confluita per effetto della L.R. 8 agosto 2006 n.13 nell'AGRIS Sardegna, aveva avviato il processo di Certificazione Forestale della propria Sughereta Sperimentale in località "Cusseddu - Miali – Parapinta", attraverso un progetto pilota in collaborazione con WWF e FSC Italia. Nel maggio del 2005 ha ottenuto, prima

al mondo, la Certificazione Forestale (certificato n° SA-FM/COC-001436) da Woodmark Soil Association secondo gli standard FSC della buona gestione forestale, che contribuiscono a evidenziare come le sugherete siano naturalmente vocate a una gestione responsabile. Strumento fondamentale per la Certificazione è stato il Piano di Gestione, a medio e lungo termine, che si poneva l'obiettivo di applicare un modello di gestione forestale il più vicino possibile alla naturalità, che perseguisse la produzione di sughero tramite una corretta conduzione dell'esistente soprassuolo e attraverso la rinnovazione naturale del bosco. Successivamente il Dipartimento della Ricerca per il Sughero e la Silvicultura di AGRIS Sardegna, subentrato nella gestione della Sughereta Sperimentale, dopo aver ottenuto il rinnovo della Certificazione per ulteriori cinque anni, ha provveduto ad effettuare l'estrazione del sughero, immettendo sul mercato il primo sughero sardo certificato FSC. La materia prima è stata acquistata da una industria locale, il Sugherificio Ganau S.p.A. di Tempio Pausania (OT), certificato FSC per la Catena di Custodia, che ha provveduto alla stagionatura all'aperto per almeno un anno, per poi avviarlo alla lavorazione. A conclusione di questo percorso sono stati immessi sul mercato i primi tappi sardi certificati FSC (FSC, 2012). Si tratta di un lungo percorso che parte dall'obiettivo della sostenibilità ambientale fino a concludersi con la produzione di un prodotto ad alto valore aggiunto, andando a incentivare la gestione oculata e sostenibile dei boschi di sughera.

Oltre che essere legato alla produzione di tappi da vino, il sughero ha altri molteplici usi soprattutto in bioedilizia: è un ottimo isolante termico e acustico, le cui caratteristiche di sostenibilità sono molto ricercate dal mercato (Pargana, 2014). Un esempio è il pannello isolante di agglomerato di sughero espanso autocollato "Corkpan", che nasce in Portogallo ed assume nomi commerciali diversi a seconda dei paesi in cui viene commercializzato. Questo prodotto gode di molteplici certificazioni quali ACERMI, ANAB, FSC, ASTM, DAP ed altre, oltre alla marcatura CE (Tecnosugheri, vedi sitografia).

Per quanto riguarda la regione Puglia, il materiale – ad oggi – non sembra avere le caratteristiche quantitative per una valorizzazione economica: tuttavia, in base a quanto esposto in precedenza, la rivalutazione storico-culturale e, particolarmente, le funzioni ambientali della quercia da sughero, ne sottolineano l'importanza a livello locale dal punto di vista storico-ecologico.

3.4.4 *Manna*

Il Regio Decreto Legge del 12 Agosto 1927 n. 1773 convertito nella Legge 24 Dicembre 1928 n. 3144 sancisce: "Il nome di manna è riservato al prodotto derivante da incisione della corteccia dell'Orniello, od Amolleo (*Fraxinus ornus*), e del Frassino (*Fraxinus excelsior*). E' vietato preparare, vendere, porre in vendita o mettere comunque in commercio manna contenente saccarosio, sostanze

amidacee o sostanze estranee di qualsiasi natura, tranne le impurezze naturali nella proporzione normale per i diversi tipi di manna”.

La legge sulla vigilanza dei prodotti agrari tutela la genuinità della manna, garantisce il consumatore e definisce i doveri del produttore. La garanzia di qualità è la provenienza: nel mondo esistono differenti tipologie di sostanze zuccherine prodotte dall’incisione di differenti specie di piante, ma nessuna di queste può essere definita manna (Il frassino, vedi sitografia). La manna si produce ormai solo a Castelbuono e Pollina, Comuni del Parco delle Madonie (PA) in Sicilia, nelle quali è stata proclamata presidio SlowFood (Fondazione SlowFood, vedi sitografia).

La manna è il prodotto che si ottiene dalla solidificazione della linfa elaborata che fuoriesce, durante la stagione estiva, dalle incisioni praticate sul fusto e sulle branche principali di alcune specie di frassino del genere *Fraxinus*. La manna è un essudato zuccherino costituito principalmente da mannite, acidi organici, acqua, glucosio, fruttosio, mucillagini, resine e composti azotati; una composizione qualitativa e quantitativa molto complessa fortemente influenzata dalla zona di provenienza, dall’esposizione, dalle caratteristiche chimico fisiche del terreno, dall’età delle piante e dall’andamento stagionale. La manna “tipo cannolo” si forma dal gocciolamento della linfa lungo la corteccia assumendo un aspetto simile a quello delle stalattiti: si tratta della parte più pregiata, in quanto risulta quasi totalmente priva di impurità. Negli anni è stato messo a punto un sistema che prevede l’uso di un filo di nylon legato ad una piccola lamina d’acciaio posta sotto l’incisione che permette la raccolta ogni due giorni, a differenza del metodo tradizionale che avveniva settimanalmente, e consente di ottenere dei cannoli più lunghi quasi totalmente privi di impurità (Consorzio Manna, vedi sitografia).

L’uso della manna era già noto agli antichi medici arabi del IX secolo e successivamente si diffuse in tutta Italia. La prima citazione su questo dolce prodotto della natura si trova in una lettera datata 1239, di Federico II di Svevia. Pare che inizialmente la manna venisse importata dalla Persia, ma poi iniziò ad essere prodotta in varie regioni del Mediterraneo. Nel ‘700 il grosso della produzione spettava alla Sicilia, da cui proveniva la manna migliore. Attualmente, in Italia, le coltivazioni per la produzione della manna sono presenti esclusivamente in Sicilia nelle zone di Castelbuono, di Pollina e di Cefalù. La manna pura è costituita principalmente da mannite, o D-mannitolo (40-70%), un alcol esavalente del mannosio, volgarmente chiamato zucchero di manna (Perugini, 2004). Costituenti minori sono acidi organici, acqua, glucosio, levulosio, mucillagini, resine e composti azotati. La composizione qualitativa e quantitativa è influenzata da diversi fattori, come la zona di provenienza, l’età del frassino, le caratteristiche del terreno, l’andamento climatico della stagione, ecc. Purtroppo la produzione e l’utilizzo della manna pura sono stati gravemente penalizzati dalla messa in commercio della mannite sintetica, che spesso viene spacciata come prodotto naturale e sostitutiva in tutto e per

tutto della manna. La mannite artificiale viene ricavata dalla melassa di zucchero ed entra nella composizione di preparati “naturali” lassativi, utilizzati soprattutto in pediatria. Nonostante la mannite naturale e la mannite sintetica non presentino sostanziali differenze chimiche, la mannite naturale si è dimostrata molto più efficace e questo pare sia dovuto alla sinergia di tracce di altre sostanze naturali non eliminabili con il processo di cristallizzazione (Perugini Billi, 2006).

Da alcuni decenni, la frassinicoltura da manna sta attraversando una profonda crisi correlata al mancato ricambio generazionale, ad un’offerta insufficiente a soddisfare la domanda del mercato (rivolta quasi esclusivamente verso le produzioni di nicchia) e una mancata attenzione da parte delle amministrazioni pubbliche verso un comparto con molteplici caratteristiche positive, sia a livello culturale che paesaggistico. La superficie interessata dalla coltivazione del frassino ha evidenziato un processo di progressiva regressione, legata principalmente all’immissione sul mercato della mannite sintetica che ha determinato una brusca caduta del prezzo della manna da frassino e una contrazione delle superfici dedite a questa coltura, ora in gran parte abbandonate.

Il prodotto ottenuto viene classificato in quattro categorie merceologiche in relazione alla modalità di raccolta e alla presenza più o meno marcata di impurità:

- la manna “tipo cannolo” si forma dal gocciolamento della linfa lungo la corteccia assumendo un aspetto stalattitiforme. Si tratta della parte più pregiata, in quanto risulta quasi totalmente priva di impurità;
- la manna da frassino “drogheria” (impurità 2%, umidità 7%);
- la manna da frassino lavorazione “tipo Pollina” (impurità 3%, umidità 7%);
- la manna da frassino lavorazione “tipo Castelbuono” (impurità 4%, umidità 7%).

Da qualche tempo si è diffusa una maggiore sensibilità a livello comunitario, soprattutto a partire dalla Convenzione Europea del Paesaggio che guarda con maggiore attenzione ai beni ambientali e culturali e quindi esemplarmente al paesaggio. Anche la PAC ha rivolto crescente attenzione ai paesaggi agrari tradizionali intesi come l’incontro tra storia e cultura locale, promuovendo nuova attenzione verso la conservazione dello spazio rurale attraverso la sua rivitalizzazione. In modo particolare, relativamente alla regione siciliana, alcune azioni del PSR 2000-2006 includevano il paesaggio tra i valori da tutelare; sono state attivate specifiche misure e azioni tra cui, l’azione F3 “Ricomposizione e/o mantenimento del paesaggio agrario tradizionale, di spazi naturali e semi-naturali” che consente di salvaguardare gli elementi caratteristici del paesaggio agrario e di mantenere le colture tradizionali tra cui la produzione di manna.

Per quanto riguarda la regione Puglia, la presenza del frassino era nota fin dal ‘700 nel bosco di Belvedere: oltre al frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), alberello spontaneo e poco adatto alla raccolta della manna, era certamente presente anche l’orniello. La coltivazione di frassino da manna

è riconducibile al IX e XIV secolo, coi monaci bizantini che svilupparono la propria presenza culturale e storica in questo periodo. Qui è presente la chiesa-cripta bizantina di Coelimanna o Cirimanna o Virgo Manna Coeli, lungo la serra di Supersano: il professor Emilio Panarese, storico locale, ha esplicitamente affermato che il toponimo è da collegare alla storia del luogo, dove la manna veniva raccolta dai monaci per scopi medicinali e alimentari (Tarantino, vedi sitografia).

Oltre all'esemplare di frassino da manna scoperto dal Professor Tarantino nel 2010 nei pressi della cripta, sono stati rinvenuti altri tre esemplari l'anno successivo: utilizzando il metodo di valutazione proposto da Csontos et al. (2001) è stato osservato che la parte basale della pianta di maggiori dimensioni presentava un'età intorno ai 135 anni. Questo avvalorava l'ipotesi di un'introduzione volontaria del frassino da manna, in quanto la pineta di pino nero ad oggi presente è stata impiantata in un periodo successivo, contestualmente all'abbattimento del soprassuolo precedente (Caggese e Tarantino, 2012).

3.4.5 *Ghiande*

Con il termine “quercia” si intende una grande varietà di piante, circa 500 specie, diffuse in tutto l'emisfero boreale ad esclusione dell'Artico. Specie appartenenti al genere *Quercus* sono la componente caratteristica del paesaggio mediterraneo, che ha fornito alle popolazioni una grande quantità di materiali diversi nel corso dei secoli. Difatti, il legno di quercia è tutt'ora utilizzato nell'industria del mobile e come biomassa combustibile, il sughero trova molteplici usi sia in edilizia che nell'industria vinicola, mentre le ghiande vengono ampiamente utilizzate nell'alimentazione animale, specialmente dei suini. Le ghiande vengono impiegate per altri scopi, come per la concia delle pelli: come rimarcato al paragrafo 3.4.1, è interessante notare come l'epiteto riservato agli abitanti di Tricase, colonizzata dai greci prima e dai romani poi, fosse “pelacane” derivato probabilmente dal termine greco “pelacao” che significa appunto “conciare la pelle” (Pignone e Laghetti, 2010). A cavallo tra il quindicesimo e il diciassettesimo secolo, questo paese divenne famoso proprio per i conciatori di pelli, i quali avevano accesso alle ghiande ricche di tannini delle querce locali, in particolare la quercia vallonea (Adamovic, 1993).

I componenti delle ghiande vengono utilizzati per diverse applicazioni industriali. Vinha et al. (2016A) hanno studiato il potenziale utilizzo di tessuti derivanti dalle ghiande per la produzione di estratti ad uso farmaceutico. Tra le altre funzioni industriali, le ghiande sono state esaminate per la capacità di rimuovere la torbidità dell'acqua. Antov et al. (2018) hanno dimostrato un'applicazione promettente dell'intero frutto e dei suoi cotiledoni come potenziale fonte di coagulanti naturali. Conclusioni simili sono state riportate da Kuppusamy et al. (2017). Aziz et al. (2020) hanno riportato

non solo un comportamento positivo come emulsionante grazie alle proteine isolate dagli scarti del frutto, ma anche un'elevata idoneità nell'inibire la corrosione grazie alla presenza dei tannini. Altre ricerche si sono focalizzate sull'uso delle ghiande come potenziale fonte di composti bioattivi (Górnaś et al., 2019; Şahin e Saka, 2013). I componenti delle ghiande hanno ottenuto risultati incoraggianti nel settore delle risorse e delle energie rinnovabili: ad esempio, Chao et al. (2017) hanno dimostrato la sostenibilità tecnica ed economica dell'impiego di amido di ghianda per la produzione di bioetanolo, mentre Li et al. (2011) hanno sottolineato le migliori proprietà meccaniche delle bioplastiche derivanti da composti di ghiande rispetto alle termoplastiche convenzionali.

In Giappone, le ghiande della quercia Daimyo (*Quercus dentata* Thunb.) vengono arrostate ed utilizzate sia come sostituto del caffè che come farina alternativa (Homma, 1991). Anche in Nord America viene documentato l'utilizzo a scopo alimentare delle ghiande di otto specie diverse (*Q. alba* L., *Q. bicolor* Willd., *Q. garryana* Douglas ex Hook., *Q. lobata* Née, *Q. macrocarpa* Michx., *Q. palustris* Münchh., *Q. X schuettei* Trel., *Q. stellata* Wangenh.) soprattutto nelle popolazioni indigene. In particolare, la quercia macrocarpa (*Quercus macrocarpa*) produce le ghiande più appetibili, tanto da essere selezionata in tre cultivar proprio per scopi alimentari come pane, ravioli e prodotti dolciari (Facciola, 1998).

Le ghiande di quercia hanno fatto parte dell'alimentazione umana fin dalla preistoria (Haws, 2004), rappresentando per lungo tempo una parte fondamentale della dieta di diverse culture. Sono una fonte di vitamina C, magnesio, calcio e fosforo. Se paragonate ai cereali più famosi, le ghiande sono leggermente più povere di proteine e carboidrati ma hanno un alto tasso di fibre e grassi. Ad oggi non sono privilegiate per il consumo umano nella maggior parte dei Paesi, ad eccezione delle popolazioni dei nativi americani e in Corea del Sud: in questo paese i famosi "dotorimuk" e i "dotori gooksoo", piatti a base di farina di ghiande, sono ancora molto apprezzati.

La raccolta inizia da metà luglio a metà agosto, con le ghiande immature e piccole cadute prematuramente; continua da fine agosto a fine settembre, quando le ghiande sono mature. La raccolta viene solitamente effettuata usando dei bastoni per staccare le ghiande dall'albero. Infine, le ghiande rimanenti che cadono a terra sono raccolte a metà autunno, anche se di qualità inferiore. Le ghiande raccolte non devono rimanere nei sacchi o in cumuli per molto tempo. Dopo la separazione delle cupole, che deve essere fatta immediatamente, le ghiande devono essere sparse in luoghi soleggiate su panni di lana o superfici in cemento per l'essiccazione naturale. Durante il processo di asciugatura, devono essere girate frequentemente e protette dalla pioggia e dall'umidità per evitare problemi sanitari. Sono poi immagazzinate in stanze o magazzini ben ventilati fino a che non vengono vendute. L'ostacolo maggiore al consumo di ghiande è l'elevata presenza di tannini che, oltre al sapore amaro, determinano una mancata assunzione di certe proteine e altri nutrienti da parte dell'organismo (Chung

et al., 1998). Per questo motivo, varie popolazioni legate al consumo di ghiande hanno messo a punto diversi metodi per privarle degli indesiderati tannini. La lisciviazione delle ghiande fresche in acqua corrente fredda, processo che si protrae per settimane, prevede che le ghiande intere vengano inserite in un recipiente traforato e vengano lasciate a dilavarsi fin tanto che l'acqua che producono non risulti chiara e non astringente in quanto i tannini contenuti nei gusci sono idrosolubili. Per quanto riguarda il metodo utilizzato dai nativi americani, è prevista la lisciviazione della farina di ghiande, sia in acqua corrente calda che fredda. La farina, contenuta in un bacino di sabbia, veniva fatta attraversare da numerosi flussi di acqua che ne dilavavano il tannino fino a renderla dolce. Attualmente il processo si è un po' modernizzato e ve ne sono alcune varianti, secondo l'attrezzatura di cui si dispone. Il sistema, oltre ad essere molto laborioso, presenta delle grandi perdite di lavorazione. Il processo viene velocizzato dall'utilizzo dell'acqua calda ma così facendo si perde parte dell'amido, andando inoltre ad ottenere una farina molto più scura che attuando il procedimento con acqua fredda (Giovannoni, 2019).

Il sistema della bollitura è certamente il più rapido: si pongono a bollire le ghiande in una pentola con abbondante acqua che dovrà essere cambiata quando diventa scura. Il processo continua fino al raggiungimento di un colore chiaro e un sapore ragionevolmente non amaro. I tempi di elaborazione potrebbero essere ridotti utilizzando un autoclave, ma ancora non esistono dei valori di temperatura, tempo e pressione codificati per questo processo. Come riferimento può essere preso il procedimento attuato dai popoli turchi per estrarre il tannino dalle cupole della quercia Vallonea: una parte (in peso) di cupole con 5 parti di acqua per 80 minuti ad 85° (Giovannoni, 2019). Le acque scure ritirate dalla pentola sono ricche di acido tannico e possono essere utilizzate in vari modi: per lavarsi, per disinfettare la pelle che abbia delle ferite o delle abrasioni, per fare dei gargarismi in caso di mal di gola oppure per igienizzare il bucato.

Un metodo moderno e casalingo sembra essere quello al vapore, usato in Portogallo. Le ghiande sbucciate vengono disposte in un setaccio e sottoposte ad un flusso di vapore sopra una pentola in ebollizione, per tutto il tempo necessario a eliminare il tannino il cui contenuto andrà provato assaggiando il prodotto di tanto in tanto. Al termine del processo le ghiande vengono seccate in forno e macinate. A discapito del metodo semplice, sembra che la conservazione di questa farina abbia una durata assai breve, di poco superiore ai tre mesi, rispetto a quella prodotta con altri metodi, senza passaggio al vapore. I motivi di questa minore durabilità non sono noti (Giovannoni, 2019).

Alcuni metodi propongono di conservare le ghiande in recipienti chiusi, con l'acqua che viene cambiata ogni certo numero di giorni. Durante questo tempo le ghiande hanno la tendenza a subire un piccolo e lento processo di fermentazione, che riprende dopo ogni cambio durante i diversi cicli di sostituzione dell'acqua. È da ritenersi che questa leggera fermentazione favorisca la degradazione dei

tannini, ed è anche molto probabile che migliori la digeribilità del prodotto. Non vi sono informazioni sull'utilizzo del liquido fermentato come bevanda.

La tostatura, con le molteplici trasformazioni indotte dal calore nel frutto, permette di inattivare il tannino e di dolcificare le ghiande. Il processo non è molto diverso da quello che si usava tradizionalmente per il caffè. Si mettono le ghiande sbucciate in un cilindro forato e dotato di piedi, posto sul camino e girato con una manovella. Il tempo e la durata della tostatura sono molto variabili, ma i risultati migliori sono ottenuti con 200° durante 1 ora. In caso di ghiande fortemente amare i due processi di bollitura e tostatura venivano accomunati e ad una prima tostatura faceva seguito una bollitura, uno sminuzzamento, un'essiccazione e una nuova tostatura (Giovannoni, 2019). Negli ultimi anni si sta usando una leggera tostatura in Portogallo e in Polonia per produrre una farina molto apprezzata, di un bel colore caffelatte e con un'astringenza meno aggressiva. In Portogallo è stata sviluppata un'ulteriore tecnica molto interessante: le ghiande fresche, lavate, intere, vengono congelate per alcune settimane. Il vantaggio di questo metodo è che le ghiande raccolte vengono stoccate al riparo da ogni attacco di insetti, muffe o roditori fino al momento e nella quantità del bisogno. A quel punto le ghiande vengono scongelate, essiccate, sgusciate e macinate, ottenendo una farina senza astringenza. Tale tecnica viene per il momento usata soprattutto per conservare il colore chiaro del seme delle ghiande che con l'essiccazione tende a scurirsi. Invece le ghiande congelate possono dare infatti, in qualsiasi momento dell'anno, una granella o delle scaglie di colore chiaro, molto utili per adornare la superfici di dolci e biscotti, come si usa fare con le mandorle o le nocciole. In Spagna, altro paese mediterraneo noto per il consumo di ghiande, si utilizza un metodo simile a quello utilizzato per le olive, stratificandole con sale da cucina per circa un mese: sono salate, non amare e possono essere utilizzate in vari modi (Giovannoni, 2019).

Fonti americane suggeriscono l'uso del bicarbonato di sodio da sciogliere in acqua, nella quale le ghiande rimarranno a bagno circa 12 ore. È noto che l'idrolisi dei tannini in acqua è più facile e completa se questa è basica. Ciò spiega anche per quale motivo in Sardegna, ma anche nelle popolazioni indigene della California, aggiungessero cenere durante la bollitura delle ghiande, apportando basicità al composto.

Come è facilmente intuibile dalla complessità dei processi necessari alla loro preparazione, le ghiande hanno man mano perso importanza nell'alimentazione umana, relegandole a risorsa "di emergenza" solamente in caso di avvenimenti drammatici o carestie.

Tranne nel caso di ghiande consumate fresche subito dopo la raccolta, solitamente vengono essiccate: questo processo richiede dai due ai tre mesi nei quali gli strati di ghiande, alti circa 20 cm, vengono girati ogni due o tre giorni. Una volta essiccate, le ghiande vengono consumate in una grande varietà di modi: uno dei più comuni è il processo che porta ad ottenerne una farina particolarmente apprezzata

per la panificazione, anche senza glutine. In alcuni paesi, come Algeria e Marocco, viene prodotto un olio paragonabile a quello di oliva, in termini di sapore, con un alto contenuto di grassi insaturi, soprattutto acidi oleici e linoleici (Charef et al., 2008; Özcan, 2007).

In Italia, testimonianze riportano come il consumo di ghiande non fosse destinato solamente alla nutrizione degli animali, maiali soprattutto, ma anche per l'alimentazione umana: il farnetto e il leccio erano le specie privilegiate (Adamovic, 1933). Le ghiande del cerro venivano ampiamente consumate nel Lazio, nella Lucchesia e in Basilicata mentre quelle provenienti dalla quercia congesta (*Quercus congesta* C. Presl) in Sardegna (Atzei, 2003). In alcune località ne veniva ricavato un surrogato del caffè, tramite la tostatura, mentre dai rami del cerro era possibile ricavare una sostanza simile alla manna che, dopo la bollitura, veniva impiegata come dolcificante in numerose ricette (Donkin, 1980). Plinio il Vecchio, nel I secolo d.C., riferisce come in Sardegna si consumasse un "pane di sapore asprigno". Il tipo di ghiande impiegate era un frutto particolarmente dolce che cresce sui calcari di Ginnirco. Dopo aver tolto la buccia, le ghiande venivano bollite in una caldaia di rame con argilla e della cenere per togliere l'acido tannico. In questo modo si ottenevano ghiande commestibili. Il brodo nero rimasto nella caldaia insieme alle ghiande sciolte continuava a bollire, fino quasi a disidratarsi, successivamente veniva versato sopra grandi pezzi di sughero. Con un coltello si tracciavano le forme, che raffreddate e asciutte diventavano il pane.

Un uso innovativo della farina di ghiande arriva dall'isola di Kea, nelle Cicladi, dove dal 2009 un'azienda produce farine e altri prodotti dolciari a base di ghiande (Oakmeal, vedi sitografia). Questo ha contribuito alla valorizzazione non solo di un prodotto "dimenticato" ma anche a proteggere le foreste di questa piccola isola, sempre più spinta verso il turismo e meno verso la salvaguardia ambientale (The Gentle Woman, vedi sitografia). Questo progetto ha riscosso molto successo a livello europeo, tanto da sdoganare l'idea del consumo di ghiande nell'alimentazione umana moderna. Dabbus, uno dei ristoranti insignito della Stella Michelin di Londra, prevede per le ghiande un piccolo cameo nel proprio menù degustazione: questo dimostra come è possibile valorizzare ad alto livello un prodotto del bosco considerato "povero" in quanto solitamente destinato all'alimentazione degli animali o associato ai periodi di carestia (The Staff Canteen, vedi sitografia).

La quercia Vallonea, per quanto riguarda il territorio pugliese, in dialetto tricasino è chiamata "falanida", "pizzofao" o "lizza-castagna", perché le sue grandi e dolci ghiande venivano (e in alcuni casi vengono tuttora) mangiate come se fossero castagne.

3.4.6 *Castagne*

Il castagno europeo (*Castanea sativa* Mill.) è l'unica specie del genere *Castanea* nativa in Europa. La larga diffusione per mano dell'uomo, anche ai limiti del proprio range ecologico, rende difficile

identificare con chiarezza l'areale originale della specie. L'attuale distribuzione spazia dall'Africa nord-occidentale all'Europa nordoccidentale (Inghilterra meridionale, Belgio) e dall'Asia sudoccidentale all'Europa dell'est, Caucaso (Georgia, Armenia) e Mar Caspio compresi. In Europa i principali castagneti sono concentrati in pochi paesi come l'Italia, la Francia e la penisola iberica (Condera et al., 2016).

Il castagno è stato coltivato per almeno 3000 anni nel bacino del Mediterraneo: si crede che siano state le popolazioni elleniche le prime a coltivare questa pianta al fine di raccoglierne i frutti (Chua e Klinac, 1992). I Romani introdussero la specie in Britannia durante il periodo di dominazione, con l'obiettivo di fornire alle legioni una componente fondamentale dei pasti consumati in Italia. Nonostante questo, il clima più fresco della Gran Bretagna non si dimostrò particolarmente favorevole a questo tipo di coltura. In Asia, la castagna giapponese (*Castanea crenata*) è stata coltivata a partire dal XI secolo mentre quella cinese (*Castanea mollissima*) risale addirittura a 6000 anni fa (Chua e Klinac, 1992).

Il castagno è una specie decidua di medie dimensioni che può raggiungere anche i 30-35 m di altezza. Quando coltivata, può raggiungere età considerevoli e circonferenze del tronco imponenti: nel nostro Paese sono molti i castagni monumentali, ma il più imponente è il Castagno della Nave, con ben 22,5 m di circonferenza (Monumental Trees, vedi sitograrafia). I fiori femminili si sviluppano in cupole spinose, comunemente conosciute come "ricci", che all'interno contengono un numero variabile di frutti, secondo la cultivar: i cosiddetti "marroni" infatti ospitano solamente una grande noce per riccio, raramente tre. Il frutto è un achenio composto da due involucri, pericarpo ed episperma, mentre la parte mangereccia è il cotiledone bianco giallastro (Bounous, 2014).

Dal medioevo il castagno ha rappresentato la principale risorsa alimentare ed economica della media montagna italiana e ne ha influenzato il paesaggio, la cultura e la civiltà locale (Bounous, 2014; Pezzi et al., 2017). Dopo alterne vicende, dalla metà del secolo scorso i castagneti da frutto hanno subito una profonda crisi e una considerevole riduzione in estensione, dovute a drastici cambiamenti socioeconomici e a patologie (*Phytophthora cambivora* (Petri) Buiss., *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr; *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu) che hanno d'altro canto influenzato percezioni e attitudini dei gestori nei confronti di questa coltura. Tuttavia, ancora oggi i castagneti da frutto costituiscono un elemento fortemente caratterizzante il paesaggio, dall'elevato pregio estetico e percettivo, a cui si accompagna un'elevata diversità vegetale. Ai sensi della Dir. 92/43 CEE, normativa che tutela la biodiversità a livello di specie e habitat, i castagneti costituiscono un habitat semi-naturale di interesse comunitario. Un fattore che aumenta il pregio di questo habitat è la presenza di alberi maturi e secolari (sporadici in altre formazioni forestali), che possono ospitare specie di licheni epifiti di pregio quali *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. Le aziende castanicole sono di piccola-

media dimensione. La castanicoltura da frutto italiana vive una lenta ma costante crisi. I dati sull'evoluzione del numero delle aziende agricole e della superficie investita dal 1970 al 2010 mostrano una drastica diminuzione di entrambe le variabili. Tra il 1970 e il 2000 le aziende si riducono del 51,3% e la superficie investita a castagneto da frutto del 47,5%. Tra il 2000 e il 2010 le aziende si riducono del 54% e la superficie del 25%, mentre la superficie media passa da 1,15 ettari a 1,72 ettari. La castanicoltura italiana si presenta molto differenziata dal punto di vista ambientale, strutturale, tecnico ed economico. Le rese unitarie dipendono in gran parte dalle varietà e dalla loro rispondenza alle caratteristiche pedoclimatiche locali; alle varietà sono spesso legate le problematiche commerciali. In Italia predomina di gran lunga la coltivazione di varietà di *Castanea sativa*, ma in Piemonte sono state diffuse molte varietà di ibridi euro-giapponesi, che da quella regione hanno poi raggiunto altri areali italiani (Castellotti e Grassi, 2011). Purtroppo, non sono disponibili dati aggiornati sulla produzione castanicola italiana dato che l'ISTAT non rileva più il dato attraverso le statistiche forestali.

Nei decenni passati, la produzione di castagne ha risentito non solamente dello spopolamento delle regioni montane dove venivano allevate, ma ha sofferto a causa dell'arrivo di un patogeno che si è rivelato il più dannoso a livello mondiale, per questo tipo di coltura: il cinipide galligeno del castagno (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu). Ad oggi l'infestazione di cinipide è contenuta con successo, grazie alla lotta biologica messa in campo con l'insetto antagonista *Torymus sinensis* (Bounous, 2014). Altri insetti dannosi per i castanicoltori, in quanto influiscono sulla produzione di frutti, sono le tortrici (*Cydia splendana*; *Cydia faggladana*; *Pammene fasciana*) e il punteruolo del castagno (*Curculio elephas*).

L'Italia rimane tra i più importanti attori sul mercato internazionale: insieme alla Cina è il principale esportatore mondiale di castagne, con un prodotto che per proprietà organolettiche e caratteristiche estetiche e tecnologiche si differenzia qualitativamente in modo netto da quello prodotto in Cina come da quello prodotto in Giappone. In particolare, secondo gli ultimi dati della FAO, relativi al 2013, le esportazioni italiane rappresentano l'11% delle quantità e il 21% del valore delle castagne esportate nel mondo. Esistono 12 tipologie di castagne italiane insignite della denominazione DOP o IGP: le castagne Cuneo, del Monte Amiata, di Montella e di Vallerano; i marroni del Mugello, di Caprese Michelangelo, di Castel del Rio, di Combai, Rocca di Spade, del Monfenera, della Val di Susa e del Serino, di cui anche le castagne hanno denominazione IGP (MIPAAF, vedi sitografia).

Per quanto riguarda la regione Puglia, la coltura del castagno nel Gargano è probabilmente antica quanto quella delle altre regioni italiane. Mancano documenti in proposito, ma l'esistenza di aree storicamente vocate (Vico del Gargano, San Marco in Lamis) lascia presupporre legami antichi con questa terra. La comparsa risale al Cenozoico, periodo in cui ebbe inizio la distribuzione delle

latifoglie sulla terra. Le glaciazioni, specialmente quella Würmiana (20 mila anni fa) distruggono completamente la specie da gran parte d'Italia, confinandola nelle estreme regioni meridionali del suo areale. Ricompare poi in epoca romana: siti di rifugio possono essere state anche le aree meridionali della nostra penisola, tra cui il Gargano, non direttamente esposto alle glaciazioni.

I castagneti, nel formulario della Direttiva Habitat (92/43) sono individuati come habitat (9260-Foreste di castagno), e nei SIC del Gargano rientra solo il Castagneto Pia-La Polda, Monte la Serra (San Marco in Lamis). Le aree castanicole di Vico del Gargano si distinguono in base a specifiche contrade o toponimi: Castagneto "di Renato" (circa 10 ha, Monte Palumbo); Castagneto di "Torre Palermo" (circa 30 ha, proprietà ex Asfd); castagneto di "Iacovizzo" (circa 3 ha, proprietà ex Asfd); castagneto di Valle del Melaino-Tennecode (circa 50 ha); Castagneti del Fucito-Vasto (circa 10 ha). Da indagini tra commercianti sembra che le castagne di Vico, per la loro caratteristica di essere rosicce, lucenti (forma più slargata) hanno sempre riscontrato maggiore interesse, almeno nei mercati generali di Foggia o Manfredonia, ove confluiscono anche le castagne provenienti dall'avellinese o dal beneventano. Queste ultime sono notoriamente meno lucenti e tendenti al marrone scuro (forma più allungata). La caratteristica delle castagne di Vico del Gargano (che maturano dalla seconda metà di settembre, alla prima metà di novembre) è quella di avere bucce rosicce, rigate e lucenti, aspetti di notevole pregio commerciale e di riconosciuto valore nei mercati della provincia di Foggia e più in generale pugliese. Le ragioni della crisi di questa coltura, sono da ricondurre probabilmente al fatto che l'unico interesse è venuto dall'industria dolciaria orientata esclusivamente verso i cosiddetti "marroni", i quali in realtà non costituiscono una precisa identità biologica, ma sono solo selezioni all'interno della sorprendente varietà di forme a cui è soggetto il frutto, unico organo della specie caratterizzato da questa diversità. Rilievi sui castagneti del Gargano, ed in particolare di quelle di Vico del Gargano hanno fatto emergere una straordinaria diversità di tipi (12 razze colturali); indagini condotte a San Marco in Lamis, Monte S. Angelo, hanno fatto rilevare frutti del tipo "Castagne", generalmente settati e con bucce più scure, marrone intenso e poco lucenti, anche se li caratterizza una certa precocità di maturazione rispetto a quelli di Vico. Le castagne rilevate ed esaminate a Vico del Gargano, oggi il centro garganico più importante per la loro produzione, hanno tutte la caratteristica di avere la buccia molto lucente. A Vico si distinguono diversi nuclei boschivi: è il comune con le maggiori superfici (circa 100 ha) e con tanti alberi monumentali, alcuni dei quali riescono a produrre fino a 5 quintali.

La realtà contadina ha sempre fatto affidamento sull'albero di castagno, in quanto provvedeva a fornire sia una sicura alimentazione che un reddito supplementare. Con le castagne infatti è possibile produrre una quantità incredibile di prodotti alimentari. Le castagne vengono raccolte da terra in quanto sono proprio quelle che si staccano dai rami ad essere pronte e mature: queste possono essere

consumate arrostitite o bollite, secondo la tradizione locale e i gusti personali. La farina di castagne, ottenuta attraverso l'essiccazione e la successiva macinatura dei frutti, si presenta molto fine e di sapore dolce. In alcune zone d'Italia, specialmente nelle zone appenniniche, la farina di castagne è ampiamente utilizzata nella preparazione di piatti tipici come i necci, il castagnaccio, la pattona e i manafregoli della Garfagnana. Anche la Puglia, pur non essendo una delle regioni castanicole per eccellenza, ha nella propria tradizione dei dolci che hanno come ingrediente principale questa farina color nocciola. Il castagnaccio pugliese, a differenza di quello toscano o quello ligure presenta il cacao al proprio interno. Inoltre, con l'aggiunta di lievito, si ottiene un dolce alto e spumoso (Artimondo, vedi sitografia). La versione realizzata a Barletta prevede anche l'aggiunta di uva sultanina bagnata nel Rhum e pinoli (Barlettaviva, vedi sitografia).

3.4.7 Pinoli

Il pino domestico (*Pinus pinea* L.) è l'unico rappresentante della sezione *Pinea* (sottogenere *Pinus*). E' un albero di 10–25 m di altezza, con rami orizzontali o ascendenti che danno alla sua chioma adulta una caratteristica forma ad ombrello. I semi sono pesanti e dispersi soprattutto dalla gravità o da piccoli mammiferi come il ratto nero. La produzione di semi comincia presto (15-20 anni; 5-10 anni negli alberi isolati).

Pinus pinea attualmente è anche ampiamente coltivato attorno al Mediterraneo a scopo protettivo per il consolidamento delle dune costiere, la conservazione del suolo e la protezione delle colture agricole costiere (Fady et al., 2004). Il pino domestico italiano è un albero ornamentale ampiamente presente in parchi e giardini in tutto il mondo. In Italia rappresenta un elemento tradizionale del paesaggio (da cui uno dei suoi nomi comuni "pino domestico italiano"). Il pino domestico è compreso nella lista di specie forestali nella Direttiva 1999/105/CE del Consiglio Europeo (22 dicembre 1999) per il commercio del materiale riproduttivo forestale. Affinché i semi del pino domestico possano essere venduti per rimboschimento devono soddisfare dei requisiti minimi. Le dune boscate con pino domestico o marittimo sono considerate habitat prioritari per la conservazione in Europa secondo la Direttiva Habitat (n° 92/43/CEE del 21 maggio 1992).

Sebbene sia stato coltivato sin dall'epoca romana per il legname (per usi edili e navali) il prodotto più importante dal punto di vista economico è il seme, il pinolo (da cui il nome latino "pinea"). I principali Paesi in cui il pinolo viene commerciato tradizionalmente sono Spagna, Portogallo, Italia, Tunisia e Turchia. I pinoli, provenienti da 29 specie del genere *Pinus*, sono stati inseriti nella lista di semi e noci edibili dalla Food and Agriculture Organization delle Nazioni Unite (FAO, 2015).

Resti di pinoli del periodo Mesolitico sono stati rinvenuti in diverse caverne, come in quelle di Nerja in Spagna o a Lattes, nel sud della Francia, a dimostrazione che la presenza di questi semi, e di altra

frutta a guscio nella dieta umana, era già presente nel 10000 a.C. (Gil, 1999). I pinoli erano usati per scopi medici nella cultura egiziana. Nel suo libro “I medici dell’Egitto faraonico”, Paul Ghalioungui li menziona come uno dei prodotti che gli antichi egizi usavano per curare le malattie (Ghalioungui, 1983). Sia Galeno che Dioscoride credevano che le loro proprietà contrastassero la tosse e i dolori al petto. Galeno pensava che avessero proprietà liberanti per i pazienti con espettorazione polmonare e fluidi a livello di torace (Khune, 1997). Numerosi resti di frutta a guscio e semi sono stati rinvenuti nelle rovine delle cucine di Pompei, fra cui i pinoli. Esiste la prova che i primi soldati romani che colonizzarono l’attuale Inghilterra, portassero con sé proprio questi semi. Plinio il Vecchio descrive come venissero conservati sotto miele: l’associazione miele-pinoli è citata anche da Dioscórides nel suo “De Materia Médica”, il quale sostiene che questa combinazione possa alleviare la tosse e le infezioni del tratto respiratorio (Dioscórides, 1983). Anche nella cultura greca venivano molto impiegati, specialmente come aggiunta a un piatto a base di foglie di vite ripiene. Anche nella cultura araba i pinoli venivano utilizzati sia come cibo che come medicina. Avicenna, dottore, filosofo, medico e matematico vissuto nella Persia dell’X secolo, è stato autore di numerosi libri e trattati: il più famoso “Canon medicinae”, è stato preso come riferimento nelle pratiche mediche in Europa fino all’avvento del Rinascimento. In questo famoso documento, l’autore faceva riferimento ai pinoli come rimedio per una grande varietà di malattie, le più riferibili ai polmoni o ai reni, solitamente mischiati con vino, miele o altre sostanze naturali.

Il consumo di pinoli in Italia ammonta a circa 4000 tonnellate/anno. La produzione nazionale contribuisce solo per 200 tonnellate, il resto viene importato dal bacino del Mediterraneo, da Pakistan e Cina (Georgofili info, vedi sitografia).

I pinoli, ricchi di proteine e vitamine, sono essenziali per preparazioni gastronomiche come il pesto alla genovese e svariati altri piatti, ma anche in pasticceria. Il pinolo è ingrediente qualificante per una dieta bilanciata, in particolare per l’assenza di colesterolo e di glutine. 100 grammi di prodotto apportano circa 556 kcal (Farris, 1983) e sono composti principalmente da grassi (47,4%), carboidrati (11,6%) e proteine (31,1%).

I coni ancora verdi vengono raccolti tramite l’utilizzo di pali uncinati e impilati ad asciugare al sole, in modo tale da facilitare l’apertura delle squame. La raccolta può protrarsi dall’autunno alla primavera successiva in quanto i pinoli sono ben conservati nei coni, se questi rimangono sulla pianta. I semi vengono estratti percuotendo le pigne a mano o meccanicamente. Successivamente vengono asciugati prima di essere inseriti in una macchina che separa la parte edibile dal guscio duro. Vengono selezionati tramite setacciatura, poi divisi per dimensione (Menninger, 1977). Dai pinoli difettosi esteticamente può essere estratto un olio: la resa varia con il metodo di estrazione ma si attesta attorno ai 65 g ogni 100 g di pinoli (Chen et al., 2011; Ryan et al., 2006; Zadernowski et al., 2009).

Una pineta di pino domestico può inoltre originare diverse tipologie di prodotti: oltre ai pinoli, il legname (per la produzione di cellulosa, per biomassa da combustione e, in passato, impiegato nell'industria cantieristica e nell'edilizia e per l'estrazione della resina), gli strobili esausti (insieme ai gusci, come biomassa da energia; le squame come pacciamatura).

Il pino è caratterizzato da esigenze ecologiche modeste e gli impianti sono prevalentemente basati su un modello selvicolturale a fustaia specializzata coetanea, con particelle avvicendate a taglio raso e rinnovazione artificiale. Ormai, però, da un paio di decine di anni le rese hanno subito una drastica riduzione, fino ad annullarsi (Georgofili info, vedi sitografia). Ciò è dovuto a diverse cause di origine sia naturale (in particolare l'aggressione da parte di organismi nocivi e l'inesorabile invecchiamento degli impianti), sia socio-economica (internazionalizzazione dei mercati, abbandono delle pratiche selvicolturali). Tutti questi fattori hanno provocato un'instabilità strutturale ed ecologica delle pinete, compromettendo un'intera economia legata a questi agrosistemi forestali. E' soprattutto l'azione del "cimicione" (*Leptoglossus occidentalis*, insetto rincote di origine neoartica), presente in Italia dal 1999, che ha inferto ai produttori nostrani il colpo di grazia. L'insetto, originario del Nord America, si nutre della linfa della pianta provocando seri danni alle produzioni. Durante i primi stadi di maturazione della pigna infatti questa cimice succhia la linfa portando il frutto e i semi al disseccamento. Aborto dello strobilo se l'attacco è precoce, altrimenti, negli anni successivi, riduzione significativa delle rese, questi sono gli effetti dell'infestazione. Nella tenuta di San Rossore (PI), da sempre uno dei centri famosi per la produzione di pinoli, recentemente non si sono mai superate le rese di 2.000 q di pine e dal 2016 al 2020 non si è neppure proceduto alla raccolta; l'ultima base d'asta supera di poco i 500 q, neppure un ventesimo di quelle che erano le produzioni tradizionali. Ma non solo si ricavano pochi strobili: la resa in pinoli sgusciati (oggi intorno a 1 kg per 100 kg di pine verdi) si è ridotta a un quarto rispetto ai dati pre-crisi. Al momento l'unica strada percorribile per debellare la malattia è l'introduzione di un insetto antagonista. A danneggiare i pini c'è però anche un fungo (*Toumeyella parvicornis*) che provoca una lacrimazione degli aghi. Questa resina, scendendo sul tronco dell'albero, impedisce alla pianta di respirare e tende a rinsecchirsi (Georgofili Info, vedi sitografia).

Negli anni, la progressiva riduzione del prodotto ha lasciato campo libero al pinolo d'importazione che adesso ha invaso il nostro mercato, pur avendo caratteristiche qualitative meno pregiate.

3.4.8 *Funghi*

I funghi sono stati largamente impiegati a scopo terapeutico sin dagli albori della medicina. Il ritrovamento nel ghiacciaio delle Alpi Venoste il 19-09-1991, della mummia Otzi (3300-3100 a.C.) ha permesso di capire che nella nostra penisola venivano usati i funghi per le loro proprietà medicinali

già nel neolitico. Infatti, l'uomo Similaun portava, appesi a lacci di cuoio, due pezzi forati di basidiomiceto delle betulle, un fungo non edule tuttora esistente, ricco di triterpeni con attività antibiotica e vermifuga (l'esame autoptico rivelò che l'uomo era affetto da parassitosi intestinale). Nella antica medicina cinese, già 4000 anni fa, i funghi erano considerati un cibo divino e legati all'immortalità, alimento in grado di donare agli uomini energia vitale e longevità. Geroglifici egiziani che risalgono ad oltre 4.500 anni fa, testimoniano che solo i faraoni potevano mangiare i funghi, definiti "erbe dell'immortalità" e "figli degli dei".

Nell'antica Grecia vi era chi considerava i funghi simbolo di vita e pertanto divini e chi ne aveva particolare timore perché ritenuti pericolosi. La mitologia greca narra che il semidio Perseo, stanco e assetato dopo un lungo viaggio, avendo potuto calmare la sua sete raccogliendo l'acqua con il cappello di un fungo, decise di fondare in quel luogo una nuova città che chiamò Micene (fungo), da cui ebbe inizio la civiltà micenea.

Nell'antica Roma i funghi erano un cibo molto apprezzato per le loro qualità culinarie, ma erano anche temuti. Pedanio Dioscoride (40-90 d.C.), botanico, farmacista e medico militare sotto l'imperatore Nerone, è stato il primo medico del mondo greco-latino ad aver descritto l'utilizzo di un fungo a scopo terapeutico: per la cura della tubercolosi egli consigliava il decotto di *Fomitopsis officinalis* (o *lariciformes*) (Micotec, vedi sitografia).

La Legge Regionale della Puglia n.14 del 15 maggio 2006 modifica la precedente L.R. n.12 del 25 agosto 2003. Con questa, la Regione Puglia disciplina, nel rispetto dei principi fondamentali stabiliti dalla legge 23 agosto 1993, n. 352 (Norme quadro in materia di raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati) e dal decreto del Presidente della Repubblica 14 luglio 1995, n. 376 (Regolamento concernente la disciplina della raccolta e della commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati), la raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi spontanei, promuovendo una cultura micologica ed ecologica al fine di tutelare la salute pubblica e per conservare negli ecosistemi vegetali i benefici derivanti dalla loro presenza difendendone la propagazione ed evitare la distruzione della specie. Sul territorio della regione Puglia è consentita la raccolta dei funghi spontanei tutti i giorni della settimana, per specie sia commestibili che non e per quantità non eccedente i tre chilogrammi al giorno per persona d'età superiore ai quattordici anni, in possesso dell'apposito permesso di raccolta. Il permesso è rilasciato ai raccoglitori professionali e occasionali che hanno ottenuto, da parte dei centri di controllo micologico delle ASL, l'attestato all'identificazione delle specie fungine, a seguito di specifico corso formativo. L'attestazione ha validità quinquennale ed è rinnovabile previo corso di aggiornamento relativamente agli aspetti normativi e tossicologici (Arpa Puglia, 2006).

Tra le varietà più conosciute e apprezzate in Puglia spiccano sicuramente i cardoncelli, i porcini, i chiodini e i galletti.

Il fungo cardoncello (*Pleurotus eryngii*), conosciuto anche coi nomi tradizionali di “fungo ferula” o “carduncjdd”, è una specie molto pregiata e apprezzata nella cucina locale e non: è così chiamato in quanto cresce in prossimità di cardi selvatici (genere *Eryngium*), di cui il fungo è un saprotrofo. Cresce spontaneamente in alcune regioni italiane come la Basilicata, la Calabria, la Sardegna e in alcune provincie di Lazio e Sicilia ma la sua produzione, spontanea o coltivata, si concentra nel territorio delle Murge. Già nel corso del Medioevo il cardoncello era un fungo particolarmente conosciuto e apprezzato in tutta la zona delle Murge. Ai tempi si riteneva che esso avesse proprietà afrodisiache, tanto da essere messo all’indice dal Santo Uffizio, in quanto capace di distrarre i fedeli durante le penitenze (La terra di Puglia, vedi sitografia). Non è un caso che Onofrio Pepe, politico attivo nella difesa del territorio pugliese, lo definisse come un fungo “onesto”, perché allo stato naturale non si confonde con nessun fungo velenoso; “discreto” perché in cucina il suo profumo si rivela sempre sottile ed elegante, mai penetrante; “democratico” perché con la sua equilibrata aromaticità non copre il sapore delle pietanze che accompagna, ma anzi lo valorizza (Fungo Cardoncello, vedi sitografia): caratteristiche che lo rendono particolarmente pregiato e apprezzato dai più preparati maestri di cucina del mondo. Questa particolare varietà di fungo è stata inserita, a partire dal 2007, nella lista dei Prodotti Agroalimentari Tipici della Puglia stilata dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF, vedi sitografia). Il fungo fresco contiene mediamente dall’85% al 95% di acqua, il 4-5% di zuccheri, il 3,8-4% di proteine, lo 0,4-0,7% di grassi; sono presenti in esso tutti gli amminoacidi principali e le vitamine con un buon livello, insolito in vegetali, di biotina. Il fungo cardoncello per il basso contenuto di grassi, per la presenza di importanti vitamine, per il valore energetico ridotto (28 calorie ogni 100 grammi) viene largamente impiegato in diete ipocaloriche (Amici del fungo cardoncello, vedi sitografia). Si può consumare indifferentemente crudo, arrosto, fritto, gratinato, trifolato, da solo, con la pasta o con il riso, in abbinamento a piatti di carne, pesce, legumi o verdure, mantenendo inalterate le sue doti organolettiche.

In concomitanza con la sua raccolta, che avviene principalmente in autunno e in primavera, in Puglia vengono dedicate numerose sagre, che si tengono da ottobre a dicembre nelle città murgesi di Altamura, Spinazzola, Gravina in Puglia e Minervino Murge, luoghi nei quali si concentra la maggiore produzione spontanea e coltivata.

“Per anni” raccontava Onofrio “centinaia di braccianti hanno vissuto raccogliendo e vendendo cardoncelli. Bastava seguirli sui sentieri delle Murge per capire la tecnica di ricerca: lunghe falcate, quasi di corsa. Ognuno aveva il suo posto, il suo luogo, il suo avvallamento, la sua pietra affiorante come segno di orientamento. I fungaioli sono quasi scomparsi, come i pastori, come le donne dei

vicoli che nei paesi lavoravano la semola per farne pasta fatta a mano. E stava per sparire anche il fungo cardoncello, negli anni '80. Uno spietramento selvaggio ha distrutto la cotica erbosa che per crescere ha bisogno di almeno cent'anni. Distruggendo così l'habitat naturale del fungo, dove crescevano erbe e piante spontanee e dove dominava incontrastato, da ottobre ad aprile, il cardoncello" (Gambero Rosso, vedi sitografia). Al fungo cardoncello è dedicata l'Associazione culturale "Amici del fungo cardoncello", creata da Onofrio Pepe in collaborazione con lo Chef Vissani e Renzo Arbore, che si propone di conservare l'habitat naturale e valorizzare i funghi cardoncelli sia spontanei che allevati. L'associazione, sta suscitando grande interesse per le iniziative promosse a favore della Puglia, del Mezzogiorno e del Mediterraneo programmando itinerari turistico-gastronomici, promuovendo manifestazioni culturali e appuntamenti per la conoscenza della cucina del territorio e consolidando rapporti con le istituzioni, le associazioni dei produttori agricoli e dei consumatori (Amici del fungo cardoncello, vedi sitografia).

Un altro fungo tipico delle preparazioni salentine è il *Lactarius tesquorum*, comunemente conosciuto come fungo *marieddu* per il suo sapore amaro, caratteristico delle formazioni a cisto della macchia mediterranea. La specie, tipica di habitat costiero-mediterranei, legata alla presenza di cisto in particolare *Cistus salvifolius*, venne descritta per la prima volta in tempi recenti (1979) dal micologo George Malençon (Parigi 1898 – 1984). Tuttavia si ritiene che la stessa sia stata precedentemente raccolta e non riconosciuta come specie a sé stante per la particolare similarità con specie diverse appartenenti allo stesso genere ma tipiche di habitat boschivi. In merito è opportuno sottolineare che precedenti raccolte effettuate in zona costiera mediterranea da diversi studiosi come Maire e Werner, Bertault, Corrias, Laviano, in epoche precedenti e identificate come *L. pubescens* e/o *L. torminosus* specie tipicamente legate in simbiosi micorrizica con betulle, siano da ricondurre a *L. tesquorum* in quanto nelle zone costiere dove le raccolte sono state effettuate ben difficilmente si possono trovare le betulle (Basso, 1999).

Nella letteratura micologica questo fungo è ritenuto non commestibile, a causa del sapore acre e di sospetta tossicità. Tuttavia, in Salento ha una antica tradizione di consumo, è ricercatissimo e molto apprezzato, tanto da essere venduto a prezzi molto elevati.

Il *Lactarius tesquorum* è chiamato, nel gergo comune delle tre principali aree dialettali del territorio, "mucchiarulu" (fungo di mucchio) nella fascia pede-murgiana, "amarietdu/amarietdu ti mucchiu" nella pianura brindisina e "marieddhu" nell'area leccese. Il consumo dei funghi appartenenti al genere *Lactarius* non è una pratica esclusiva dell'area salentina: è noto il consumo di molti lattari in Spagna, in particolare di *Lactarius deliciosus*, appartenenti al gruppo dei cosiddetti "lattari rossi" e considerati una vera prelibatezza gastronomica, al pari di funghi più conosciuti (Voces et al., 2012).

3.4.9 Tartufi

I linguisti concordano nel considerare la parola “tartufo” originaria da *terrītūfru*, volgarizzazione del termine tardo latino *terraetufer* (escrescenza della terra). Le prime notizie sui funghi ipogei (dal greco *hipò sotto egeo terra* ossia sotterraneo, che cresce sotto terra) risalgono al 3000 a.C. I Babilonesi utilizzavano un fungo rinvenuto sotto terre sabbiose. Il faraone Cheope era particolarmente ghiotto di tartufi. Probabilmente era presente nella dieta dei Sumeri e degli Ebrei al tempo del patriarca Giacobbe (1700–1600 a.C.), Teofrasto di Ereso (371–287 a.C.), nel trattato *Historia Plantarum* lo definì ornamento prezioso per la tavola scaturito dalla combinazione tra pioggia e tuono. Nerone lo considerava *cibus deorum*. Il filosofo greco Plutarco di Cheronea (46–120 d.C.) riteneva che nascesse dall’azione combinata dell’acqua, del calore e dei fulmini. Celio Apicio (I sec. d.C.) nel suo trattato di gastronomia della Roma imperiale indicava le ricette che esaltavano le caratteristiche organolettiche del tartufo. Decimo Giunio Giovenale, poeta romano vissuto fra il I e il II secolo, considera il tartufo come “il frutto di un fulmine scagliato da Giove in prossimità di una quercia”, albero ritenuto a lui sacro. Poiché Giove era anche famoso per la sua prodigiosa attività sessuale, al tartufo da sempre si sono attribuite qualità afrodisiache (Università degli Studi di Bari Aldo Moro, 2015).

I tartufi sono il corpo fruttifero dei funghi del genere *Tuber*, il quale compie il proprio ciclo vitale sottoterra e necessita della simbiosi con le radici di piante superiori per riprodursi. Lo sporocarpo, il tartufo come siamo abituati a vederlo, è composto da una parte esterna detta peridio, la quale può essere più o meno liscia e variamente colorata secondo la specie. La massa interna, detta gleba, di colore variabile dal bianco al nero, dal rosa al marrone è percorsa da venature più o meno ampie e ramificate che delimitano degli alveoli in cui sono immersi gli aschi contenenti le spore. Le caratteristiche morfologiche del peridio, della gleba, degli aschi e delle spore, sommati alla dimensione e alle caratteristiche organolettiche permettono l’identificazione delle specie di tartufo (Centro Nazionale Studi Tartufo, vedi sitografia).

Sono sette le specie di tartufi presenti in Italia, tutte con areali, più o meno vasti, riscontrabili a livello europeo: *T. magnatum* Pico, *T. melanosporum* Vittad., *T. aestivum* Vittad., *T. borchii* Vittad., *T. macrosporum* Vittad., *T. brumale* Vittad., *T. mesentericum* Vittad. (Tartufi Pollino, vedi sitografia). Il più pregiato e ricercato è sicuramente il tartufo bianco, *Tuber magnatum*: il suo prezzo, si aggirava intorno a 310 €/hg nel 2019 e 510 €/hg nel 2017 (Tartufi Pollino, vedi sitografia). Ha una forma globosa non regolare, con peridio giallo pallido o anche ocraceo, occasionalmente con chiazze rosse o brune. La gleba, percorsa da numerose venature bianche, molto ramificate, varia dal color latte, al rosa intenso, al marroncino. Le dimensioni sono variabili: il più grande tartufo bianco del mondo, battuto all’asta a Sothesby’s (NYC) nel 2014 per la cifra di 61.250 dollari, raggiungeva il peso record

di 1,890 kg (Sotheby's, vedi sitografia). La raccolta del tartufo bianco inizia nella tarda estate e si protrae per tutto l'autunno, fino all'inizio dell'inverno. È un fungo esclusivamente spontaneo: ad oggi non esistono tecniche di coltivazione soddisfacenti per risultati e costi (Fortunati Antonio, vedi sitografia). Per il tartufo bianco, il terreno ottimale deve essere preferibilmente marnoso-calcareo, ben areato, dotato di potassio e calcare ma non di fosforo e azoto. Preferisce zone con piovosità primaverile ed estiva e apprezza la vicinanza con i corsi d'acqua ma teme i ristagni. Per queste caratteristiche si associa con piante con esigenze simili come farnia, cerro, rovere, roverella, salicene e salici, nocciolo, pioppi e tiglio e carpino nero (Tartufi Pollino, vedi sitografia).

I tartufi, e i funghi in generale, hanno scarso valore energetico e nutritivo: composti prevalentemente da acqua (85%), hanno un basso contenuto calorico (37 Kcal per 100 g di tartufo fresco) e scarse proteine (4,5%) ma sono ricchi di fibra (8%, soprattutto micosina) (Università degli Studi di Bari Aldo Moro, 2015).

Dal punto di vista legislativo, la Legge n. 568, del 17 luglio 1970 è stata la prima legge nazionale che cercò di disciplinare la raccolta e commercializzazione dei tartufi in Italia, al fine di integrare diritti e doveri del cittadino relativi ai frutti naturali generati dalla proprietà. La 568/70, meglio conosciuta come Legge "Salari", per la prima volta fissava delle regole molto articolate per la raccolta e la trasformazione del tartufo, quali: l'elenco e la descrizione botanica delle sette specie di tartufi; l'obbligo per le industrie conserviere di riportare il nome latino del tartufo nei prodotti conservati; l'autorizzazione del raccoglitore alla raccolta; gli enti che possono normare la raccolta del tartufo; le modalità e i periodi di raccolta, ribadendo la possibilità di raccogliere i tartufi nei boschi naturali e nei terreni incolti, ma non nei terreni coltivati. La Legge Salari sancì la possibilità da parte del proprietario di un fondo di riservarsi il diritto di raccolta attraverso l'apposizione di tabelle che permettessero l'individuazione dell'area a una persona terza. Dopo 15 anni dall'entrata in vigore della Legge Salari, la frammentazione normativa derivata dalla proliferazione di regolamenti comunali di raccolta impose al legislatore la redazione di una norma di coordinazione nazionale. La Legge 752 del 16 dicembre 1985, ancora oggi in vigore, diventò la nuova Legge di coordinamento nazionale per la raccolta e commercializzazione del tartufo. La Legge n.752/85 introdusse precisi ruoli per regioni ed enti territoriali minori, che divennero i gestori delle risorse tartufigene naturali. Nel recepimento delle leggi regionali, le tartufaie coltivate furono equiparate a boschi, e perciò soggette a vincolo idrogeologico (ai sensi del R.D.L. 3267/23), con numerose limitazioni nella gestione della tartufaia e l'impossibilità di conversione della cultura. Solo recentemente, grazie alle pressioni dei vari portatori di interesse, le tartufaie coltivate sono state classificate come superficie non boscata.

Gli "strumenti" coinvolti nella raccolta dei tartufi sono essenzialmente tre: cane, vanghetto e conoscenza delle aree di produzione. I primi due rappresentano "strumenti fisici", mentre il terzo è

uno “strumento culturale” che è legato alle conoscenze dei tempi e delle modalità di ricerca e raccolta del tartufo tramandate di generazione in generazione. Per quanto riguarda l’uso del cane per la ricerca del tartufo è prevista una limitazione a due cani mentre le misure del “vanghetto” o “vanghella” sono stabilite a livello regionale seguendo le consuetudini locali (Tartufi Pollino, vedi sitografia).

Per quanto riguarda la Regione Puglia, la Legge Regionale 23 marzo 2015, n.8 “Disciplina della coltivazione, ricerca, raccolta, conservazione e commercializzazione dei tartufi freschi o conservati nel territorio della Regione Puglia” disciplina la filiera tartuficola conformemente alle disposizioni della legge quadro nazionale 752/1985, come modificata dalla legge 17 maggio 1991, n. 162 e della legge 30 dicembre 2004, n. 311 (Consiglio Regionale Puglia, vedi sitografia). La ricerca e la raccolta dei tartufi devono essere effettuate in modo da non arrecare danno alle tartufaie, riempiendo le buche con la terra smossa, prelevata dalla buca stessa. La raccolta dei tartufi è consentita esclusivamente con l’impiego del “vanghetto” o “vanghella” o dello “zappetto”, aventi la lama di lunghezza non superiore a 15 cm e larghezza in punta non superiore a 8 cm (Consiglio Regionale Puglia, vedi sitografia). L’attività di ricerca e di raccolta dei tartufi è consentita dopo il superamento di un esame di idoneità che consente l’ottenimento di un apposito tesserino di raccolta, rilasciato dalla Regione, con valenza di cinque anni e che è valido su tutto il territorio nazionale.

Le aree tartufigene naturali della regione sono cinque: la Foresta Umbra, i boschi del sub-appennino Dauno nel territorio agro-forestale del comune di Biccari, la zona costiera dei Laghi Alimini, il lato ionico della provincia di Lecce e l’Isola di Varano. Oltre al famoso Bianchetto, è possibile trovare anche lo Scorzone, l’Uncinato e il Mesenterico (Gambero Rosso, vedi sitografia).

Storicamente dimenticato e caduto in disuso, per via delle operazioni di disboscamento attuate in Puglia nel corso dei secoli, il tartufo pugliese ha comunque un ruolo importante nella tradizione, anche se meno conosciuto e pubblicizzato rispetto a quello del Nord Italia. Lo testimonia Vincenzo Corrado, cuoco e gastronomo della fine settecento, il quale nell’opera “Il cuoco galante” riporta una notevole quantità di ricette che prevedono l’impiego del tartufo, sistematicamente raccolto nelle campagne leccesi. Le coltivazioni di ulivi, così caratteristiche, sono una presenza relativamente moderna: hanno infatti rimpiazzato altrettanto vaste distese di querce, e proprio fra le leccete i porcari del tempo potevano approfittare del fiuto dei maiali per la ricerca dei frutti ipogei. Scomparse queste formazioni, si perse la memoria e la tradizione della raccolta dei tartufi, fino al rimboschimento del Tavoliere del secondo dopoguerra: i pini d’Aleppo e domestici hanno infatti favorito il ritorno del tartufo nei boschi regionali. La Puglia può vantare almeno due varietà pregiate, il tartufo nero estivo, anche detto Scorzone (*Tuber aestivum*) e la più nobile varietà del bianchetto (*Tuber brochii*) (Rizzi, vedi sitografia).

3.4.10 Resina

Il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Mill.) è una specie nativa della regione mediterranea, ben adattato alla siccità e ai suoli poveri in nutrienti che caratterizzano questa zona. Può raggiungere un'altezza di circa 20 metri, con un diametro fino a 80-100 cm a petto d'uomo (Praciak, 2013). La corteccia inizialmente grigia, va a fessurarsi ed a tingersi di toni rossastri con l'età, rendendo ben riconoscibile questa specie (Farjon, 2010). Le foreste di pino d'Aleppo in Italia sono concentrate prevalentemente in Liguria e in Puglia, lungo le coste, e nella regione Umbria (Magini, 1955). Queste possono essere divise in diverse tipologie: umide (Liguria e Umbria), sub-umide (nella zona del Gargano, in Puglia) e semi-aride (Provincia di Taranto) (Nahal, 1962).

Questa specie non trova solitamente impiego nelle pratiche forestali mirate al commercio in quanto possiede un legno di scarsa qualità, non apprezzato dal mercato (Praciak, 2013). Nonostante questo, il fatto di essere la principale specie arborea in diverse regioni del Mediterraneo ne ha favorito l'utilizzo in vari campi, dalla legna da ardere a materiale grezzo per produzione di carta. Essendosi adattato a climi siccitosi, il pino d'Aleppo è stato spesso utilizzato nei programmi di afforestamento, specialmente tra gli anni '30 e '70, come specie frangivento lungo le coste oppure con lo scopo di protezione dalla perdita di suolo (Fady et al., 2003).

Nella regione Puglia sono numerosi gli esemplari monumentali: in provincia di Taranto, a Palagianò, vegetano due esemplari di notevoli dimensioni, rispettivamente 18 e 22 m in altezza con 310 e 300 cm di circonferenza a petto d'uomo. La loro monumentalità, relativa a dimensioni ed età, è stata riconosciuta con la Determinazione Dirigenziale n. 84 del 2018, riguardante "Approvazione degli elenchi regionali n. 2 e n. 3 degli Alberi Monumentali.

A partire dal 1895, il pino d'Aleppo è stato utilizzato come specie nel rimboschimento dei tratti sabbiosi e soggetti ad impaludimento della costa ionica e adriatica, allo scopo di consolidamento dei cordoni dunali (Puzzovio, 1991). A partire dal 1950 alcuni di questi rimboschimenti vennero ampliati e ne furono realizzati di nuovi lungo la costa e nell'entroterra, prevalentemente su substrati carbonatici, sia in stazioni pianeggianti sia relativamente più acclivi.

In Puglia, dal pino d'Aleppo, a partire dal XIX secolo fino agli anni '60 del secolo scorso, era estratta la resina con l'antica pratica della resinazione, di cui oggi è ancora possibile trovare traccia su alcune piante. Infatti, per stimolare la pianta a produrre resina, venivano praticate delle incisioni sul fusto. Questo utilizzo assicurava alte rese economiche, tanto da competere, in alcune aree del Mezzogiorno, addirittura con la coltivazione dell'olivo. L'oleoresina è una miscela nella quale la parte solida è rappresentata dalla resina, dissolta in una componente liquida: la trementina. I costituenti di queste due parti sono specifici per ogni specie di pino e per questo sono state spesso utilizzate per distinguere pini strettamente ibridati, distinzione impossibile basandosi solamente sulla morfologia. La

proporzione tra resina e trementina nell'oleoresina estratta, insieme al colore, alla fluidità e alla quantità di impurità, sono la base della valutazione commerciale della stessa. Per la sua natura volatile, la trementina tende ad evaporare in quantità notevoli: maggiore è la quantità di oleoresina nel recipiente, minore sarà questo fenomeno.

Nei pini, l'oleoresina è formata e traslocata nei canali resiniferi, presenti nelle radici, nel legno e nella parte interna di getti e aghi. I normali canali resiniferi sono longitudinali, paralleli all'asse, oppure trasversali ad essa. Canali traumatici, comparsi come risultato di una lesione, possono accompagnare quelli trasversali ma raramente sono presenti contemporaneamente (Panda, 2005). La raccolta dell'oleoresina, detta anche "resinazione" implica una scelta preliminare sia degli alberi adatti, sia della zona, ma anche del tipo di taglio da applicare. Esistono due metodi di resinazione, conosciuti con gli appellativi francesi di "le gommage a vie" o "le gommage a mort": nel primo caso la resina viene ottenuta senza danneggiare in maniera irreversibile la pianta, come avviene invece nel secondo caso. Quest'ultimo metodo viene infatti applicato solamente a esemplari destinati al taglio nel breve periodo. Prima dell'introduzione di strumenti per la raccolta, come piccoli imbuti e recipienti, la resina veniva fatta colare fino alla base della pianta e raccolta in fori ricavati nelle radici stesse: questa pratica, come è facilmente intuibile, non era esente da sprechi notevoli e contaminazioni del prodotto finale (Panda, 2005). Il metodo Hugues, comprensivo degli strumenti sopracitati, è stato introdotto in Francia per la prima volta nel 1844, per poi espandersi in tutta la regione e negli Stati limitrofi. Il metodo Bellini fu introdotto nel 1930: in questo caso, un taglio circolare non molto profondo era effettuato con uno speciale "trapano", poco sotto la corteccia esterna. Questo tendeva ad allargarsi con il procedere della stagione, fino a raggiungere circa 10 cm di diametro e 1 cm in profondità: la superficie del foro era coperta da uno speciale materiale protettivo e l'oleoresina veniva convogliata in bottiglie tramite l'utilizzo di tubicini. Il metodo di Bellini non trovò applicazione su larga scala, soprattutto a causa della laboriosità del processo e degli alti costi ad esso legati, anche se con questo era possibile ottenere una resina molto pura e in forma liquida (Panda, 2005).

Nell'Italia del Sud e in Sicilia era comune l'applicazione, soprattutto sul pino nero, del metodo tedesco "herringbone" o a spina di pesce: l'incisione veniva effettuata a circa 2,4 m dalla base della pianta, con due canali diagonali tagliati a un'inclinazione di circa 30° rispetto all'asse verticale, con una trama estesa per metà della circonferenza della pianta. Ciascun canale, largo circa 1,4 cm, era collegato al canale centrale. Nuovi tagli venivano fatti ogni 3-4 giorni procedendo in maniera ascendente, lasciando una sottile striscia di corteccia intatta fra i due: l'altezza totale delle scanalature poteva raggiungere anche un metro, a fine stagione. Per quanto riguarda il pino d'Aleppo, veniva utilizzato il metodo sviluppato da Hugues che prevedeva la lavorazione su una sola faccia dell'albero, con canali realizzati in senso ascendente: è stato dimostrato che questo metodo era capace di garantire

una resa maggiore in oleoresina, rispetto all'applicazione del metodo a spina di pesce discendente. Con questo metodo, la resinazione avveniva ogni 5 anni, intervallati da un anno di riposo, solamente su alberi a partire da 24 cm di diametro (Panda, 2005). Successivamente è stato scoperto che il periodo di riposo non era necessario per le piante, che ne traevano giovamento solo in giovane età.

Prima della seconda Guerra Mondiale, la maggior parte della resina e della trementina prodotta al mondo proveniva dagli Stati Uniti, ma il mercato si stava pian piano evolvendo anche in altri Stati: attorno al 1959, circa 1,72 milioni di ettari di pinete, con una resa fino a 100 kg di oleoresina ad ettaro, venivano resinati nell'Unione Sovietica. Basandosi sulla produzione media totale tra il 1964 ed il 1966, circa il 47% della resina e il 42% della trementina venivano comunque prodotti negli Stati Uniti (Panda, 2005).

La resinazione dei pini è una pratica ancora utilizzata in Grecia, finalizzata alla produzione del vino Retzina o "vino resinato", la cui particolarità consiste nel metodo utilizzato per sigillare le botti impiegando, appunto, la resina del pino d'Aleppo. La raccolta avviene su esemplari vivi, applicando preliminarmente la pratica dello "scortecciamento": viene rimossa una parte di corteccia, solitamente delle dimensioni di 1,5 x 8-10 cm (Spanos et al., 2010), senza danneggiare i tessuti sottostanti e nella ferita vengono applicate delle sostanze irritanti (una miscela di acido solforico, acqua e caolino) allo scopo di stimolare e incrementare la produzione di resina (Papadopoulus, 2013). La resinazione viene effettuata solitamente ogni 10-15 giorni, nel periodo che intercorre tra aprile e ottobre, applicata alle piante con diametro a petto d'uomo di oltre 25 cm (Spanos et al., 2010).

3.4.11 Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) dei PFNL pugliesi

Una volta identificati e descritti i principali PFNL, importanti per il territorio pugliese dal punto di vista economico, produttivo o storico culturale, risulta di interesse la localizzazione geografica (almeno di massima) degli stessi. Questo al fine di fornire un ulteriore strumento per la possibile gestione e/o valorizzazione dei PFNL nell'ottica di uno sviluppo locale, auto-centrato e dal basso della filiera forestale e rurale. Da precisare che una localizzazione puntuale e una validazione del SIT, necessiterebbero di ulteriori approfondimenti, indagini in campo ed elaborazioni geografiche atte alla definizione di mappe di idoneità, che esulano dagli obiettivi del presente progetto di ricerca.

Gli strati informativi utilizzati per la realizzazione del database geografico derivano principalmente dal portale cartografico della Regione stessa (vedi sitografia); qui è possibile ottenere i file vettoriali relativi agli usi del suolo aggiornati al 2011 e, all'interno del dataset, i limiti amministrativi comunali, provinciali e regionali. Sono inoltre disponibili informazioni spaziali relative alle zone comprese nel progetto Natura2000 sul territorio. Per il progetto sono stati utilizzati anche gli strati informativi

disponibili nell'ambito del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, ottenibili in modalità opensource, in particolare per quello che concerne le aree boscate e i siti naturalistici.

Per un ulteriore dettaglio, a livello di uso del suolo, è stato utilizzato il Corine Land Cover 2018 IV livello, disponibile gratuitamente sulla piattaforma Copernicus. Si è ritenuto opportuno utilizzare questo strato informativo, per l'integrazione della carta degli usi del suolo forniti dalla Regione, sia per i dati più recenti sia per il maggior dettaglio sulla categoria 3 "territori boscati e ambienti semi-naturali".

Il sistema di riferimento adottato è il WGS84/UTM zona 33N (EPSG: 32633).

Per realizzare la mappa dei PFNL presenti sul territorio si è scelto di esplicitare le classi CLC18 ricadenti in "territori boscati ed ambienti semi-naturali". Attraverso questa prima distinzione è stato possibile ipotizzare la presenza di un massimo di tre prodotti non legnosi all'interno dei poligoni creati. I codici identificativi, attribuiti in funzione dell'importanza potenziale, sono PFNL (principali), PFNL2 (secondari) e PFNL3 (accessori). I PFNL analizzati, facendo riferimento al CLC18, alle fonti dati riportate in precedenza e alla bibliografia di settore, sono stati così scelti:

- Tannini: ricavati in passato - in primis - dalla quercia vallonea, vengono qui georeferiti i principali siti dove la stessa è presente;
- Ghiande: in questa categoria rientrano le classi 3111 (Boschi a prevalenza di querce e altre latifoglie sempreverdi, quali leccio e sughera) e 3112 (Boschi a prevalenza di querce caducifoglie quali cerro e/o roverella e/o farnetto e/o rovere e/o farnia) del CLC18, oltre a varie zone vocate ad altri PFNL (ad es. il boschetto delle querce di Tricase), perché è possibile ottenere ghiande commestibili da diverse specie di quercia;
- Manna: data la scarsità di informazioni a riguardo, viene indicato il solo Santuario di Coelimanna;
- Funghi: i poligoni ricadenti nelle classi 3232 (Macchia bassa e garighe) sono stati identificati come idonei alla potenziale presenza di "funghi lattari" in quanto associati al cisto. Per i funghi, più in generale, sono selezionate le classi 3112 e 3114 (Boschi a prevalenza di castagno);
- Tartufo: questa categoria è molto ampia poiché varie tipologie di bosco, sia latifoglie che conifere, ben si prestano alla produzione di questo prodotto. Sono state considerate le classi 3111, 3112 e 3121 (Boschi a prevalenza di pini mediterranei e cipressi);
- Pinoli: in questa categoria rientra la classe 3121 del CLC18 in quanto include il pino domestico;
- Castagne: vi rientrano tutti i poligoni che presentano la classe 3114 del CLC18;

- Sughero: vi rientra la classe 3111 del CLC18. In più sono stati aggiunti a questa categoria anche i boschi di Lamacoppa, Torre Pozzelle, I Lucci e Santa Teresa poiché in queste aree è segnalata la presenza della quercia da sughero;
- Resina: come per i pinoli la classe 3121 del CLC18 è stata scelta per identificare la potenziale presenza di questo prodotto, in quanto vi ricade il pino marittimo.

Le figure seguenti identificano a livello regionale la geolocalizzazione di massima dei PFNL (Figura 1), PFNL2 (Figura 2) e PFNL3 (Figura 3).



Figura 1. Localizzazione potenziale dei PFNL nel territorio regionale (sx) e focus su tannini e manna (dx).



Figura 2. Localizzazione potenziale dei PFNL secondari (PFNL2) nel territorio regionale.



Figura 3. Localizzazione potenziale dei PFNL accessori (PFNL3) nel territorio regionale (sx) e focus sulle ghiande (dx).

Successivamente è stata prodotta una tabella in cui sono indicate le superfici di riferimento per ciascuna categoria di PFNL suddivisa a livello provinciale (Tabella 1).

Tabella 1. Ripartizione delle diverse categorie di PFNL per provincia (dati espressi in ettari).

	Provincia						
PFNL	Bari	Barletta-Andria-Trani	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto	Totale
Castagne	0,00	0,00	0,00	2233,81	0,00	0,00	2233,81
Funghi lattari	517,72	128,84	517,53	10753,02	766,48	6763,13	19446,71
Ghiande	7915,26	1127,60	631,57	41188,97	0,00	11738,95	62602,34
Manna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,04
Pinoli	4571,10	2288,23	423,98	8073,70	2080,38	4178,52	21615,91
Resina	0,00	0,00	0,00	815,74	0,00	0,00	815,74
Sughero	308,06	0,00	1741,36	10178,99	395,63	4171,63	16795,67
Tannini	0,00	0,00	0,00	0,00	171,51	0,00	171,51
Tartufo	0,00	0,00	0,00	6216,99	0,00	0,00	6216,99
Totale	13312,15	3544,66	3314,43	79461,21	3414,04	26852,22	129898,71
	Provincia						
PFNL2	Bari	Barletta-Andria-Trani	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto	Totale
Funghi	7915,26	1127,60	631,57	43422,77	0,00	11738,95	64836,14
Ghiande	308,06	0,00	1609,71	10178,99	567,09	4171,63	16835,48
Resina	4571,10	2288,23	423,98	8073,70	2080,38	4178,52	21615,91
Tannini	0,00	0,00	65,21	0,00	0,00	0,00	65,21
Totale	12794,42	3415,82	2730,47	61675,46	2647,47	20089,09	103352,74
	Provincia						
PFNL3	Bari	Barletta-Andria-Trani	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto	Totale
Ghiande	0,00	0,00	39,41	0,00	0,00	0,00	39,41

Tartufo	12794,42	3415,82	2665,26	59417,58	2476,01	20089,09	100858,19
<i>Totale</i>	<i>12794,42</i>	<i>3415,82</i>	<i>2704,67</i>	<i>59417,58</i>	<i>2476,01</i>	<i>20089,09</i>	100897,60

La Tabella 1 evidenzia come dei circa 189.000 ha di superficie forestale regionale (INFC, 2015), il 69% risulta potenzialmente fonte di PFNL. Il PFNL più diffuso è rappresentato intuitivamente dalle ghiande grazie anche alla diffusione e diversità di specie quercine presenti in Puglia. Le ghiande sono seguite dalle superfici virtualmente fonte di pinoli e funghi lattari. Gli altri PFNL vedono un'importanza decrescente, fino a giungere alla manna, idealmente valorizzabile dal punto di vista storico presso le aree dove sono state ritrovate evidenze di un impiego passato (Santuario di Coelimanna). La ripartizione per provincia indica che il dato segue l'indice di boscosità territoriale, evidenziando una preponderanza delle aree per la provincia di Foggia, seguita da quelle di Taranto e Bari. Il risultato è confermato proporzionalmente anche per i PFNL2 e i PFNL3.

L'analisi dei prodotti secondari vede l'introduzione della categoria più generalista "funghi" potenzialmente diffusi in querceti e castagneti. La resina assume – tra i PFNL2 – una certa rilevanza in 21.600 ha di pinete mediterranee.

Alcune superfici assumono un'idoneità potenziale anche per la produzione di tartufi (PFNL3), mentre altri prodotti risultano assenti in questa categoria o fortemente circoscritti (ghiande). Da sottolineare nuovamente, come la valutazione dell'attitudine territoriale dei PFNL, ad esempio specifici come il tartufo, dovrebbe comunque sottendere tutta una serie di ulteriori indagini geo-pedologiche, morfologiche, climatiche e stagionali per validare e raffinare il presente risultato.

4 L'ANALISI DELLA FILIERA DELLE GHIANDE AD USO ALIMENTARE

La disamina dei PFNL sviluppata nel capitolo 3 ha evidenziato le peculiarità degli stessi, con un focus specifico sulla regione Puglia. Nel territorio pugliese alcuni prodotti sembrano già avere un mercato (seppur in certi casi limitato, a causa delle ridotte estensioni forestali) quali ad esempio i pinoli o le castagne. In altri casi la funzione produttiva si amalgama al soddisfacimento di servizi ecosistemici culturali come la funzione ricreativa (raccolta di funghi o tartufi). I servizi ecosistemici forestali culturali potrebbero trovare un'adeguata valorizzazione attraverso il recupero – almeno a livello divulgativo e didattico su aree campione di limitata estensione – di alcune tradizioni e testimonianze storiche: un esempio sono a tal riguardo la decortica del sughero o la produzione di tannini, resina e manna. Una possibile via di valorizzazione in tal senso verrà indicata nel capitolo successivo attraverso i boschi didattici regionali.

Con queste premesse l'attenzione della valutazione economica di filiere basate sui PFNL è stata concentrata sull'impiego di un prodotto ampiamente diffuso a livello regionale e potenzialmente innovativo dal punto di vista della domanda e dell'offerta di mercato. Il prodotto in questione sono le ghiande ad uso alimentare umano. Viene quindi di seguito descritta la potenziale filiera produttiva basata su tale PFNL, l'approccio metodologico usato e gli output ottenuti, tra cui anche il sistema di supporto decisionale Acorn1.0. Il modello è sviluppato su piattaforma open-source (foglio di calcolo Calc di OpenOffice) e ha l'obiettivo di definire i principali indicatori di efficienza finanziaria della filiera suddetta. Per ulteriori dettagli si rimanda alla pubblicazione Sacchelli et al. (2021). *Financial analysis of acorns chain for food production. Forests* (vedi allegato).

4.1 Inquadramento della tematica

Nonostante il crescente interesse per l'utilizzo delle ghiande in diversi campi e settori, la letteratura scientifica ha prestato poca attenzione allo studio degli aspetti finanziari delle filiere produttive. Chao et al. (2017) hanno sottolineato come il processo di produzione di bioetanolo dall'amido di ghianda sembra essere tecnicamente ed economicamente sostenibile. Molina Martínez et al. (2011) hanno calcolato il valore economico delle ghiande per la produzione suina pari a 0,22 €/kg. Ovando et al. (2016) hanno applicato il metodo del costo/opportunità quantificando il prezzo delle ghiande attraverso il costo di affitto del pascolo per il bestiame. I risultati indicano un prezzo che va da 0,20 €/kg per aree rurali in Spagna di proprietà privata a 0,01 €/kg nelle foreste pubbliche. Pemberton (1996) ha indicato come le ghiande abbiano un mercato affermato in Corea del Sud, ad esempio, per produrre un alimento simile alla gelatina. Pinna (2013) ha evidenziato come il pane di ghiande sia venduto a un prezzo più alto del normale pane di farina di grano in Sardegna.

Date queste premesse, vale quindi la pena esaminare la fattibilità economica dell'intero processo per la produzione di prodotti alimentari a base di ghiande.

4.2 Struttura del sistema di supporto decisionale (SSD)

Tra i diversi prodotti disponibili nel mercato alimentare a base di ghiande e considerando l'approfondita rassegna della letteratura sull'argomento da parte di Giovannoni (2019), una filiera di ghiande può essere strutturata in diversi modi (Figura 4).

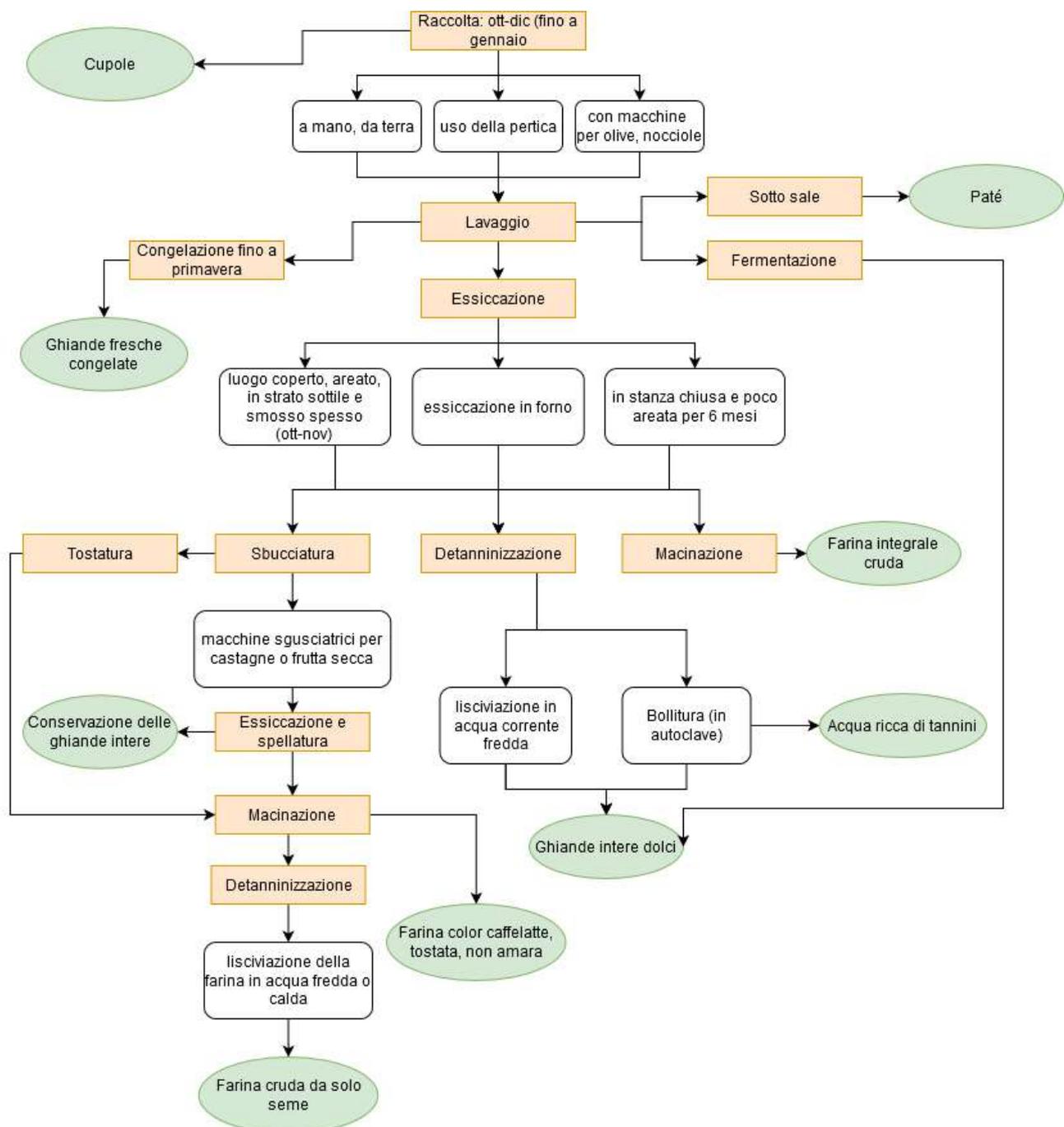


Figura 4. Possibili organizzazioni della filiera delle ghiande ad uso alimentare.

L'organizzazione dipende dalla disponibilità dei lavoratori e delle tecnologie, nonché dal livello di meccanizzazione del produttore. In questo studio, il sistema di supporto alle decisioni (SSD) (denominato Acorn1.0) è basato su un livello medio di meccanizzazione, semplificato come da Figura 5, per essere adattato ad aziende medio-piccole potenzialmente interessate al contesto di mercato regionale.

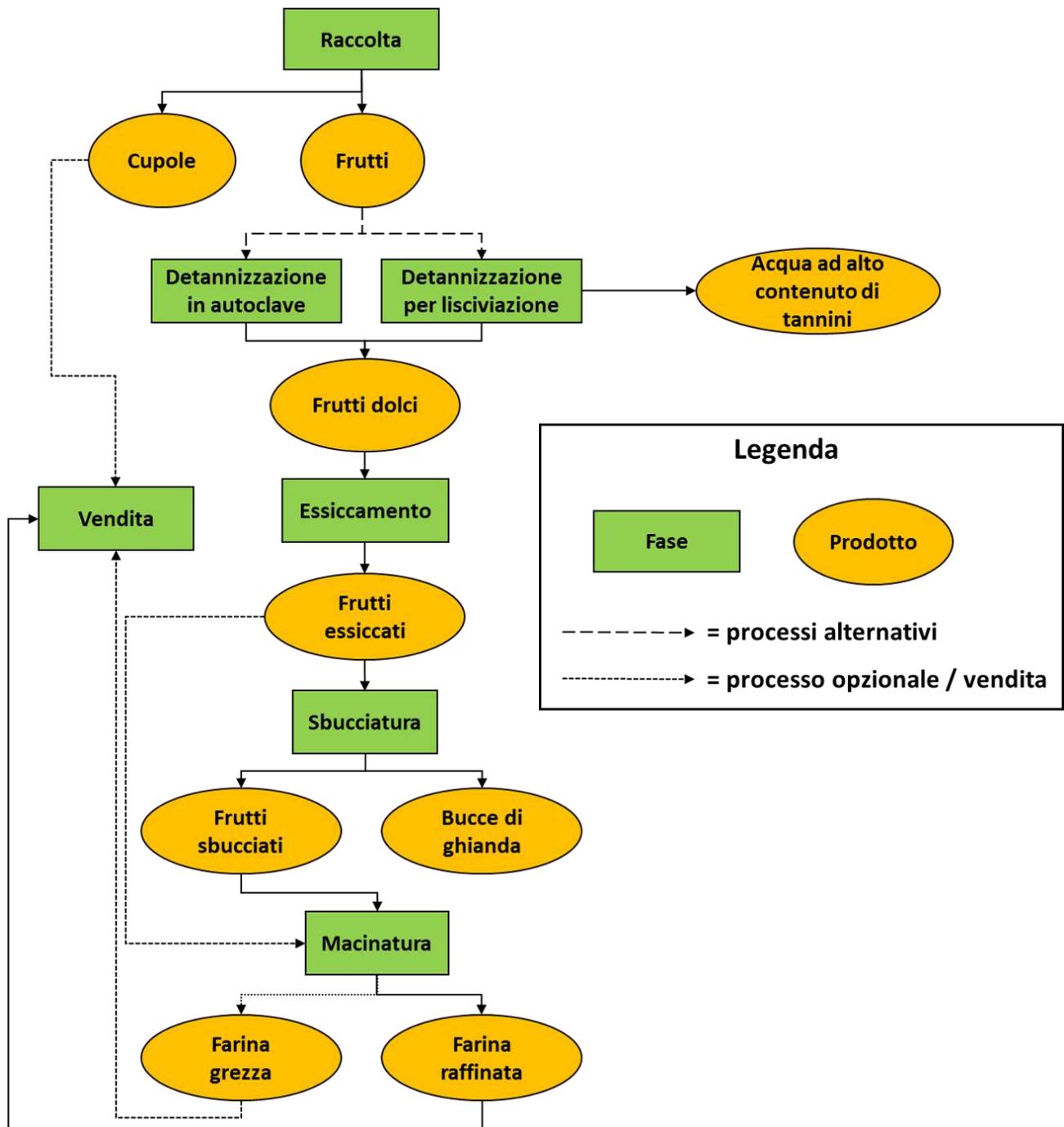


Figura 5. Schematizzazione del processo produttivo per la filiera delle ghiande ad uso alimentare applicato nel SSD Acorn1.0.

Il SSD è strutturato in otto fogli e analizzato nelle seguenti sezioni: produzione, raccolta, detannizzazione, essiccazione, sbucciatura, macinazione e insacchettamento, ricavi, altri costi e analisi finanziaria. Le unità di misura e i dati di base (prezzi di vendita, costi unitari di macchinari e lavoratori, efficienza dei lavoratori e dei macchinari, costo degli investimenti) sono dettagliati ed elencati nella Tabella 2 e nell'Appendice. Ricavi e costi sono calcolati su base annua.

4.2.1 Produzione

Il modello consente agli utenti di scegliere la tipologia di produzione di ghiande (per ettaro o per albero). Successivamente, viene quantificata la suddivisione delle ghiande in frutti e cupole. Il SSD consente di selezionare i prodotti finali che devono essere venduti. In questa prima versione del modello, l'analisi si basa sulla potenziale vendita di farina di ghiande e cupole (opzionale). La farina può essere prodotta sia come farina non raffinata o grezza (macinata con guscio), che come farina fine o raffinata (macinata senza guscio).

La quantità totale di ghiande (A) è calcolata in base all'equazione 1:

$$A = P_{U.M} \cdot T_{U.M} \cdot (1 - \varphi) \quad (1)$$

dove $P_{U.M}$ e $T_{U.M}$ sono rispettivamente la produttività delle ghiande per unità di misura (alberi o ettari) e la quantità totale di unità; φ è la perdita di prodotto dovuta sia a ghiande infettate da agenti patogeni che alle cupole rimaste sui rami.

La produzione relativa di frutti (F) e cupole (C) è definita come:

$$F = A \cdot \sigma \quad (2)$$

$$C = A - F \quad (3)$$

dove σ è il peso della frutta (%) sulla produzione totale (A).

In questa sezione è possibile selezionare la suddivisione (percentuale) dei frutti destinati alla produzione di farina non raffinata (u) e di farina fine (f).

4.2.2 Raccolta, detannizzazione, essiccazione

La raccolta delle ghiande può essere effettuata mediante raccolta manuale a terra o con uno scuotitore elettrico manuale (simile all'attrezzatura applicata per la raccolta di altri frutti come le olive). Il processo è sviluppato da un lavoratore con uno scuotitore più altri potenziali lavoratori che aiutano nella fase di raccolta. In questa fase viene eseguita la separazione di frutti e cupole.

La detannizzazione delle ghiande è ipotizzata alternativamente o con bollitura in autoclave o per lisciviazione. La prima opzione è realizzata da un operaio che utilizza un autoclave elettrico, la seconda prevede un operaio più l'utilizzo di vasche dove le ghiande vengono mantenute immerse in acqua (cambiata periodicamente) per alcuni giorni.

Il processo di macinazione delle ghiande può essere eseguito con frutta fresca o essiccata. La farina di frutta disidratata può essere, tuttavia, meglio conservata a causa del basso contenuto di umidità (circa il 18%) (Vinha et al. 2016B). Si ipotizza quindi un'operazione di essiccazione; questa viene effettuata con un operaio e un essiccatore elettrico ritenuto più efficiente rispetto alla disidratazione in spazi aperti ventilati.

Il costo per ciascuna operazione sopra menzionata è quantificato come:

$$\gamma_{\alpha} = F / \eta_{\alpha,\tau} \cdot [(w \cdot \mu_w + \mu_m) + (P_{\tau} \cdot \pi_{\tau})] \quad (4)$$

dove γ_{α} è il costo totale della fase α , $\eta_{\alpha,\tau}$ è il rendimento della fase α con la τ -esima tipologia di operazione o macchinario (raccolta a mano, raccolta manuale con scuotitore, detannizzazione in autoclave o per lisciviazione, essiccazione), w è il numero dei lavoratori coinvolti, μ sono i costi unitari rispettivamente per i lavoratori (w) e per i macchinari (m), P è il costo di acquisto per i macchinari e π è il costo unitario di manutenzione dei macchinari. In altre parole, la componente $(P_{\tau} \cdot \pi_{\tau})$ indica i costi di manutenzione (comprensivi di manutenzione ordinaria e straordinaria) dei macchinari, calcolata sinteticamente sulla base del costo di acquisto (Bernetti e Romano 2007).

4.2.3 Sbucciatura

La sbucciatura è la fase propedeutica alla macinazione; è sviluppata solo per le ghiande utilizzate per la produzione di farine pregiate. Nonostante la sbucciatura sia solitamente implementata manualmente per piccole produzioni, il SSD considera una sbucciatura semiautomatica con macchinario elettrico. Analogamente alle fasi precedenti, il costo dell'operazione è:

$$\gamma_{\alpha} = F \cdot f \cdot (1-\delta) / \eta_{\alpha,\tau} \cdot [(w \cdot \mu_w + \mu_m) + (P_{\tau} \cdot \pi_{\tau})] \quad (5)$$

dove δ è la perdita di peso (percentuale) dovuta alla disidratazione.

4.2.4 *Macinatura e insacchettamento*

Le ultime fasi del processo produttivo sono la macinazione di ghiande sia intere che sbucciate e l'insacchettamento della farina non grezza e raffinata. In questa fase viene applicato un macinatore elettrico medio-piccolo caricato da un operaio. Lo strumento consente l'insacchettamento semiautomatico. Il costo dell'operazione è dato da:

$$\gamma_{\alpha} = F \cdot (1-\delta) / \eta_{\alpha,\tau} \cdot [(w \cdot \mu_w + \mu_m) + (P_{\tau} \cdot \tau)] + [F \cdot (1-\delta) \cdot \omega / \chi] \cdot \lambda \quad (6)$$

dove la componente $[F \cdot (1-\delta) \cdot \omega / \chi] \cdot \lambda$ rappresenta il costo totale per i sacchetti, con ω resa in farina dai frutti (%), χ è la capacità dei sacchetti e λ è il costo unitario di un sacchetto.

4.2.5 *Ricavi*

I ricavi totali sono quantificati secondo l'equazione 7:

$$R = F \cdot (1-\delta) \cdot \omega \cdot (u \cdot \theta + f \cdot \phi) + C \cdot \beta, \quad (7)$$

dove θ , ϕ e β sono i prezzi unitari rispettivamente per farina non raffinata, farina raffinata e cupole. La vendita di cupole è affermata in alcune aree, ad esempio in Grecia (International Oak Society, 2014), principalmente per l'industria conciaria. Le cupole delle ghiande sono esportate anche per scopi decorativi in grandi quantità (International Oak Society, 2014). Attualmente non ci sono esempi recenti registrati per l'utilizzo e la vendita delle cupole in Italia, nonostante le potenziali applicazioni (es. per la produzione di bioenergia). Pertanto, la vendita di questi prodotti è mantenuta come opzionale nel SSD.

4.2.6 *Altri costi e analisi finanziaria*

Il modello quantifica i costi aggiuntivi, ovvero il costo per lo spazio occupato dai macchinari, le spese amministrative e di marketing e gli interessi sul capitale anticipato. Il costo per lo spazio (locali in cui si trovano i macchinari) si basa sulla spesa per l'affitto di laboratori (ε) e sulla superficie occupata, secondo l'equazione 8:

$$W = s \cdot \varepsilon \quad (8)$$

I costi amministrativi e di marketing (M) sono basati, sinteticamente, sui ricavi (Equazione 9); gli interessi (I) sono calcolati sul capitale anticipato per l'acquisto dei macchinari (P) (equazione 10).

$$M = R \cdot m, \quad (9)$$

dove m è un coefficiente che va dal 5% al 10% a seconda della complessità delle attività burocratiche e delle attività pubblicitarie (Bernetti e Romano, 2007),

$$I = \Sigma P_{\tau} \cdot r, \quad (10)$$

con r il tasso di interesse.

I costi annuali totali (E) sono calcolati come:

$$E = \Sigma \gamma_{\alpha} + W + M + I \quad (11)$$

La performance finanziaria della filiera viene infine quantificata utilizzando quattro diversi indicatori:

- valore attuale netto (VAN), ovvero l'ammontare dei flussi di cassa previsti, scontati all'attualità (Equazione 12);
- tempo di ritorno (TR), ovvero il numero di anni per recuperare gli investimenti;
- tasso di rendimento interno (TRI), ovvero il valore del tasso di interesse che rende il VAN = 0; definisce l'efficienza dell'investimento;
- break even (BE) su prezzi e produttività, ovvero i valori che rendono il VAN = 0 e consentono la quantificazione del margine di sicurezza rispetto ai prezzi correnti e alla produttività.

$$NPV = \frac{\sum_{i=0}^n R_i - E_i}{(1 + r)^n} \quad (12)$$

dove i è l'anno analizzato nel periodo del flusso di cassa e n è la durata dell'investimento.

4.2.7 Risultati

La valutazione finanziaria della filiera delle ghiande per la realizzazione di prodotti ad uso alimentare umano è basata su analisi di scenario. Il processo produttivo potrebbe essere infatti influenzato

dall'incertezza insita alla variabilità legata all'uso di macchinari, al prezzo di vendita dei prodotti, alla produttività annuale, ai costi unitari ecc. Pertanto, è stata effettuata un'analisi di sensitività fondata sulla variazione della quantità di ghiande in ingresso al processo produttivo (produttività) e del prezzo della farina.

I coefficienti e i valori unitari delle Equazioni 1-12 sono riportati nella Tabella 2. Essi si basano su un approfondimento della letteratura scientifica e della letteratura grigia, sulla consultazione di manuali tecnici e siti web, così come riassunto nell'Appendice.

Tabella 2. Coefficienti e valori unitari applicati nel SSD (Equazioni 1-12).

Variabile	Simbolo	Unità di misura	Valore
Produttività di ghiande	$P_{U.M.}$	kg/albero anno ⁻¹	Valore medio: 25; analisi di sensitività (15-35)
Numero di alberi	$T_{U.M.}$	Numero di alberi	25
Perdita di produzione	φ	%	10
Peso del frutto sul totale prodotto	σ	%	66%
Percentuale di farina grezza	u	%	15
Percentuale di farina raffinata	f	%	85
Rendimento nella raccolta di ghiande (raccolta manuale)	η	kg/h	10
Rendimento nella raccolta di ghiande (con scuotitore)	η	kg/h	20
Rendimento della detannizzazione (in autoclave)	η	kg/h	85
Rendimento della detannizzazione (con lisciviazione)	η	kg/h	26,7
Rendimento dell'essiccazione	η	kg/h	66
Rendimento della sbucciatura	η	kg/h	40
Rendimento della macinazione	η	kg/h	20
Numero di operai (raccolta)	w	Numero di operai	2
Numero di operai (detannizzazione, essiccazione, sbucciatura, macinazione)	w	Numero di operai	1
Costo unitario per operaio	μ_w	€/h	11,94
Costo unitario per macchinario (scuotitore)	μ_m	€/h	0,13
Costo unitario per macchinario (autoclave)	μ_m	€/h	1,23
Costo unitario per vasca e acqua	μ_m	€/h	1,44

Costo unitario per macchinario (essiccatore)	μ_m	€/h	0,62
Costo unitario per macchinario (sbucciatore)	μ_m	€/h	0,15
Costo unitario per macchinario (macina)	μ_m	€/h	1,56
Costo di acquisto (scuotitore)	P	€	292,80
Costo di acquisto (autoclave)	P	€	10.249,00
Costo di acquisto (vasca)	P	€	200,00
Costo di acquisto (essiccatore)	P	€	23.500,00
Costo di acquisto (sbucciatore)	P	€	4.200,00
Costo di acquisto (macina)	P	€	2.350,00
Coefficiente di manutenzione	π	%	0,05-0,06
Perdita in peso dovuta all'essiccazione	δ	%	15
Resa in farina	ω	%	70
Capacità dei sacchetti	χ	kg	0,5
Costo unitario dei sacchetti	λ	€/sacchetto	0,07
Prezzo della farina grezza	θ	€/kg	5
Prezzo della farina raffinata	ϕ	€/kg	Media: 20; analisi di sensitività (10-30)
Prezzo delle cupole	β	€/kg	0,50
Area occupata dai macchinari	s	m ²	30
Costo di affitto per laboratorio	ε	€/m ² anno ⁻¹	36
Coefficiente per spese amministrative e di marketing	m	%	5
Tasso di interesse	r	%	2
Periodo di investimento	n	anni	15

L'efficienza finanziaria basata sulla variazione del prezzo della farina raffinata (con gli altri valori che rimangono costanti) è descritta nella Figura 6.

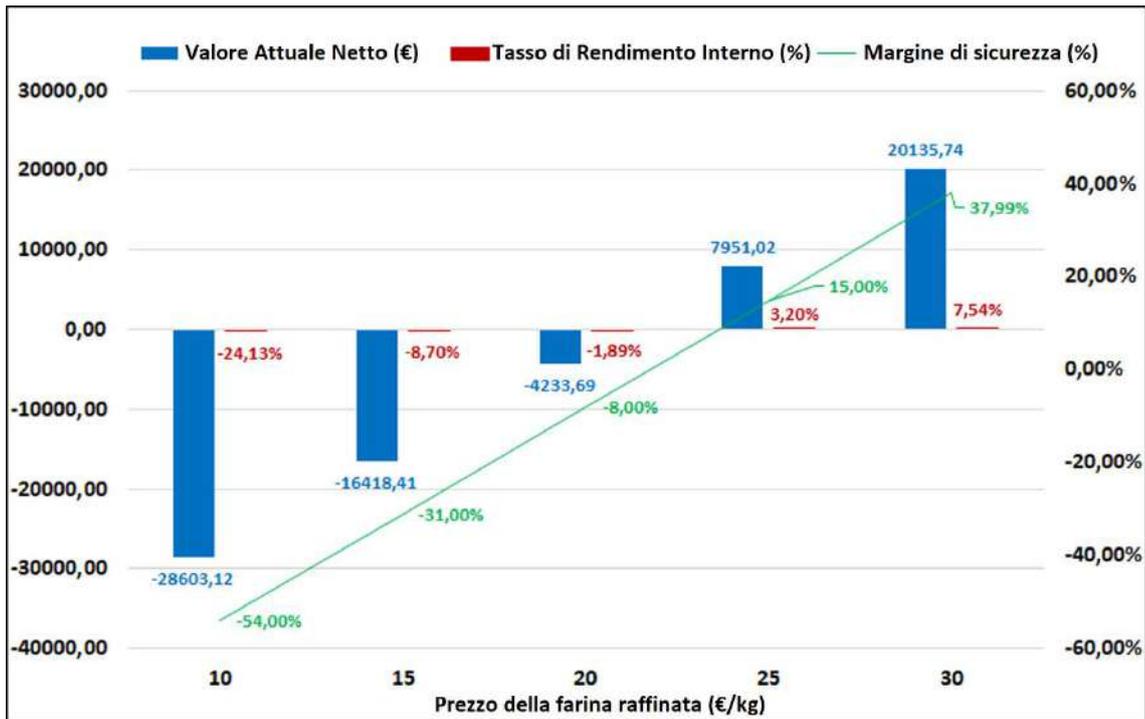


Figura 6. Analisi finanziaria della filiera delle ghiande (analisi di sensitività basata sul prezzo della farina)

L'analisi di mercato rivela una range potenziale del prezzo della farina di ghiande da 8 a 39 €/kg (Appendice). Impostando un'analisi di sensitività nel range 10–30 €/kg, il VAN varia da -28.603,12 € a 20.135,74 €. Il prezzo di Break Even (BE) della farina è di 21,74 €/kg. Al di sopra di questo valore si possono ottenere risultati interessanti per gli indici finanziari; ad esempio, con un prezzo di 30 €/kg, la produzione ottiene un Tasso di Rendimento Interno (TRI) del 7,54% e un margine di sicurezza (MS) sul prezzo del 37,99%. Il Tempo di ritorno (TR) è di 12 e 9 anni, per prezzi rispettivamente pari a 25 e 30 €/kg.

La potenziale marcata variabilità annuale nella produzione di ghiande - dovuta al fenomeno delle cosiddette annate di "pasciona" - suggerisce come l'analisi finanziaria della filiera dovrebbe considerare una valutazione del rischio basata anche su questo parametro. La Figura 7 riporta l'andamento degli indici finanziari considerando la variabilità della produzione delle querce.

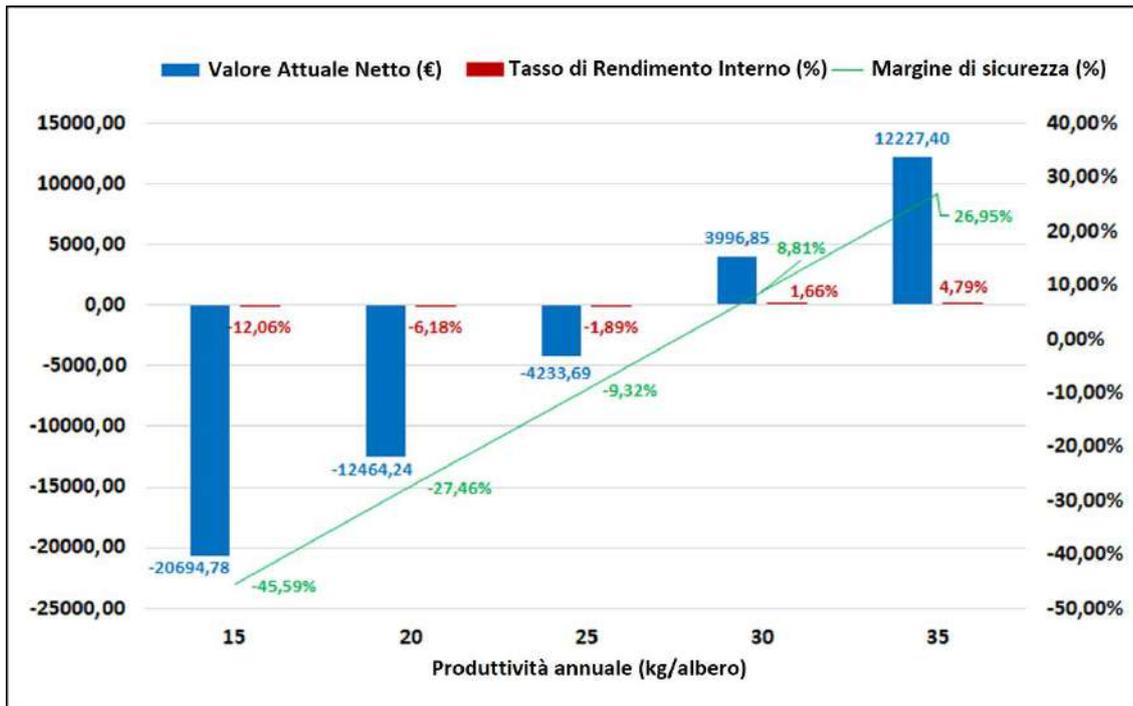


Figura 7. Analisi finanziaria della filiera delle ghiande (analisi di sensitività basata sulla produzione annuale di ghiande)

Con una produttività annua da 15 a 35 kg/albero il VAN varia da -20.694,78 € a 12.227,40 €. Il BE sulla produttività è di 27,57 kg/albero. La produttività massima ipotizzata (35 kg/albero) porta a un TRI del 4,79% e ad un MS sulla produzione del 26,95%. Il TR è pari a 14 e 11 anni con una produttività rispettivamente di 30 e 35 kg/albero.

Una potenziale alternativa nel processo produttivo può essere valutata considerando una diversa suddivisione tra farina grezza e raffinata; si può pensare inoltre all'inclusione o meno della vendita di cupole. Con la vendita delle cupole, la ripartizione ottimale della farina è del 95,23% (fine) e del 4,77% (non raffinata); escludendo la vendita delle cupole, le percentuali vengono modificate in 98,14% (raffinata) e 1,86% (non raffinata).

4.2.8 Discussione

Gli output del modello Acorn1.0 riportano una potenziale efficienza finanziaria della filiera delle ghiande per la produzione alimentare. Tuttavia, sulla base del processo produttivo ipotizzato e dei dati di base, l'efficienza è raggiunta solo con valori medio-alti sia del prezzo della farina che della produttività delle ghiande. La farina raffinata sembra avere migliori margini finanziari (rispetto alla farina non raffinata) nonostante i maggiori costi di produzione dovuti alla fase aggiuntiva di sbucciatura del frutto. La vendita di cupole come sottoprodotto non sembra essere rilevante nella filiera ipotizzata.

Uno dei principali punti di forza delle ghiande è la diffusione delle querce lungo le zone temperate e semiaride dell'emisfero boreale. Pertanto, la quantità di ghiande disponibili non è un problema per

l'approvvigionamento della filiera basata su questo PFNL. La variabilità spaziale e temporale della produzione annuale dipende da molti fattori: condizioni del sito, specie, densità degli alberi, diametro della chioma, variabilità climatica, annate di pasciona, età, dimensioni, variabilità genetica, regime di gestione e condizione fitosanitaria (Molina Martínez et al., 2011). Tuttavia, tale variabilità può essere superata nella pianificazione dell'offerta, grazie alla diffusione delle querce, nonché alla piccola dimensione della filiera, in particolare durante la fase preliminare della sua implementazione (García-Gómez et al., 2017). Considerando questi aspetti, il rischio relativo all'approvvigionamento può essere considerato inferiore rispetto al legname o ad altri specifici PFNL.

La disponibilità di ghiande in un certo contesto territoriale può essere tuttavia stimata attraverso un piano di gestione forestale. Attualmente, nella letteratura scientifica sono riportati diversi metodi per calcolare la produzione di ghiande e potenzialmente supportare i piani di gestione. Cañellas et al. (2007) hanno esaminato l'effetto della potatura sulla produttività delle ghiande di leccio nel sud-ovest della Spagna. Le differenze tra cinque specie di quercia sono state indagate per più anni da Greenberg et al. (2000) nel territorio degli Appalachi meridionali. Touzot et al. (2018) hanno valutato la dinamicità temporale nella produzione di ghiande sulla base del metodo a basso costo del "ground plot" confrontandolo poi con la tradizionale tecnica della raccolta delle ghiande in "trappole". L'uso di immagini aeree e satellitari basate sulla riflettanza delle chiome è stato applicato da Yao et al. (2008) per stimare la produttività di ghiande, dimostrando la miglior affidabilità rispetto al modello di campionamento a terra.

I risultati del SSD mostrano la potenziale fattibilità della filiera dal lato dell'offerta. Ulteriori indagini dovranno necessariamente concentrarsi sulla domanda potenziale sia dal punto di vista quantitativo che economico (disponibilità a pagare). La richiesta di prodotti alimentari a base di ghiande dovrebbe anche esaminare le proprietà sensoriali dei preparati tradizionali (farina, dolci, olio, ecc.). L'analisi delle proprietà sensoriali può essere accompagnata dalla valutazione della percezione delle persone da un punto di vista culturale visto che le ghiande sono tradizionalmente considerate come un frutto povero, indirizzato principalmente all'alimentazione animale. Ad oggi, alcuni studi si sono concentrati sulle proprietà sensoriali sopra menzionate: ad esempio, Korus et al. (2017) hanno valutato l'effetto della sostituzione di una percentuale di farina di mais con farina di ghiande. I risultati sono stati positivi, ma con punteggi inferiori ottenuti dai biscotti a base di ghiande (rispetto al campione di controllo) per colore, odore, consistenza e gusto. Altri studi (Molavi et al., 2015; Pasqualone et al., 2019) sembrano confermare questa tendenza. Tali ricerche possono rappresentare un punto di partenza per ulteriori valutazioni.

Analisi future dovranno includere indagini tecniche ed economiche per possibili ulteriori impieghi dei sottoprodotti come i gusci derivanti dalla sbucciatura (ad esempio indirizzabili alla produzione di

bioenergia) o l'acqua ricca di tannini derivante dal processo di lisciviazione (ad esempio per la conciatura della pelle). Saranno inoltre necessari degli studi pilota per calibrare i dati di base e i processi ipotizzati nel SSD.

Ulteriori approfondimenti potranno essere indirizzati verso l'identificazione di trattamenti selvicolturali atti alla massimizzazione della produzione di ghiande per diverse specie.

Una caratteristica tipica delle querce, che si riflette nelle ghiande, è la forte variabilità (anche a livello di singolo albero) per dimensioni, parametri organolettici e produttività annuale (Vinha et al. 2016B). Pertanto, ulteriori indagini dovranno considerare l'impatto di tale mutevolezza dal punto di vista sia dell'offerta che (in particolare) della domanda.

Oltre a fornire servizi ecosistemici produttivi, l'uso di ghiande per la produzione alimentare può anche rivitalizzare i servizi ecosistemici culturali delle foreste, poiché questi frutti sono applicati in usi tradizionali e storici in diverse aree nazionali (Pignone e Laghetti, 2010), Puglia inclusa.

4.2.9 S.W.O.T. analysis (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*)

Al fine di effettuare una schematizzazione di dettaglio della filiera delle ghiande adibite all'uso alimentare umano, viene sviluppata una S.W.O.T. analysis, che permette di evidenziare i punti di forza e di debolezza dell'ambiente interno al processo produttivo e le opportunità e i rischi dell'ambiente esterno che possono influenzare la sua realizzazione.

Strength

1. Elevate quantità di prodotto. La regione Puglia seppur con una superficie forestale non molto estesa (circa 189.000 ettari di bosco ovvero circa il 10% del territorio regionale), permette potenzialmente la disponibilità di elevate quantità di ghiande. La regione, infatti, viene chiamata anche "Terra delle querce" in quanto è l'unica regione in cui è possibile trovare tutte e dieci le specie quercine presenti in Italia, compresi due endemismi, la vallonea e il fragno (Compagnia delle Foreste e Regione Puglia, 2020). Le temperature invernali presenti nei vari territori della regione rappresentano il fattore più importante nello sviluppo delle dieci specie quercine e nella loro distribuzione.

Ad esempio nel promontorio del Gargano e nei rilievi montuosi del subappennino Dauno vi è la prevalenza di cerro; nelle Murge nord occidentali fino alla pianura foggiana la formazione più caratteristica è quella dei boschi di roverella; nelle Murge sud orientali invece prevale il fragno associato alla roverella; nell'estremo sud della regione e nella pianura di Bari si trovano boscaglie di quercia coccifera e leccio. Infine nella pianura di Brindisi e di Lecce la specie quercina prevalente è il leccio (Campanile e Cocca, 2005).

2. Ridotte pratiche selvicolturali. La gestione dei querceti richiede per il proprietario un ridotto impegno in termini di tempo e di costi per il mantenimento dell'area adibita a produzione di ghiande. Si può prevedere uno sfalcio o ripulitura del sottobosco precedente il periodo di raccolta, con il duplice obiettivo di facilitarne l'operazione e di attuare prevenzione contro gli incendi. In più è possibile prevedere periodici interventi di gestione della foresta volti al mantenimento e alla continuità della produzione, come diradamenti e tagli colturali.

3. Ridotta manodopera. Lo studio svolto attraverso la realizzazione del SSD e il successivo sviluppo delle analisi di scenario mostra come per produzioni medio basse di prodotto sia sufficiente prevedere una manodopera di 1-2 operai per le diverse fasi di lavoro che il processo produttivo richiede.

4. Catena operativa. In Italia non sono quasi mai presenti le ghiande dolci, ma solamente ghiande più o meno amare, che presentano quindi livelli diversi di tannino all'interno. Questo consente al produttore di trattare tutto il raccolto con la stessa modalità operativa per l'eliminazione del tannino presente, attraverso la detannizzazione, senza preoccuparsi di dover distinguere tra le diverse specie o varietà di querce che producono le ghiande a sua disposizione, semplificando molto le operazioni. Inoltre a seconda del prodotto finale che si vuole ottenere è possibile, di volta in volta, scegliere il processo produttivo ritenuto più adeguato, utilizzando o meno le varie fasi di lavorazione del prodotto, partendo dalla raccolta e pulizia dalle impurità, passaggi comuni ad ogni produzione. Ciò consente di calibrare il proprio processo sul prodotto finale desiderato, senza dover essere legati ad un unico procedimento prestabilito e potendo quindi variare i costi di produzione.

Ad esempio se si vuole ottenere una farina integrale amara bastano come fasi operative l'essiccazione e la macinazione; mentre se si vuole ottenere una farina dolce è necessario aggiungere alle precedenti fasi la sbucciatura e la detannizzazione. Diverso ancora è se si desidera produrre ghiande intere dolci, in questo caso le fasi operative necessarie sono l'essiccazione e la detannizzazione.

5. Composizione e virtù. La ghianda è un seme "carnoso" che presenta caratteristiche comuni ad altri frutti più apprezzati dal punto di vista organolettico come le noci, le castagne, le mandorle e le nocciole; presenta infatti alti contenuti sia di grassi che di carboidrati. La grande variabilità presente nel genere *Quercus* si riflette ovviamente anche nei suoi frutti, i quali presentano valori nutrizionali diversi a seconda della pianta madre da cui provengono, rendendo spesso difficile il confronto dei dati. Giovannoni (2019) nella sua pubblicazione mostra alcune tabelle in cui mette a confronto più componenti presenti nelle ghiande, tra cui anche i valori nutrizionali con, tra gli altri prodotti, il grano e le castagne. Si annotano di seguito le principali differenze nei valori nutrizionali di questi tre alimenti. L'autore evidenzia come le ghiande forniscono più calorie e grassi di grano e castagne,

valori simili di proteine con le castagne - ma più bassi in confronto al grano di quasi la metà – e, infine, valori poco più bassi di carboidrati rispetto a entrambi i prodotti.

Un altro aspetto che rappresenta un punto di forza nella filiera delle ghiande ad uso alimentare umano è la caratteristica di essere priva di glutine, rendendo la sua farina un alimento adatto alla dieta delle persone celiache. Inoltre l'amido di ghianda possiede importanti proprietà addensanti e stabilizzanti che ne consentirebbe l'utilizzo in molte preparazioni alimentari di tipo industriale, cosa che già avviene in Corea. Esistono poi studi riguardanti le proprietà mediche degli estratti di ghianda e di corteccia di quercia che hanno buoni effetti sulle malattie croniche della pelle e della bocca. Nei secoli scorsi gli indiani d'America usavano l'olio di ghianda per curare le ferite e le bruciature, mentre testi medievali riportano la credenza che associa all'assunzione di ghiande effetti antidiarroidici. Tralasciando antiche credenze o usi casalinghi è evidente che le ghiande abbiano un mercato potenzialmente molto variegato ad oggi però poco considerato e sviluppato.

Weakness

1. Variabilità nella produzione. Se è vero quanto abbiamo precedentemente affermato che la regione Puglia seppur con un'estensione forestale molto ridotta rispetto ad altre regioni italiane, possiede un elevato potenziale in termine di quantità di prodotto ottenibile, è bene però sottolineare anche la grande variabilità nella produzione di frutto che le specie quercine presentano. Variabilità che può incidere sulla produzione annua anche all'interno di una stessa querceta. Giovannoni (2019) riporta il caso di uno studio svolto in Italia riguardante le produzioni di raccolta di ghiande, in tre luoghi diversi dell'Appennino Centrale su individui di *Q. cerris* e *pubescens* in un periodo di due campagne di raccolta. Lo studio mostra come le medie di raccolta nelle tre aree nei due anni considerati presentano una variabilità che va dai 6 a 163 Kg di ghiande all'anno per pianta, evidenziando quanto sia difficile fare previsioni sulla raccolta. A ciò si aggiunge il fatto che la produzione varia non soltanto da un anno ad un altro anno, ma anche da specie a specie, da luogo a luogo e da pianta a pianta. Come affermato in precedenza, tale aspetto negativo può avere conseguenze limitate con una filiera di dimensioni medio-piccole e in fasi iniziali.

2. Raccolta. La grande variabilità del genere *Quercus* si ritrova anche nella maturazione dei frutti che si attesta nei mesi fra ottobre e dicembre rendendo necessari più passaggi di raccolta se non si vuole lasciare a lungo le ghiande a contatto con l'umidità del terreno. Sarebbe infatti opportuno raccogliere le ghiande poco dopo la loro caduta a terra, per evitare che siano attaccate da insetti che possono provocare una perdita di qualità nutritiva, organolettica o sanitaria del prodotto finale. Quando su una stessa superficie produttiva per ragioni economiche ciò non è possibile si possono adottare o tecniche, come il trattamento termico, volte da un lato a bloccare la crescita dei patogeni e

dall'altro ad evitare che attraverso il foro d'ingresso si inseriscano muffe che possano rovinare totalmente il frutto; oppure è possibile adottare accorgimenti al momento della raccolta, effettuando una selezione speditiva del prodotto, lasciando a terra le ghiande che non appaiono perfette, lucide e sane.

È bene comunque evidenziare come in natura le ghiande germinano nella primavera successiva alla caduta dalle piante, e pur rimanendo a terra per tutto l'inverno, molte riescono a mantenersi in buono stato per dare vita a nuove querce, tanto che come riporta Giovannoni (2019), i nostri antenati, che conducevano una vita nomade, non facevano scorte di ghiande per gli spostamenti, ma durante il cammino raccoglievano nelle quercete i frutti di cui necessitavano.

3. Tannino. La presenza di tannino all'interno delle ghiande è la causa principale della forte sensazione di astringenza che si percepisce mangiando il prodotto allo stato naturale. Questa sensazione unita al sapore amaro conferito dai tannini rende le ghiande non commestibili senza una precedente lavorazione che allontani del tutto o in parte la sostanza.

4. Numerosità dei passaggi produttivi. Come precedentemente affermato più volte, la produzione di ghiande ad uso alimentare umano si basa su più passaggi produttivi prima di giungere al prodotto finale. Questo è maggiormente vero più il prodotto è raffinato e quindi potenzialmente appetibile dal mercato odierno.

5. Numerosi macchinari necessari. Come appena evidenziato nel punto precedente i passaggi produttivi necessari per la realizzazione di un prodotto finale possono essere più di uno. È evidente come per ciascuna delle fasi del processo sia necessario possedere macchinari specifici che l'azienda deve acquistare e poi mantenere che faranno aumentare i costi di gestione da sostenere. Ovviamente il dover sostenere dei costi alti di gestione si riflette poi sul prezzo di vendita del prodotto finale.

6. Elevati prezzi di vendita. Come indicato nei punti di forza della filiera, sia il tipo di prodotto finale ottenibile sia il procedimento per arrivare ad ottenerlo possono variare molto; addirittura lo stesso prodotto finale, come già evidenziato, può essere raggiunto con modalità diverse. Questo se da un lato consente una grande variabilità nei processi e la possibilità per il produttore di adattare la filiera alle proprie caratteristiche aziendali ed economiche, dall'altro crea una forte differenza nei costi finali dei vari procedimenti che vanno ad incidere sulla redditività dei processi. Infatti aumentando i costi di produzione si rende necessario aumentare anche prezzi di vendita del prodotto per poter avere un ricavo netto finale che giustifichi la produzione.

I prezzi elevati nei prodotti più complessi, come ad esempio la farina dolce di ghiande, rendono il prodotto meno adatto al mercato di base, relegandolo ad un settore più di "nicchia", in cui la clientela ricerca il prodotto particolare o caratteristico. Questo da un lato riduce il ventaglio degli acquirenti interessati e dall'altro può tramutarsi in un vantaggio perché specializza il prodotto.

Per capire meglio la differenza dei prezzi di cui si parla si possono analizzare, come esempio, quelli che si possono trovare nel mercato attuale: la farina dolce di ghianda può essere venduta a un prezzo variabile tra i 10 e i 30 €/Kg, mentre la farina di grano di tipo 00 dell'azienda Barilla si trova a 0,85 €/Kg.

Opportunity

1. Valorizzazione del territorio e dei prodotti locali. Lo sviluppo della filiera delle ghiande ad uso alimentare umano può rappresentare una grande occasione per la promozione e lo sviluppo del territorio della regione Puglia; attraverso un prodotto caratteristico e particolare come le ghiande possono essere attuate una serie di azioni mirate sia alla conoscenza e alla valorizzazione dei territori regionali sia alle tematiche ambientali dei nostri tempi. Per sviluppare tali azioni, i privati possono accedere a finanziamenti e questo può rappresentare un'ulteriore opportunità per lo sviluppo della filiera delle ghiande.

2. Multifunzionalità dei boschi di quercia. La capacità di un bosco di poter fornire più servizi ecosistemici nello stesso momento è definita come multifunzionalità. In questo senso l'opportunità che un bosco di querce offre è elevata; infatti, come già evidenziato, il consumo del prodotto ghianda ha in sé molte caratteristiche positive, tra cui si può ricordare:

- il fatto di essere un frutto spontaneo determina che non siano richieste pratiche agronomiche particolari, infatti non è necessario apportare nutrienti e/o acqua al terreno grazie anche alle profonde radici degli individui;
- il presentare buoni valori nutritivi per il consumo alimentare umano;
- l'aver importanti contenuti culturali per molte popolazioni.

A questi aspetti si aggiunge la capacità del genere *Quercus* di poter essere utilizzato per il ripristino degli ambienti deforestati e impoveriti, offrendo un'ottima protezione al suolo e riducendo tutti i rischi connessi al dissesto idrogeologico. In più, grazie alla grande varietà di specie e ibridi presenti all'interno del genere vi è la possibilità di utilizzo in molti ecosistemi diversi. La raccolta e la vendita dei prodotti provenienti dalle ghiande può essere dunque un efficace incentivo all'utilizzo di piante di quercia in aree marginali che altrimenti sarebbero destinate all'abbandono. Oltre alle formazioni forestali, una buona produzione può anche derivare da piante isolate e camporili.

3. Lunga tradizione. L'utilizzo delle ghiande a scopo alimentare umano ha avuto fin dall'inizio alterne fortune. La millenaria tradizione, approfondita nei capitoli precedenti, può essere oggi un'opportunità per la valorizzazione dell'alimento e dei suoi derivati; infatti, oggi ci sono sempre più correnti vocate al recupero delle antiche identità che passano anche dal recupero e dalla ricerca di prodotti un tempo comuni e ora dimenticati; un esempio è il ritorno delle farine meno

raffinate per la produzione di alimenti integrali come il pane o la pasta. Giovannoni (2019) riporta come nel Nord America, sia Stati Uniti che Canada, Paesi dalla lunga tradizione per via dei nativi che facevano largamente uso di ghiande, sia molto forte la tendenza a riscoprire le proprie radici etniche, tanto che nel Giorno del Ringraziamento vi è la cura di consumare preferibilmente i cibi nativi, tra cui ovviamente si trovano anche le ghiande. Il paese più attivo in questa ricerca di valorizzazione è senza dubbio il Portogallo in cui dal 2017 viene organizzata una Conferenza Iberica sulla Ghianda arrivata alla sua terza edizione.

4. Tradizione casalinga. La tradizione casalinga è un aspetto che si lega fortemente al punto precedente infatti, rappresentando la ghianda un alimento fondamentale nella storia dell'uomo, sono molteplici le metodologie usate per lavorare il prodotto e renderlo il più appetibile possibile, ed esse variano da paese a paese. Le singole fasi di lavorazione analizzate nel SSD possono essere svolte a livello familiare in vari modi; prendendo come esempio l'operazione che allontana il tannino, i metodi adottati dai diversi popoli possono sfruttare l'azione dell'acqua, del fuoco, del freddo o del sale. In termini generali i popoli americani preferirono la via della lisciviazione a freddo della farina, i popoli mediterranei la bollitura mentre i popoli asiatici preferirono l'immersione delle ghiande intere in acqua più o meno corrente. Trovare occasioni per spiegare o far sperimentare le diverse pratiche può essere un'opportunità per valorizzare ulteriormente la ghianda.

5. Elevata presenza di macchinari. Il mercato presente in Italia offre la possibilità di poter acquistare molti macchinari differenti, sia di dimensione che di prezzo, per ciascuna delle fasi di lavoro necessarie alla produzione degli alimenti derivati dalla raccolta delle ghiande. Il produttore può scegliere il macchinario che più si adatta alle sue esigenze produttive, ciò non perché in Italia la produzione di ghiande ad uso alimentare umano sia ben sviluppata, ma piuttosto perché si utilizzano macchine agricole prestate da altre catene produttive molto sviluppate.

6. Mercato di nicchia. Come affermato nel punto 3 delle opportunità oggi giorno ci sono sempre più correnti sociali che puntano sia alla riscoperta delle origini e degli alimenti usati in passato sia alle produzioni che usano prodotti locali ottenuti avendo un'attenzione alle tematiche ambientali. Le ghiande in tal senso sono un bene spendibile con potenzialità molto elevate: sono infatti frutti spontanei che non richiedono pratiche agronomiche, i boschi produttori possono essere utilizzati per il recupero di ambienti degradati e per la salvaguardia del territorio contro il dissesto idrogeologico e infine il frutto ha una tradizione millenaria che accompagna l'alimentazione dell'uomo dai tempi del Paleolitico. Tutto ciò può essere usato per la valorizzazione del prodotto e dei territori in cui si produce.

7. Acqua ricca di tannino. I processi che eliminano il tannino dalle ghiande o dai suoi derivati sfruttando l'azione dell'acqua, si basano sulla caratteristica della sostanza di disciogliersi a contatto

con la stessa. Il risultato per il produttore è una grande abbondanza di acque scure, ricche di tannino che dovrà smaltire. L'acqua arricchita di tannino però può essere utilizzata per la concia delle pelli; aprendo un canale di vendita con l'industria conciaria si avrebbe un introito aggiuntivo che potrebbe aiutare economicamente il produttore. Numerosi ulteriori impieghi sperimentali del tannino a livello industriale sono inoltre emersi dall'analisi della letteratura scientifica. Da considerare infine le possibili ulteriori applicazioni dei co-prodotti, come ad esempio le cupole per funzionalità ornamentali-artigianali e per la produzione di bioenergia.

Threat

1. **Cibo per maiali.** L'idea comune che la ghianda sia solo un alimento per i maiali rappresenta uno degli ostacoli più grandi nella sua diffusione. Come più volte riportato, il fatto che le ghiande abbiano a lungo rappresentato l'unica fonte di sostentamento per l'uomo nei momenti di crisi non ha aiutato ad eliminare il pregiudizio che le associa alla povertà. Giovannoni a pagina 10 del suo libro, riporta un discorso alla Camera dei deputati nel 1903 del medico A. Celli che per porre l'attenzione sulla difficile situazione nelle campagne affermò: "Sapete che cosa mangiano in questo inverno molti contadini? Le ghiande, come i maiali." Superare questa concezione è necessario per sperare in un futuro migliore per le ghiande ad uso alimentare umano.
2. **Mancanza di tradizione operativa.** La mancanza in Italia di una produzione di ghiande ad uso alimentare umano svolta su grande scala, ma anzi effettuata da piccole realtà locali, testimonia l'assenza di una tradizione operativa consolidata. Il poter svolgere i processi produttivi con metodologie differenti consente di poter scegliere il metodo più adatto al contesto operativo in cui si lavora, ma allo stesso tempo non ha permesso di giungere a risultati che possono essere supportati da studi e analisi per determinare le caratteristiche dei vari procedimenti e valutarne i pregi e i difetti su grande scala. In più questa situazione obbliga a ricercare i macchinari in altri settori produttivi, senza poter disporre di macchine pensate volutamente per la produzione di alimenti derivati dalle ghiande.
3. **Basse rese produttive.** Le analisi di scenario effettuate durante lo svolgimento del lavoro hanno evidenziato come in un contesto di produzione annua attesa di ghiande medio – piccola le rese economiche siano mediamente basse. La scelta di tali rese è stata operata a seguito dell'analisi del contesto territoriale pugliese in cui le foreste di quercia, sia pubbliche che private, si presentano, frazionate e di modeste dimensioni. Il rischio possibile è che il basso profitto atteso non incentivi: i) l'inizio e lo sviluppo di realtà che valorizzino il prodotto e il territorio e ii) la cooperazione tra diverse realtà forestali e/o produttive, con l'emergenza di fattori aggregativi e positive economie di scala.
4. **Prezzi elevati.** Come conseguenza delle basse rese produttive è presente il rischio che le aziende siano costrette ad aumentare i prezzi di vendita dei prodotti finali. Questo perché alle basse

rese si accompagnano comunque dei costi di gestione per il funzionamento dei macchinari che il produttore deve sostenere a prescindere dal quantitativo di prodotto lavorato. Sebbene i prodotti al momento si trovino in un mercato marginale, di nicchia, in cui il consumatore ricerca determinati valori che talvolta esulano dal prodotto in sé, è probabile che un aumento dei prezzi possa disincentivare l'acquisto delle ghiande e dei suoi derivati.

Il fatto che non ci siano ancora un mercato e una tradizione sviluppata in questo settore fa sì che emergano tutte le problematiche e i rischi appena evidenziati. Infatti se la domanda fosse elevata, più aziende inizierebbero la produzione, obbligando lo sviluppo di macchinari dedicati. Aumentando la concorrenza aumenterebbe anche lo sviluppo tecnologico delle macchine, sempre più performanti ed economiche, arrivando magari ad attrezzature che consentano tutti i passaggi produttivi in un unico mezzo, senza dover acquistare per ogni passaggio il suo corrispondente macchinario. Ciò contribuirebbe alla riduzione dei costi di gestione e aumenterebbe quindi le rese economiche per le aziende produttrici di ghiande.

5 LA VALORIZZAZIONE DEI PFNL DI VALENZA STORICO-CULTURALE

Le filiere legate ai PFNL della Puglia possono essere caratterizzate sia da una finalità prettamente produttiva (valorizzazione economico-finanziaria della risorsa) che dalla necessità di recuperare servizi ecosistemici culturali quali la riscoperta di tradizioni e produzioni storiche (finalità didattico-divulgativa e storico-culturale). In riferimento a quest'ultimo punto, la disamina sviluppata al capitolo 3 ha evidenziato numerosi prodotti che sono stati usati in passato anche con profitti economici, ma che non risultano più remunerativi per motivi endogeni o esogeni alla filiera (es. drastica riduzione di superficie della tipologia forestale di riferimento, vincoli produttivi derivanti dalla normativa, scomparsa di maestranze ecc.). Il recupero di tali PFNL o attività potrebbe però favorire la valorizzazione dei servizi ecosistemici forestali culturali. Una delle migliori opportunità in tale ottica, sembra essere rappresentata dal coinvolgimento di proprietari già iscritti all'Albo o la nuova attivazione di boschi didattici regionali, definiti ai sensi della L.R. 40/2012 (integrata dalla L.R. 11/2015). A titolo di esempio, possono rientrare in questa categoria la decortica di sugherete, la produzione di manna, l'estrazione di coloranti e tannini dalle cupole di vallonea, l'estrazione di resine dalle diffuse formazioni di *Pinus halepensis* Mill.

Pertanto viene di seguito riportata una sintesi dei boschi didattici regionali, puntualmente esaminati nel testo di Compagnia delle Foreste e Regione Puglia (2020) "Guida ai Boschi Didattici della Puglia" e a cui si rimanda per approfondimenti.

5.1 I boschi didattici regionali

La Regione Puglia attraverso la Legge Regionale n. 40 del 10 Dicembre 2012 ha istituito i "boschi didattici della Puglia". Il bosco didattico viene definito all'articolo 2 "*come area boscata, di proprietà pubblica o privata, quale insieme di presenze vegetali e animali, di habitat, di tradizioni culturali, di contesti storici e antropologici.*" All'interno di essi la legge prevede attività di ricerca scientifica, didattica, di studio storico culturale, attività in generale legate al bosco e finalizzate alla valorizzazione delle specifiche vocazioni dell'area designata, alla formazione e divulgazione della cultura forestale e ambientale.

I requisiti specifici definiti dalla legge per poter definire un bosco come didattico riguardano aspetti forestali, didattici, logistici e di sicurezza. Per gli aspetti didattici devono essere garantite iniziative realizzate per valorizzare la vocazione specifica dell'area come mostre, convegni o altro; deve essere prodotto materiale didattico informativo e deve essere assicurata all'interno del bosco la presenza di almeno un operatore dedicato all'attività didattica. Per quanto riguarda invece gli aspetti logistici devono essere garantite aree idonee di parcheggio, servizi igienici e almeno un'aula didattica. La

legge inoltre obbliga il gestore a predisporre un piano delle attività da svolgere all'interno del bosco didattico che preveda la realizzazione: 1) di un progetto didattico divulgativo; 2) di attività di promozione e pubblicizzazione del progetto stesso; 3) di risorse umane impegnate nell'attività didattica; 4) di risorse economiche per lo svolgimento del piano. In aggiunta la legge prevede anche che sia cura del gestore promuovere la "festa dell'albero" con la messa a dimora di alberi da "adottare".

La Legge Regionale n. 40, di cui sono state appena descritte alcune caratteristiche, individua e definisce le finalità, le modalità di attuazione e i requisiti che devono possedere i soggetti che richiedono l'iscrizione all'albo regionale dei boschi didattici. I boschi pugliesi registrati al Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale, Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali del Servizio Risorse Foreste della regione Puglia come boschi didattici sono 109, dato aggiornato al Maggio 2019. La Legge Regionale n. 40 nasce con l'obiettivo di diffondere la consapevolezza dell'importanza del bosco nella vita quotidiana, di divulgare la cultura della tutela e conservazione del patrimonio boschivo, di valorizzare le figure agro-forestali che operano nel territorio, ponendo l'accento anche sulle loro tradizioni, e infine di incentivare nuove fonti di reddito per i proprietari delle foreste.

L'idea del bosco didattico nasce dalla consapevolezza che un bosco può essere un'aula scolastica adatta a persone di ogni età, offrendo la possibilità di imparare nozioni legate all'ambiente forestale, alla cultura e alle tradizioni che legano l'umanità alle foreste e al territorio in cui esse si trovano; inoltre all'interno dei boschi è possibile praticare diverse tipologie di attività sportiva sperimentando anche la dimensione del gruppo. Si trasformano quindi in laboratori dove l'ambiente forestale diviene fonte di ispirazione e teatro di svariate attività educative (Compagnia delle Foreste e Regione Puglia, 2020).

In tutte le foreste, e in maniera ancora più evidente all'interno dei boschi didattici, vengono esaltati i concetti di multifunzionalità e di servizi legati al valore socio-culturale. Nei boschi didattici, quest'ultimo servizio ecosistemico viene in particolar modo codificato ed evidenziato dalle azioni che rendono il bosco tale. Difatti, è soprattutto mediante questo servizio che diventa un laboratorio per i più giovani, un luogo in cui la finalità didattico informativa acquista una centralità che difficilmente troviamo in tutti gli altri boschi.

La Guida ai Boschi Didattici della Puglia è un documento che aiuta il visitatore a conoscere alcuni dei boschi didattici presenti nel territorio pugliese, indicando per ciascuno di essi le principali caratteristiche e attività che è possibile svolgere all'interno. Ogni bosco didattico è unico, sia per formazione vegetale che per ubicazione, ma anche per le attività interne di cui si può usufruire; tutte queste unicità vengono valorizzate e messe a conoscenza dei fruitori attraverso tale guida.

La guida riporta per ognuna delle sei province pugliesi l'elenco dei boschi didattici presenti, insieme ad alcuni suggerimenti di visite di interesse ambientale da unire all'esperienza dei boschi didattici, come per esempio gli Alberi monumentali o altri luoghi di interesse. Di seguito entra nel dettaglio di ogni singolo bosco, descrivendone brevemente la realtà e indicandone l'indirizzo, i contatti, i servizi presenti all'interno e le attività didattiche possibili, specificando anche a quale pubblico sono rivolte. Di seguito si riporta, a titolo di esempio, la scheda del Bosco Chinunno in provincia di Bari:

Bosco Chinunno



INDIRIZZO
Altamura (BA)
Strada Provinciale 18, km 8,3

DESCRIZIONE
La Masseria Chinunno nasce nel 1954 come una piccola azienda agricola dedicata all'allevamento e alla trasformazione del latte. Nel tempo si è ingrandita, sino a diventare un podere di 177 ettari a servizio di un'azienda multifunzionale, tra zootecnia, agriturismo, educazione (Masseria Didattica, Bosco Didattico) e fruizione (parco avventura, bed & breakfast, aree picnic, eventi). Si trova tra le colline del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, nei pressi della Foresta Mercadante ed è circondata da ampi spazi verdi. L'attività del Bosco Didattico è realizzata attraverso visite a musei e alla fattoria, percorsi natura, un'arena gonfiabile, una parete d'arrampicata sportiva e attività di tiro con l'arco. Per alcuni dei servizi proposti è necessaria la prenotazione.

SERVIZI

- Masseria didattica
- Parco avventura
- Bar/Punto ristoro (menu picnic d'asporto)
- Ristorazione (300 posti a sedere)
- Pernottamento (30 posti letto)
- Vendita prodotti tipici
- Noleggio bici
- Area giochi
- Percorsi trekking
- Servizi per diversamente abili

CONTATTI

080.3140185 - 368.7011130

www.masseriachinunno.it

info@masseriachinunno.it

f i y t

PARCHEGGI

- 800 posti auto
- 200 posti bus da 25
- 50 posti bus da 50

ATTIVITÀ DIDATTICHE

	per bambini	per adulti e famiglie	per diversamente abili
Percorsi naturalistici	✓	✓	✓
Osservazione e classificazione delle piante	✓	✓	✓
Osservazione degli animali del bosco	✓	✓	✓
Percorsi sensoriali	✓	✓	✓
Ciclo delle attività selvicolturali	✓	✓	✓
Ciclo di produzione dei prodotti del bosco	✓	✓	✓
Ciclo della trasformazione del legno	✓	✓	✓
Passeggiate a cavallo	✓	✓	✓
Tradizioni locali/museo civiltà contadina	✓	✓	✓

Altre attività proposte:

- ✓ Sentieri ciclopedonali
- ✓ Trasformazione del latte
- ✓ Il mondo delle api
- ✓ Visita allevamento zootecnico
- ✓ Corsi di gastronomia locale




Figura 8. Esempio di scheda di Bosco Didattico (da: Compagnia delle Foreste e Regione Puglia, 2020).

I boschi didattici possono diventare ottime occasioni di sviluppo per la produzione dei PFNL. Per alcuni PFNL come resine, manna o tannini l'avvento di prodotti di sintesi ha drasticamente diminuito la raccolta facendone perdere l'importanza economica. Generalmente è stato osservato come il fenomeno dell'abbandono dei boschi e la loro mancata gestione, a seguito dell'aumento

dell'urbanizzazione delle aree intorno ai grandi centri industriali, avvenuto a partire dal secondo dopo guerra, abbia comportato un declino nella raccolta dei PFNL. Negli ultimi decenni però sono nate iniziative commerciali e associazioni di produttori che mirano alla promozione e allo sviluppo delle filiere, come ad esempio le denominazioni di origine controllata che valorizzano anche i PNFL. In questo contesto le realtà come i boschi didattici presenti in Puglia possono aiutare molto nell'opera di riscoperta e promozione di tali prodotti aiutando anche lo sviluppo di nuovi mercati. In particolare nel territorio pugliese è molto forte la presenza di realtà associazionistiche che lavorano per la difesa dei prodotti derivati dall'apicoltura, tra essi il miele. Attraverso le attività proposte all'interno dei boschi didattici i processi biologici e produttivi che portano al prodotto finale possono essere conosciuti da un pubblico più ampio.

Oltre ai già citati manna, tannino, resina e ai prodotti con mercati parziali sul territorio regionale (funghi, pinoli, castagne), un altro esempio di PFNL che si avvantaggerebbe dei boschi didattici è senza dubbio la ghianda ad uso alimentare umano. Essa potrebbe essere valorizzata e promossa, permettendo al produttore un'ottima opportunità di sviluppo del suo mercato. Gli stessi boschi di quercia utilizzati per la raccolta delle ghiande potrebbero essere trasformati in boschi didattici; la scoperta del ciclo produttivo dalla ghianda e la sua successiva lavorazione, fino alla produzione dei prodotti finali derivati potrebbero diventare un'attività da offrire al visitatore. Ciò consentirebbe di far conoscere sia il ciclo biologico delle piante sia la filiera della produzione della ghianda evidenziando tutti i benefici che essa può avere tanto da un punto di vista ambientale quanto da quello culturale. Questo, conseguentemente, potrebbe aiutare a far diminuire i detrattori dell'uso alimentare delle ghiande e a far aumentare i possibili acquirenti, aprendo un nuovo canale di reddito per il produttore e possessore del querceto.

In conclusione la creazione dei boschi didattici, avvenuta partendo dalla Legge Regionale n. 40/2012, rappresenta un passo importante per la Puglia verso la presa di coscienza del valore fondamentale che i boschi hanno per la società moderna. Permettere ai cittadini di acquisire la conoscenza del comparto forestale, insegnando loro la cultura della tutela e della conservazione del patrimonio boschivo, è un obiettivo che consentirà di affrontare meglio le grandi sfide ambientali dei nostri giorni.

6 CONCLUSIONI

Il presente progetto ha previsto una disamina della normativa europea, nazionale e regionale (territorio pugliese) nell'ambito della gestione e pianificazione delle risorse forestali. Tale revisione legislativa ha successivamente favorito l'inquadramento dei PFNL sia dal punto di vista degli argomenti e delle metodologie di analisi ad essi relative, sia per la valenza finanziaria e storico culturale che gli stessi possono assumere nella regione Puglia. Sono state infatti predisposte delle schede di sintesi per ciascun PFNL potenzialmente valorizzabile nel territorio regionale, anche attraverso una geolocalizzazione di massima e l'implementazione di un sistema informativo territoriale.

Tra i diversi PFNL esaminati si è poi deciso di concentrare l'attenzione su un potenziale mercato innovativo, quello delle ghiande ad uso alimentare umano. In tal senso è stata sviluppata la prima analisi finanziaria completa della filiera delle ghiande per la produzione di derivati alimentari quali farina grezza o raffinata. La valutazione si è basata sulla predisposizione di un sistema di supporto decisionale (SSD) open-source che consente la quantificazione di diversi indici finanziari e la flessibilità nella scelta del processo produttivo e delle variabili di ingresso. I risultati hanno dimostrato una potenziale fattibilità del mercato a scala medio-piccola, ma solo a determinate condizioni: adeguati prezzi di vendita del prodotto e quantità vendute. Il risultato di questa ricerca preliminare evidenzia come le ghiande possano essere considerate come un sottoprodotto del settore rurale regionale, da affiancare a produzioni forestali principali con margini di profitto.

Un punto di forza del SSD è la possibile applicazione da parte di stakeholder pubblici e privati, con un semplice adattamento dei dati di input al territorio di interesse.

In un'ultima analisi è stato realizzato un focus su alcune realtà forestali pugliesi (i boschi didattici) al fine di suggerire possibili modalità di valorizzazione dei PFNL legati non solo alla fornitura di servizi ecosistemici forestali di approvvigionamento, ma anche culturali.

APPENDICE

Risorse web aggiuntive utilizzate per definire il processo di produzione per la filiera delle ghiande (ultimo accesso 30/1/2021):

1) Analisi della produttività e dei costi degli operai:

- https://www.faicisl.it/attachments/article/2405/PUGLIA%20-%20IMPIEGATI%20AGRICOLI%20Tabella_retrib
- https://www.lavoro-economia.it/ccnl/ccnl.aspx?c=2utiva_regionale.pdf
- <https://www.internationaloaksociety.org/sites/default/files//files/IO/IOS%20Journal%20%2325/04-ios%20journal%2325-maroulis.pdf>
- <https://greenest.ee/en/product/gifts-of-nature-acorn-flour-bio-500-g>

2) Analisi dei costi e della produttività dei macchinari:

- Raccolta: <https://www.amazon.it/scuotitore-olive/s?k=scuotitore+olive>
- Detannizzazione: <http://www.astorioscar.com/index.php/catalogo-prodotti/82-sterilizzatori-e-pastorizzatori-per-conserve-alimentari/1120-autoclavi-verticali-terra-food-tech-per-conserve-alimentari>;
<https://www.firex.com/pdf/solutions/it/fixpan.pdf>
- Essiccazione: <http://www.tredtechnology.com/linea-essiccazione-eco2>; <http://www.tredtechnology.com/linea-essiccazione-eco2>
- Sbucciatura: <http://www.tredtechnology.com/linea-castagna-sbucciatrice-castagne-secche>
- Macinatura: <http://www.i-mulini.it/webshop/13-mulini-professionali>
- Costo dei locali: https://www.t.agenziaentrate.gov.it/geopoi_omi/index.php

3) Prodotti e prezzi di vendita:

- Cupole: <https://plecocavescanada.ca/products/acorn-caps-tannin>;
<https://www.internationaloaksociety.org/sites/default/files//files/IO/IOS%20Journal%20%2325/04-ios%20journal%2325-maroulis.pdf>;
<https://www.internationaloaksociety.org/sites/default/files//files/IO/IOS%20Journal%20%2325/04-ios%20journal%2325-maroulis.pdf>;
<https://www.internationaloaksociety.org/sites/default/files//files/IO/IOS%20Journal%20%2325/04-ios%20journal%2325-maroulis.pdf>
- Farina: <https://www.oakmeal.com/store/p16/acornflour.html>; <https://www.casailgobbo.com/product/farina-di-ghianda-1-kg/>;
<https://www.wempla.com/shop/en/product/organic-acorn-flour>;
<https://highorganic.eu/product/acorn-flour-1000g/>;
<https://highorganic.eu/product/acorn-flour-500g/>;
<https://shop.pacgourmet.com/products/acorn-flour-powder?variant=34412560711838>.
- Prodotti addizionali potenziali (amido, surrogate del caffè, pasta, biscotti, liquore):
<https://www.oakmeal.com/store/p14/NUT-AC.html>;
https://www.oakmeal.com/store/p8/Acorn_Cookies_300g.html;
https://www.oakmeal.com/store/p11/ACORN_PASTA%2C_tagiatellia_style_400g.html;
<https://www.casailgobbo.com/product/biscotti-farina-di-ghianda/>; https://www.amazon.com/ROM-AMERICA-Pound-Starch-Powder/dp/B01NBEO4Z6/ref=pd_lpo_325_img_0/151-3606405-7451540?encoding=UTF8&pd_rd_i=B01NBEO4Z6&pd_rd_r=e5a3feb6-76f7-464c-ab0d-ce3df7b19a10&pd_rd_w=kk8WJ&pd_rd_wg=TKSac&pf_rd_p=7b36d496-f366-4631-94d3-61b87b52511b&pf_rd_r=3F6RE1J98C4C3P8GDY6W&pssc=1&refRID=3F6RE1J98C4C3P8GDY6W;

<https://healthembassy.co.uk/en/natural-coffee/15-acorn-coffee.html#/28-weight-100g>;
<https://healthembassy.co.uk/en/natural-coffee/15-acorn-coffee.html#/29-weight-200g>;
https://www.amazon.co.uk/Acorn-Coffee-BIO-100-NATURY/dp/B07Z3KW7FF/ref=sr_1_1?dchild=1&keywords=DARY+NATURY+acorn&qid=1603370118&s=grocery&sr=1-1;
https://www.amazon.co.uk/Acorn-Coffee-SACHETS-BIO-70/dp/B082QZ18FQ/ref=sr_1_3?dchild=1&keywords=DARY+NATURY+acorn&qid=1603369746&s=grocery&sr=1-3;
https://www.amazon.co.uk/Coffee-Acorn-Ginseng-BIO-100/dp/B08D998HLW/ref=sr_1_2?dchild=1&keywords=DARY+NATURY+acorn&qid=1603370118&s=grocery&sr=1-2;
<https://www.drinksco.it/liquori-e-creme/licor-de-bellota-beso-extremeno>;
<https://www.cashgolosinas.com/it/spiriti/1156-liquor-de-bellota-extremadura.html>.

BIBLIOGRAFIA

- Abarca N.A., da Graça Campos M., Ávila-Reyes J.A. Naranjo-Jiménez N., Herrera-Corral J., González-Valdez L.S., 2004. Variability of antioxidant activity among honeybee-collected pollen of different botanical origin. *Interciencia* 29(10), 574-578.
- Adamović L., 1933. *Pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens*. Jena, Fischer.
- Agroforestry innovation, 2020. <http://agroforestry.net.eu/wp-content/uploads/2020/02/07-Riscoprire-le-ghiande-di-Valonia.pdf>
- Antov M.J., Šćiban M.B., Prodanović J.M., Kukić D.V., Vasić V.M., Đorđević T.R., Milošević M.M., 2018. Common oak (*Quercus robur*) acorn as a source of natural coagulants for water turbidity removal. *Industrial Crops & Products* 117, 340–346.
- Arpa Puglia - LR 15 maggio 2006 n.14 - 05/09/2020: https://www.arpa.puglia.it/web/guest/arpa_home
- Atzei A.D., 2003. *Le piante nella tradizione popolare della Sardegna*. Delfino C. (ed), Sassari
- Azeredo L., Azeredo M.A.A., de Souza S.R, Dutra V.M.L., 2003. Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food chemistry* 80(2), 249-254.
- Aziz A., Khan N.M., Ali F., Khan Z.U., Ahmad S., Jan A.K., Rehman N., Muhammad N., 2020. Effect of protein and oil volume concentrations on emulsifying properties of acorn protein isolate. *Food Chemistry* 324, 126894.
- Basso M.T., 1999. *Lactarius Pers., Funghi Europaei Vol. 7. Mykoflora, Alassio (SV)*.
- Bernetti G., 1995. *Selvicoltura speciale*. Unione Tipografico-Editrice Torinese.
- Bernetti I., Romano S., 2007. *Economia delle risorse forestali – vol II*. Liguori editore, Napoli, pp. 340-355.
- Berti S., Brun F., Corona P., Pettenella D., 2009. Produzioni forestali: considerazioni generali in una prospettiva di sostenibilità e di organizzazione del mercato. In *Proceedings, Terzo Congresso nazionale di Selvicoltura*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato, Ministero dell’Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Regione Siciliana, Firenze (pp. 711-716).
- Biasco A., 1912. *La quercia Vallonea*. Tipografia Editrice Salentina F.lli Spacciante, Lecce.
- Birot Y., Bravo F., Gorriz E., 2009. *Modelling, valuing and managing Mediterranean forest ecosystems for non-timber goods and services*. European Forest Institute.
- Bogdanov S., 2006. Contaminants of bee products. *Apidologie* 37(1), 1-18.
- Bounous G. (ed.), 2014. *Il castagno: risorsa multifunzionale in Italia e nel mondo*. Edagricole.
- Brown L., Robinson D., Karmann M., 2002. *The Forest Stewardship Council and Non-Timber Forest Product Certification: a discussion paper*. Forest Stewardship Council Secretariat, Oaxaca.
- Caggese A., Tarantino F., 2012. *Manna dal cielo: Fraxinus ornus L. tra leggende e pellegrinaggi nel basso Salento*. Supersanum.
- Campanile G., Cocca C., 2005. I boschi della Puglia: caratteristiche e problematiche. *Forest@* 2(2), 172-177.
- Cañellas I., Roig S., Poblaciones M., Gea-Izquierdo G., Olea Æ.L., 2007. An approach to acorn production in Iberian dehesas. *Agroforestry Systems* 70, 3–9.
- Castellotti T., Grassi G., 2011. Situazione e prospettive della castanicoltura da frutto in Italia. *Agriregionieuropa* 24, 82-84.
- Celiberti V.U., 1964. Per la storia dell'apicoltura pugliese. *Archivio Storico Pugliese* XVII, 242-247.
- Cesaro L., Pettenella D., 2013. Il settore forestale nella programmazione 2014-2020 dello sviluppo rurale. *Agriregionieuropa* 9, 35.

- Chao B., Liu R., Zhang X., Zhang X., Tan T., 2017. Tannin extraction pretreatment and very high gravity fermentation of acorn starch for bioethanol production. *Bioresource Technology* 241, 900-907.
- Charef M., Yousfi M., Saidi M., Stocker P., 2008. Determination of the fatty acid composition of acorn (*Quercus*), *Pistacia lentiscus* seeds growing in Algeria. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 85(10), 921–924.
- Chen P.C., Wong G., 1996. Honey bee propolis: prospects in medicine. *Bee World* 77, 8–15.
- Chen Y.J., Liao H.F., Tsai T.H., Wang S.Y., Ming-Shi Shiao M.S., 2005. Caffeic acid phenethyl ester preferentially sensitizes CT26 colorectal adenocarcinoma to ionizing radiation without affecting bone marrow radioresponse. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 63(4), 1252–1261.
- Chen X., Ying Z., Zhenyu W., Yuangang Z., 2011. In vivo antioxidant activity of *Pinus koraiensis* nut oil obtained by optimised supercritical carbon dioxide extraction. *Natural Product Research* 25(19), 1807-1816.
- Chua C.S., Klinac D.J., 1992. World chestnut production. In: *New Zealand Chestnut Conference*, November 1992.
- Chung K.T., Wong T.Y., Wei C.I., Huang Y.W., Lin Y., 1998. Tannins and human health: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 38, 421–464.
- Commissione Europea, 2013. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Una nuova strategia forestale dell'Unione europea: per le foreste e il settore forestale.
- Compagnia delle Foreste, Regione Puglia, 2020. Guida ai boschi didattici della Puglia. Compagnia delle Foreste, Arezzo.
- Conedera M., Tinner W., Krebs P., de Rigo D., Caudullo G., 2016. Castanea sativa in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: *European Atlas of Forest Tree Species*, Publication Office of the European Union, Luxembourg, San-Miguel-Ayaz J., de Rigo D., Caudullo G., Houston Durrant T., Mauri A. (eds).
- Congedo R., 1974. *La Vallonea. Natura ed arte*. Ed. Salentina, Galatina (Le).
- Couto, R.H.N., Couto L.A., 2006. *Apicultura: manejo e produtos*. Jaboticabal, Funep.
- Croitoru L., Gatto P., 2001. Una stima del valore economico totale del bosco in aree mediterranee. *Monti e Boschi* 52(5), 22–30.
- Csontos P., Tamás J., Kalapos T., 2001. Correlation between age basal diameter of *Fraxinus ornus* L. in three ecologically contrasting habitats. *Acta Botanica Hungarica* 43(1-2), 127-136.
- Dembner S.A., Perlis, A., 1999. Towards a harmonized definition of non-wood forest products. *Unasyuva* 198(50), http://www.fao.org/docrep/x2450e/x2450e0d.htm#fao_forestry).
- Dioscórides P.A., 1983. *Acerca de la materia medicinal y de los venenos mortíferos*. Ediciones de Arte y Bibliofilia.
- Donkin R.A., 1980. *Manna: an historical geography*. Springer.
- Draganova-Filipova M.N., Georgieva M.G., Peycheva E.N., Miloshev G.A., Sarafian V.S., Peychev L.P., 2008. Effects of propolis and CAPE on proliferation and apoptosis of McCoy-Plovdiv cell line. *Folia Medica* 50(1), 53–59.
- Duchesne L.C., Zasada J., Davidson-Hunt I., 2000. Non timber forest product industry in Canada: Scope and research needs. *Forestry Chronicle* 76, 743-746
- European Commission, 2019 Scheda informativa sul Programma nazionale di sviluppo rurale 2014-2020 per l'Italia https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/key_policies/documents/rdp-factsheet-italy-national_it.pdf
- Facciola S., 1998. *Cornucopia II. A source book of edible plants*. Kampong Pub, Vista.
- Fady, B., Semerci H., Vendramin G.G., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Aleppo pine (*Pinus halepensis*) and Brutia pine (*Pinus brutia*). *Bioersity International*.

- Fady B., Fineschi S., Vendramin G.G., 2004. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for Italian stone pine (*Pinus pinea*). Bioversity International.
- FAO, 2014. Action Against Desertification: <http://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/activities/non-timber-forest-products/en/>
- FAO, 2015. Seeds, fruits and cones. Chapter 8: <http://www.fao.org/docrep/x0453e/x0453e12.htm>
- Farjon A., 2010. A Handbook of the World's Conifers (2 vols.). Brill.
- Farris G.J., 1983. California pignolia: Seeds of *Pinus sabiniana*. *Economic Botany* 37(2), 201-206.
- Ferreres F., García-Viguera C., Tomás-Lorente F., Tomás-Barberán F.A., 1993. Hesperetin: A marker of the floral origin of citrus honey. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 61(1), 121-123.
- FSC, 2002. FSC Principles and Criteria for forest stewardship. FSC-STD-01-001 (version 4-0) EN. Forest Stewardship Council International Centre, Bonn.
- García-Gómez E., Pérez-Badía R., Pereira J., Puri R.K., 2017. The Consumption of Acorns (from *Quercus* spp.) in the Central West of the Iberian Peninsula in the 20th Century. *Economic Botany* 71, 256–268.
- Ghalioungui P., 1983. *La médecine des pharaons: magie et science médicale dans l'Égypte ancienne*. FeniXX.
- Gheldof N., Wang X.H., Engeseth N.J., 2002. Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(21), 5870-5877.
- Gibson L.J., Easterling K.E., Ashby M.F., 1981. *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 377, 99.
- Gil L., 1999. Las transformaciones históricas del paisaje: la permanencia y la extinción local del pino piñonero. Los montes y su historia: Una perspectiva política, económica y social.
- Gil L., Varela M.C., 2008. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for cork oak (*Quercus suber*). Bioversity International.
- Giovannoni M., 2019. *Ghiande e uso alimentare umano - Storia e tecniche*. Compagnia delle foreste, ISBN: 978-8898850358. 90 pp.
- Górnaś P., Rudzińska M., Grygier A., Ying Q., Mišina I., Urvaka E., Rungis D., 2019. Sustainable valorization of oak acorns as a potential source of oil rich in bioactive compounds. *Process Safety and Environmental Protection* 128, 244-250.
- Greenberg C.H., 2000. Individual variation in acorn production by five species of southern Appalachian oaks. *Forest Ecology and Management* 132(2–3), 199-210.
- Haws J.A., 2004. An Iberian perspective on upper Paleolithic plant consumption. *Promontoria* 2, 49–106.
- Homma, A.K.O., 1996. Utilization of Forest Products for Amazonian Development: Potential and Limitations. In: *Interdisciplinary Research on the Conservation and Sustainable Use of the Amazonian Rain Forest and its Information Requirements*. Report on the Workshop held in Brasilia, Brazil, November 20-22, 1995. (Lieberei, R., Reisdorff, C., Machado, A. D., eds.). Hamburg, Germany, 255-273.
- Homma G., 1991. *The folk art of Japanese country cooking*. North Atlantic Books, Berkeley.
- Hovanska S., 1997. Biologically active bee products food additives and the resistance of the developing organism (In Russian). 5th Scientific Apitherapy Conference, Ribnoe: pp 175-176.
- Imbriani E., Mainardi M., 1997. Beekeeping in the traditional society in Terra d'Otranto.
- International Oak Society, 2014. *International Oaks - The Journal of the International Oak Society*. 25 St.-Jory-de-Chalais, France, ISSN 1941-2061/2014.

- INFC, 2005. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio: <https://www.sian.it/inventarioforestale/>
- ISTAT, 2011. 15° censimento generale della popolazione e delle abitazioni. ISTAT, Roma.
- Joksimovic A., Stankovic D., Joskimovic I., Molnar S., Joksimovic S., 2011. Royal jelly as supplement for young football players. *Sport Science* 1, 62-67.
- Kazalaki A., Misiak M., Spyros A., Dais P., 2015. Identification and quantitative determination of carbohydrate molecules in Greek honey by employing ¹³C NMR spectroscopy. *Analytical Methods* 7, 5962–5972.
- Korus A., Gumul D., Krystyjan M., Juszczak L., Korus J., 2017. Evaluation of the quality, nutritional value and antioxidant activity of gluten-free biscuits made from corn-acorn flour or corn-hemp flour composites. *European Food Research and Technology* 243, 1429–1438.
- Kroyer G., Hegedus N., 2001. Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 2(3), 171-174.
- Kuppusamy S., Venkateswarlu K., Thavamani P., Lee Y.B., Naidu R., Megharaj M., 2017. *Quercus robur* acorn peel as a novel coagulating adsorbent for cationic dye removal from aquatic ecosystems. *Ecological Engineering* 101, 3-8.
- Leita L., Muhlbachova G., Cesco S., Barbattini R., Mondini C., 1996. Investigation on the use of honeybees and honeybee products to assess heavy metals contamination. *Environmental Monitoring and Assessment* 43, 1–9.
- Krylov V., Sokolskii C., 2000. Royal jelly (in Russian). *Agroprompoligrafist Krasnodar*; 214 pp.
- Li S., Wang C., Zhuang X., Hu Y., Chu F., 2011. Renewable Resource-Based Composites of Acorn Powder and Polylactide Bio-Plastic: Preparation and Properties Evaluation. *Journal of Polymers & the Environment* 19, 301–311.
- Magini E., 1955. *Pinete di pino d'Aleppo*. Accademia italiana di Scienze forestali, Firenze.
- Magri D., Fineschi S., Bellarosa R., Buonamici A., Sebastiani F., Schirone B., Simeone M.C., Vendramin G.G., 2007. The distribution of *Quercus suber* chloroplast haplotypes matches the palaeogeographical history of the western Mediterranean. *Molecular Ecology* 16(24), 5259-5266.
- Mainardi M., 1991. Le sugherete nel Brindisino. *Economia Brindisina (Luglio-Dicembre)*, 37-43.
- Marcucci M.C., Ferreres F., García-Viguera C., Bankova V.S., De Castro S.L., Dantas A.P., Valente P.H., Paulino N., 2001. Phenolic Compounds From Brazilian Propolis With Pharmacological Activities. *Journal of Ethnopharmacology* 74, 105–112.
- Maso D., Pettenella D., 2009. Le politiche forestali. In: Sotte F. (ed.), *La politica di sviluppo rurale 2007-2013. Un primo bilancio per l'Italia*. Ed. Tellus, PP.181-204.
- Menninger E.A., 1977. *Edible nuts of the world*. Horticultural Books.
- Merlo M., Croitoru L., 2005. *Valuing Mediterranean forests: towards total economic value*. Cabi Publishing.
- Mogas J., Riera P., Bennett J., 2006. A comparison of contingent valuation and choice modelling with second-order interactions. *Journal of Forest Economics* 12(1), 5-30.
- Molavi H., Keramat J., Raisee B., 2015. Evaluation of the cake quality made from acorn-wheat flour blends as a functional food. *Journal of Food Biosciences and Technology* 5(2), 53–60.
- Molina Martínez J.R., Herrera Machuca M., Zamora Díaz R., Rodríguez y Silva F., González-Cabán A., 2011. Economic losses to Iberian swine production from forest fires. *Forest Policy and Economics* 13(8), 614-621.
- Mutke S., Bonet J.A., Calado N., Arauco S., Calvo J., Ibtissem T., Redondo C., Martínez de Arano I.A., 2019. Innovation networks on Mediterranean non wood forest products. *Journal of Innovative Science and Engineering* 3(1), 1-10.
- Nagai T., Inoue R., 2004. Preparation and functional properties of water extract and alkaline extract of royal jelly. *Food Chemistry* 84,181–186.

- Nahal I., 1962. Le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill). Etude taxonomique, phytogéographique, écologique et sylvicole. *Annales de l'Ecole nationale des eaux et forêts et de la Station de recherches et expériences* 19(4), 475-686.
- NEPCon, 2014. NEPCon FSC Global Non Timber Forest Product Certification Addendum. NEPCon, Copenhagen, Denmark.
- Nepstad D.C., Schwartzman S., 1992. Introduction: non-timber product extraction from tropical forests evaluation of a conservation and development strategy. *Advances in Economic Botany* 9, vii-xii.
- Nicolson S.W., Nepi M., Pacini E., 2007. *Nectaries and Nectar*. Springer: Dordrecht, The Netherlands.
- Novembre D., 1965. Aree antiche e recenti della macchia nel Salento. In: *Atti del XIX Congresso Geografico Italiano*, 179-193.
- Ovando P., Campos P., Oviedo J.L., Caparrós A., 2016. Ecosystem accounting for measuring total income in private and public agroforestry farms. *Forest Policy and Economics* 71, 43-51.
- Özcan T., 2007. Characterization of Turkish *Quercus L.* taxa based on fatty acid compositions of the acorns. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 84(7), 653–662.
- Panda H., 2005. *Handbook on Speciality Gums, Adhesives, Oils, Rosin & Derivatives, Resins, Oleoresins, Katha, Chemicals with other Natural Products:, Production of Strychnine, Strychnine Production, Minor Oilseeds, Minor Oil Seed Manufacturer, Minor Oil Seeds Process, Particle Board, Particle Board Manufacturing Process, Particleboard Formations, Particle Board Manufacture, Wood Polymer Composites Process, Wood Polymer Composite Production, Manufacturing of Wood Polymer Composite*. Asia Pacific Business Press Inc.
- Papadopoulos A.M., 2013. Resin tapping history of an Aleppo pine forest in Central Greece. *The Open Forest Science Journal* 6(1).
- Pargana N., Duarte Pinheiro M., Dinis Silvestre J., de Brito J., 2014. Comparative environmental life cycle assessment of thermal insulation materials of buildings. *Energy and Buildings* 82, 466-481.
- Pasqualone A., Makhoul F.Z., Barkat M., Difonzo G., Summo C., Squeo G., Caponio F., 2019. Effect of acorn flour on the physico-chemical and sensory properties of biscuits. *Heliyon* 5(8), e02242.
- Pemberton R.W., Lee N.S., 1996. Wild food plants in South Korea; market presence, new crops, and exports to the United States. *Economic Botany* 50, 57–70.
- Pereira de Mello F., Magalhães Freitas B., Vieira Neto J.M., do Rêgo Lopes M.T., de Lima Barbosa A., Costa Rodrigues de Camargo R., 2006. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41(1), 1-7.
- Perugini Billi F., 2006. *Le nostre piante medicinali*. Ed junior.
- Pettenella D., 2009. *Le nuove sfide per il settore forestale. Mercato, energia, ambiente e politiche*. Edizioni Tellus, Roma, Italy.
- Pezzi, G., Lucchi E., Maresi G., Ferretti F., Viaggi D., Frascaroli F., 2017. Abandonment or survival? Understanding the future of *Castanea sativa* stands in function of local attitude (Northern Apennine, Italy). *Land Use Policy* 61, 564-574.
- Pierce A., Shanley P., Laird S.A., 2003. Certification of non-timber forest products: Limitations and implications of a market-based conservation tool. *The International Conference on Rural Livelihoods, Forests and Biodiversity* 19-23 May 2003. Bonn, Germany.
- Pierce A., Shanley P., Laird S.A., 2008. Non Timber Forest products and certification: strange bedfellows. *Forests, Trees and Livelihoods* 18(1), 23-35.
- Pignone D., Laghetti G., 2010. On sweet acorn (*Quercus* spp.) cake tradition in Italian cultural and ethnic islands. *Genetic Resources and Crop Evolution* 57(8), 1261-1266.

- Pinna C., 2013. Acorn bread: A traditional food of the past in Sardinia (Italy). *Journal of Cultural Heritage* 14(3), S71-S74.
- Porrini C., Sabatini A.G., Girotti S., Ghini S., Medrzycki P., Grillenzoni F., Bortolotti L., Gattavecchia E., Celli G., 2003. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apiacta* 38(1), 63-70.
- Praciak A. (ed.), 2013. *The CABI encyclopedia of forest trees*. CABI, Oxfordshire, UK.
- Puzzovio R., 1991. *Inventario dei rimboschimenti realizzati in Provincia di Lecce e pianificazione degli interventi necessari alla loro conservazione*. Tesi di Laurea in Scienze Forestali A.A. 1990–1991, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Bari.
- Regione Puglia, 2006. Legge Regionale 15 maggio 2006, n. 14 “Modifica della legge regionale 25 agosto 2003, n. 12 (Disciplina della raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati nel territorio regionale)” *Bollettino Ufficiale della Regione Puglia* – n. 61 del 19-5-2006.
- Rete Rurale, 2016. Tavolo 5 – Produzioni non legnose del Forum Nazionale delle Foreste: <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/16404>.
- Romano R., 2014. Il bosco e le sue filiere: un patrimonio comune: Giornata internazionale del bosco, 21 marzo 2014.
- Ryan E., Galvin K., O'connor T.P., Maguire A.R., O'Brien N.M., 2006. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of Brazil, pecan, pine, pistachio and cashew nuts. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 57(3-4), 219-228.
- Şahin Ö., Saka C., 2013. Preparation and characterization of activated carbon from acorn shell by physical activation with H₂O–CO₂ in two-step pretreatment. *Bioresource Technology* 136, 163-168.
- Scalbert A., Monties B., Janin G., 1989. Tannins in Wood: Composition of Different Estimation Methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 37(5), 1324-1329.
- Scarascia Mugnozza G., Schirone B., 1983. Un bosco di sughera presso Brindisi. *Monti e Boschi* 34(6), 47-52.
- Schirone B., Vessella F., Simeone M.C., Bellarosa R., 2013. Un esempio di erosione della biodiversità forestale in Puglia: i popolamenti di quercia da sughero (*Quercus suber* L.). Dipartimento di Tecnologie, Ingegneria e Scienze dell’Ambiente e delle Foreste, Università degli Studi della Tuscia.
- Shanley P., Pierce A.R., Guillén A., Laird S.A., 2002. *Tapping the green market: Certification and Management of Non-Timber Forest Products*. Earthscan Publications Ltd, London, UK.
- Sigismondi A., Tedesco N., 1990. *Natura in Puglia. Flora, fauna e ambienti naturali*. Adda. Pp: 250.
- Sorrenti S., 2017. Non-wood forest products in international statistical systems. *Non-Wood Forest Products (FAO)* eng no. 22.
- Spanos K., Gaitanis D., Spanos I., 2010. Resin production in natural Aleppo pine stands in northern Evia, Greece. *Web Ecology* 10(1), 38-43.
- StarTree, 2016. Non-wood forest products in Europe: seeing the forest around the trees: https://www.efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi_wsctu_10_2019.pdf
- Stocker A., 2003. *Isolation and characterisation of substances from Royal Jelly*. PhD Thesis, Université d'Orléans (France) Orléans (France), pp 1-202.
- TUFF, 2018. Testo unico in materia di Foreste e Filiere forestali; <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2018/04/20/18G00060/sg>.
- Touzot L., Bel-Venner M.C., Gamelon M., Focardi S., Boulanger V., Débias F., Delzon S., Saïd S., Schermer E., Baubet E., Gaillard J.M., Venner S., 2018. The ground plot counting method: A valid and reliable assessment tool for quantifying seed production in temperate oak forests? *Forest Ecology and Management* 430, 143-149.

- Università degli Studi di Bari Aldo Moro, 2015. Note illustrative per la preparazione all'esame d'idoneità alla raccolta dei tartufi (L. 16 dicembre 1985, n° 752; LR 23 marzo 2015, n. 8 della Regione Puglia): <https://www.cittametropolitana.ba.it/provinciaba/allegati/6299/Note%20illustrative%20per%20la%20preparazione%20esamiTartufi.pdf> 16/05/2020.
- Vantomme P., 2003. Compiling statistics on non-wood forest products as policy and decision-making tools at the national level. *International Forestry Review* 5(2), 156-160.
- Vantomme P., Walter, S., 2003. Opportunities and challenges of non-wood forest products certification. World Forestry Congress, Quebec, 21-28 September, Rome.
- Vidale E., Da Re R., Pettenella D., 2015. Trends, rural impacts and future developments of regional WFP market. StarTree Deliverable D3.2. FP7 Project no. 311919 KBBE.2012.1.2-06.
- Vinha A.F., Costa A.S.G., Barreira J.C.M., Pacheco R., Oliveira M.B.P.P., 2016A. Chemical and antioxidant profiles of acorn tissues from *Quercus* spp.: Potential as new industrial raw materials. *Industrial Crops and Products* 94, 143-151.
- Vinha A.F., Barreira J.C.M., Costa A.S., Oliveira M.B.P.P., 2016B. A New Age for *Quercus* spp. Fruits: Review on Nutritional and Phytochemical Composition and Related Biological Activities of Acorns. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 15, 947-981.
- Voces R., Diaz-Balteiro L., Alfranca Ó., 2012. Demand for wild edible mushrooms. The case of *Lactarius deliciosus* in Barcelona (Spain). *Journal of Forest Economics* 18(1), 47-60.
- Vucevic D., Melliou E., Vasilijic S., Gasic S., Ivanovski P., Chinou I., Colic M., 2007. Fatty acids isolated from royal jelly modulate dendritic cell-mediated immune response in vitro. *International Immunopharmacology* 7(9), 1211-1220.
- Wilsey D.S., Radachowsky J., 2007. Keeping NTFPs in the Forest: Can certification provide an alternative to intensive cultivation ? *Ethnobotany Research and Applications* 5, 45-58.
- Wolfslehner B., Prokofieva I., Mavsar R., 2019. Non-Wood Forest Products in Europe: Seeing the forest around the trees. *EFI What Science Can Tell Us*, 9.
- Yao Z., Sakai K., Ye X., Akita T., Iwabuchi Y., Hoshino Y., 2008. Airborne hyperspectral imaging for estimating acorn yield based on the PLS B-matrix calibration technique. *Ecological Informatics* 3(3), 237-244.
- Zadernowski R., Naczek M., Czaplicki S., 2009. Chemical composition of *Pinus sibirica* nut oils. *European Journal of Lipid Science and Technology* 111(7), 698-704.

SITOGRAFIA

Accademia dei Georgofili:

- <http://www.georgofili.info/contenuti/risultato/2481>
- <http://www.georgofili.info/contenuti/risultato/14874>
- <http://www.georgofili.info/contenuti/risultato/11338>

Amici del fungo cardoncello: <http://www.amicidelfungocardoncello.it/fungo-cardoncello/> 05/09/2020

Artimondo: <https://www.artimondo.it/magazine/castagnaccio-ricetta/>

Barlettaviva - Floriana Doronzo – 2013: <https://www.barlettaviva.it/rubriche/sapori-saperi-cucina-barlettana/il-castagnaccio/>

Centro Nazionale Studi sul Tartufo: <https://www.tuber.it/>

Consiglio Regionale Puglia: <http://portale2015.consiglio.puglia.it/documentazione/leges/modulo.aspx?id=12808>

Consorzio Manna: <https://www.consorzioanna.it/> 12.08.2020

CORDIS, INCREdible: https://cordis.europa.eu/project/rcn/213789_en.htm

Empleaverde Programme: <https://www.empleaverde.es/en/empleaverde-program>

FAO: <http://www.fao.org/home/en/>

FEM - FONDAZIONE EDMOND MACH: <https://www.fmach.it/>

Fondazione SlowFood – Manna: <https://www.fondazioneSlowFood.com/it/presidi-slow-food/manna-delle-madonie/>

FOREST EUROPE: <https://foresteurope.org/foresteurope/>

Fortunati Antonio: <https://www.fortunatiantonio.it/coltivazione-tartufo-bianco/>

Fungo Cardoncello: <https://www.fungocardoncello.it/fungo-cardoncello> 05/09/2020

Gambero rosso:

- <https://www.gamberorosso.it/notizie/morto-onofrio-pepe-grazie-a-lui-la-riscoperta-del-fungo-cardoncello/> 05/09/2020
- <https://www.gamberorosso.it/ristoranti/mappe/funghi-cardoncelli-tartufi-dove-acquistarli-e-mangiarli-in-puglia/> 10/05/2020

Il frassino: <https://www.ilfrassino.it/>

ISMEA: <http://www.ismea.it/istituto-di-servizi-per-il-mercato-agricolo-alimentare>

ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: <https://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/notizie-e-novita-normative/notizie-ispra/2018/03/secondo-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-in-italia>

Italian Botanical Heritage: <https://luoghi.italianbotanicalheritage.com/quercia-vallonea-di-tricase/>

La terra di Puglia: <https://www.laterradipuglia.it/gastronomia/i-frutti-della-terra-di-puglia/funghi-cardoncelli> 05/09/2020

LIHA - London International Honey Awards: <http://www.londonhoneyawards.com/>

Micotec: <https://www.micotec.net/azienda> 05/09/2020

MIPAAF, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali:

- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13653>
- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2090>
- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/10241> 05/09/2020
- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11101> 16/09/2020

Monumental Trees: <https://www.monumentaltrees.com/en/trees/sweetchestnut/records/>

Oakmeal: <https://www.oakmeal.com/oak-initiative.html>

Osservatorio Nazionale Miele: <https://www.informamiele.it/>

Parlamento Europeo: <https://www.europarl.europa.eu/portal/it>

PEFC: <https://www.pefc.org/what-we-do/our-collective-impact/our-projects/pefc-certified-cork-campaign>

PEFC Spagna: <https://www.pefc.es/corcho.html>

Provincia di Brindisi: <http://www.provincia.brindisi.it/index.php/riserve-naturali/aree-protette-regionali/leggi-regionali/1883-lr23-2002>

Pugliaapi: <https://www.pugliaapi.it/>

Rete Rurale Nazionale:
<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1>
<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17264>

Rizzi Vincenzo: <https://www.atavolaconvincenzorizzi.it/2018/09/13/tartufi-passione-anche-pugliese/>

SIT Provincia di Brindisi:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiE_sSsl-PqAhWFKewKHU7NCRYQFjABegQIDBAE&url=http%3A%2F%2Fsit.provincia.brindisi.it%2Fptcp%2Felaborati-del-ptcp%2Fvas-ptcp%2FVALUTAZIONE%2520DI%2520INCIDENZA.pdf&usg=AOvVaw0Qp1QgreM5D99NzkeNhVqQ

Sotheby's: <http://www.sothebys.com/en/auctions/2014/white-truffle-n09231.html>

Sughera: <https://www.sughera.it/le-ricerche/7-estrazione-del-sughero.html>

Tannis: <https://www.tannins.org/it/>

Tarantino F.: <http://www.georgofili.info/contenuti/risultato/295>

Tartufi Pollino - Piano Nazionale della Filiera del Tartufo 2017-2020: https://www.tartufipollino.it/wp-content/uploads/2019/02/Piano_nazionale_della_filiera_del_tartufo_2017_2020.pdf

Tecnosugheri: <https://www.tecnosugheri.it/corkpan/>

The Gentle Woman 2017: <https://thegentlewoman.co.uk/library/marcie-mayer>

The Staff Canteen 2016: <https://www.thestaffcanteen.com/chefs-recipes/Barbecued-Iberico-Pork--Savoury-Acorn-Praline--Radishes---Crushed-Green-Apple#/>

ALTRI DOCUMENTI CONSULTATI

Balanofagia.org: <http://www.balanofagia.org/index.php/it/>

Bollettino ufficiale della Regione Puglia n. 43 del 27/03/2015

COPERNICUS: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018?tab=download>

Decreto del Presidente della Repubblica 14 luglio 1995, n. 376 Regolamento concernente la disciplina della raccolta e della commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati (Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 212 dell' 11 settembre 1995)

FSC 2012: <https://it.fsc.org/it-it/news/certificazioni-01/id/52>

Mele G., 2019: <https://www.lavocedimaruggio.it/wp/lu-mucchiarieddu-lactarius-tesquorum-malencon-commestibile-nella-storia-e-nella-tradizione-locale-ma-non-inserito-nelle-liste-ufficiali-dei-funghi-commestibili.html>

Non Timber Forest Product Exchange Programme: <https://ntfp.org/>

Programma Quadro del Settore Forestale – PSQF:
<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2826>

Regione Puglia:

- Boschi della Puglia II edizione, 2018: <http://foreste.regione.puglia.it/>

- Determinazione Dirigenziale n. 84 del 2018 riguardante “Approvazione degli elenchi regionali n. 2 e n. 3 degli Alberi Monumentali 2020: http://foreste.regione.puglia.it/dgr-dds/-/asset_publisher/CR2ovBp9qKVJ/document/id/26434391;jsessionid=562E84667A79169FB3AC461D6A1D64AE

- Elenco degli alberi monumentali 2018: http://foreste.regione.puglia.it/documents/97674/3703532/DGR1103_2018++allegato.pdf/7c8e5f44-3200-46fe-83d7-a75db9867b32

- Gestione risorse forestali e naturali: <http://foreste.regione.puglia.it/pfr>

- Legge Regionale 25 agosto 2003, n. 12 “Disciplina della raccolta e commercializzazione dei funghi epigei freschi e conservati nel territorio regionale. Applicazione della legge 23 agosto 1993, n. 352 e decreto del Presidente della Repubblica 14 luglio 1995, n. 376”, B.U.R. Puglia n. 99 del 29.08.2003

- Legge Regionale 23 marzo 2015, n. 8. Disciplina della coltivazione, ricerca, raccolta, conservazione e commercializzazione dei tartufi freschi o conservati nel territorio della Regione Puglia. Applicazione della legge 16 dicembre 1985, n. 752, come modificata dalla legge 17 maggio 1991, n. 162 e della legge 30 dicembre 2004, n. 311, articolo 1, comma 109. Pubblicata nel B.U. Puglia 27 marzo 2015, n. 43.

- Paesaggio: <https://www.paesaggiopuglia.it/pptr/web-gis.html>

- Piano forestale regionale: Linee guida di programmazione forestale 2005-2007. Estensione validità all'anno 2010.

- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Elaborato 1 – Relazione generale

- PSR Regione Puglia: <https://psr.regione.puglia.it/gal>

- SIT Regione Puglia: <http://www.sit.puglia.it/>

WAFS Water And Food Security: <http://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=141>