



A.G.C. Sviluppo Attività Settore Primario



La Risorsa Tartuficola nel Sannio

Analisi e prospettive

A cura di
Giuseppe Marotta e Ettore Varricchio

Volume I

Sistema Titerno Fortore Tammaro

La presente pubblicazione rappresenta una rielaborazione della ricerca condotta nell'ambito del PSL del Gal Titerno Fortore Tammaro PSEA 2002-2003 Misura 4 Azione B2 - dal titolo: *Studio di individuazione, quantificazione e salvaguardia delle risorse forestali ed ambientali*. Finanziamento Leader+

Autori

Massimiliano Bencardino	DISAT - Università degli Studi di Salerno
Simona Fascetti	Università degli Studi della Basilicata Facoltà di Agraria
Giovambattista Macchiarolo	Cooperativa Agrifuturo
Rosanna Marino	Università degli Studi della Basilicata Facoltà di Agraria
Giuseppe Marotta	Università degli Studi del Sannio Facoltà di Scienze Economiche e Aziendali
Giuseppe Martuccio	Dott. Agronomo - libero professionista
Concetta Nazzaro	Università degli Studi del Sannio Facoltà di Scienze Economiche e Aziendali
Maria Pompili	Università degli Studi della Basilicata Facoltà di Agraria
Gian Luigi Rana	Università degli Studi della Basilicata Facoltà di Agraria
Italo Santangelo	Regione Campania - SeSIRCA
Mariarosaria Simeone	Università degli Studi del Sannio Facoltà di Scienze Economiche e Aziendali
Ettore Varricchio	Università degli Studi del Sannio Facoltà di Scienze MM FF e NN

RINGRAZIAMENTI

Gli Autori sono grati:

- al CRAA (Consorzio per la Ricerca Applicata in Agricoltura), nella persona del Presidente dott. Aniello Troiano, per aver inserito nei temi di ricerca da realizzare, prioritariamente, uno studio sulla presenza in Campania del Tartufo e sulle sue potenzialità per lo sviluppo economico sostenibile delle aree interne della Campania;
- agli esperti cercatori di tartufi sigg. Giuseppe Zeoli, Settimio Zollo e Marcello Guercia che con i propri cani hanno partecipato e collaborato alle azioni di monitoraggio idnologico delle aree studiate;
- alla dott.ssa Angela Zeoli, dirigente dell'ufficio agriforeste della C.M. Alto Tammaro per la preziosa collaborazione fornita nella raccolta dei dati utili alla stesura di alcuni capitoli del libro;
- alle dott.sse Francesca Cimino, Teresa Rapuano e Ada Chiara De Marco per il costante impegno profuso durante la preparazione del presente volume;
- ai dott. Lucio Rubortone, Alfonso Palumbo, Alessandro Francesca e Pasquale Simonetti per la collaborazione prestata durante le fasi di monitoraggio ambientale;
- al Geom. Sandro Antonio Zaccari e al geom. Antonio Martuccio per il prezioso contributo durante le azioni di monitoraggio e redazione cartografica;
- ai ristoranti la *Rete* di Beltiglio di Ceppaloni e *Cà del Re* di Colle Sannita per l'ospitalità offerta ai tecnici durante le escursioni di monitoraggio e per aver immediatamente aggiornato i menù con ricette a base di tartufo;
- alla Dr.ssa Rosalba Valenza, biologo ed erborista, per aver curato la ricerca delle fonti bibliografiche riguardanti l'anatomia e la fisiologia dell'uomo e la fitoterapia;
- alla Prof.ssa Grazia Valenza, già ordinario di Letteratura latina e greca nei licei, per il valido aiuto fornito nella ricerca delle notizie storico-letterarie;
- alla Dr.ssa Teresa de Gioia e Luciana Altieri per la scannerizzazione delle immagini dei tartufi;
- al dott. Nicola Ciarleglio, coordinatore del Gal Titerno – Fortore – Tammaro per aver ritenuto importante avviare uno studio di quantificazione e salvaguardia delle risorse naturali in ambienti agro-forestali;
- al cav. Donato Agostinelli, sindaco di San Bartolomeo in Galdo e Presidente del Consiglio della Provincia di Benevento e al dott. Romeo Furno, sindaco di San Leucio del Sannio, già vice-presidente del Consiglio della Provincia di Benevento per aver voluto avviare un monitoraggio ambientale finalizzato alla valorizzazione dei territori interessati alla tartuficoltura naturale.

INDICE

Presentazione.....	pag.	9
Premessa.....	»	11
Capitolo 1	»	13
1 - Il Sistema Titerno - Fortore - Tammaro <i>M. Bencardino, G. Martuccio, G. Macchiaroli, I. Santangelo, E. Varricchio</i>		
1.1 - Introduzione		
1.2 - Aspetti geografici e geomorfologici		
1.3 - Aspetti socio-demografici		
1.4 - La matrice socio-economica		
1.5 - Aspetti idrogeologici		
1.6 - Aspetti naturalistico-ambientali		
1.7 - Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale		
1.8 - Aspetti vegetazionali		
1.9 - Il sistema infrastrutturale		
Capitolo 2	»	31
2 - I Funghi <i>G. L. Rana</i>		
2.1 - Caratteristiche principali e Regni di appartenenza		
2.2 - Riproduzione		
2.3 - Nutrizione		
2.4 - I funghi delle micorrize		
Capitolo 3	»	37
3 - I Tartufi <i>G. L. Rana e R. Marino</i>		
3.1 - Generalità e sistematica		
3.2 - Il Tartufo dall'antichità al terzo millennio		
3.3 - Morfologia e struttura		
3.4 - Ciclo biologico		
3.5 - Le micorrize formate dai tartufi		
3.6 - Metodi di micorizzazione		
3.7 - Caratteristiche principali dei tartufi commestibili e tossici <i>Tuber aestivum</i> <i>Tuber aestivum fo. uncinatum</i> <i>Tuber borchii</i> <i>Tuber brumale</i>		

Tuber brumale var. *moschatum*
Tuber macrosporum
Tuber magnatum
Tuber melanosporum
Tuber mesentericum
Choiromyces meandriformis

Capitolo 4

» 77

4 - Gli ambienti Tartufigeni del Titerno-Fortore-Tammaro

S. Fascetti, M. Pompili, R. Marino

Metodologia d'indagine

4.1 - Boschi di Faggio

4.2 - Boschi di querce

4.3 - La vegetazione arbustiva: cespuglieti preforestali e formazioni di mantello

4.4 - Boschi igrofilo e ripariali

4.5 - Ambienti vegetazionali di origine antropica: i rimboschimenti

4.6 - Gli alberi simbiotici del tartufo

Capitolo 5

» 107

5 - Studio della vocazione alla produzione del tartufo in ambiente naturale del sistema Titerno-Fortore-Tammaro

M. Bencardino, G. Martuccio, G. Macchiaroli, E. Varricchio

5.1 - Introduzione

5.2 - Modello di analisi territoriale

5.3 - L'elaborazione cartografica

5.4 - La Carta delle vocazioni tartufigene

5.5 - Conclusioni

Capitolo 6

» 133

6 - La filiera tartufigena nel Titerno-Fortore-Tammaro: un'analisi economica

G. Marotta, C. Nazzaro, M. Simeone

6.1 - Premessa

6.2 - Il quadro di riferimento normativo, nazionale e regionale

6.2.1 *La normativa nazionale in materia tartufigena*

6.2.2 *La normativa regionale campana*

6.3 - I segmenti della filiera tartufigena nel Sannio Beneventano

6.3.1 *La raccolta e la trasformazione*

6.3.2 *La distribuzione*

6.4 - Il sistema relazionale all'interno della filiera

6.5 - Il modello organizzativo-territoriale della filiera tartufigena e le possibili prospettive di sviluppo

- 6.6 - La tutela e la valorizzazione della produzione tartufigola nell'area Titerno-Fortore-Tammaro
 - 6.6.1 *Accesso Libero e Diritti all'uso della Risorsa Comune: l'importanza della regolamentazione per una corretta gestione delle risorse*
 - 6.6.2 *Swot Analysis e proposte di valorizzazione della produzione tartufigola nel Titerno-Fortore-Tammaro*
- 6.7 - Una strategia di valorizzazione commerciale del tartufo del Titerno-Fortore-Tammaro

Glossario.....	»	153
Appendice.....	»	161
Riferimenti normativi:		
Legge della Regione Campania n. 13 del 20/6/2006	»	171
Elenco dei principali mercati italiani del tartufo	»	175
Bibliografia.....	»	179

Presentazione

In alcune aree interne della Campania il tartufo è da tempo un'importante fonte di reddito per le popolazioni rurali. Esso è al centro di manifestazioni fieristiche riguardanti l'offerta di produzioni tipiche locali delle quali spesso è anche l'elemento trainante. È anche il prodotto di richiamo di tanti percorsi turistico-gastronomici volti alla riscoperta di luoghi e tradizioni culinarie di qualità. La sua presenza in un determinato territorio è diventata in generale un indicatore di qualità ambientale e di sviluppo economico.

In quest'ottica, la presenza ormai accertata dai micologi, delle specie più pregiate di tartufo, anche in alcune aree del beneventano, può rappresentare, per tali zone, un'occasione di sviluppo rurale da non perdere. Non occorre andare lontano per verificare in tal senso alcuni esempi positivi recenti: basta recarsi in Molise (prima regione europea per produzione di tartufo bianco pregiato) o nel Foggiano o in Lucania, per scoprire realtà territoriali che intorno a questa risorsa naturale stanno costruendo importanti esperienze imprenditoriali di grande significato economico. In tali zone, il tartufo è il nuovo protagonista della gastronomia locale, sia all'interno dell'offerta turistica che come componente pregiato nella preparazione di prodotti caseari o delle carni insaccate, o venduto tal quale ad un numero crescente di consumatori ed intenditori.

In quest'ottica, assume particolare significato strategico lo studio che l'Università del Sannio sta realizzando sulla presenza del tartufo nel territorio sannita e di cui il presente testo ne riporta i risultati riferiti ai sistemi agroambientali del Titerno-Alto Tammaro-Fortore. Un'indagine rigorosa e approfondita, che conferma e valida quanto già asserito dagli esperti, e i cui risultati sono messi a disposizione delle istituzioni locali e di tutti i soggetti economici che intendono investire in quest'importante filiera. Un apprezzamento va anche al CRAA, cui aderisce anche l'anzidetto ateneo, che ha ritenuto dover inserire nei temi prioritari di ricerca la conoscenza delle potenzialità che possono derivare dallo sviluppo di questo comparto nelle aree vocate.

L'Amministrazione regionale intende recitare un ruolo non secondario in questo settore e il recente varo della norma di regolamentazione della materia, che prevede anche un regime di aiuti per le azioni promozionali e di valorizzazione del prodotto, ne è testimonianza concreta.

Tocca ora alle componenti locali, pubbliche e private, riuscire a porre in essere, intorno a questa risorsa naturale, iniziative significative di sviluppo economico, salvaguardando contemporaneamente i delicati equilibri che regolano gli ambienti naturali ove il tartufo è diffuso.

Michele Bianco
Dirigente Settore SIRCA

Premessa

Il tartufo è un prodotto naturale che, per l'alone di mistero che lo circonda, ha affascinato l'uomo fin dall'antichità e lo ha tanto intrigato da stimolarlo a studiarne le peculiarità del ciclo vitale, i particolari habitat di crescita che ne rendono rare alcune specie, i componenti volatili del profumo, l'utilizzo nell'arte culinaria e le tanto decantate proprietà afrodisiache.

In Italia, le regioni centro-settentrionali hanno avuto il merito di produrre una consistente bibliografia idnologica, che ha contribuito a far luce su molti aspetti della biologia e delle possibilità di coltivazione di questo prelibato prodotto del bosco e a farlo conoscere, con geniali iniziative di promozione commerciale, sinanco oltre oceano.

Sembrava, fino a non molti anni fa, che il tartufo non allignasse nei boschi delle regioni meridionali italiane. Questa falsa idea era scaturita, in realtà, solo dalla carenza o assenza, in tali regioni, di scritti scientifici e divulgativi sul delizioso fungo ipogeo. Gli addetti ai lavori sanno, viceversa, che anche le regioni dell'Italia meridionale sono, da molti anni, fornitrici di grossi quantitativi di tartufi per i più noti mercati del Nord e centro Italia (Alba, Acqualagna, ecc.).

Da circa un decennio, però, anche nelle regioni meridionali del nostro Paese si è cominciata a sviluppare quella "cultura del tartufo", che per tradizione sembrava dovesse rimanere monopolio del Nord Italia. In questo ambito si inserisce questo testo, il cui studio è stato voluto dal GAL "Titerno – Fortore – Tammaro" e realizzato con la collaborazione di docenti universitari ed esperti di pianificazione territoriale ed ambientale. Esso contribuirà senza alcun dubbio a valorizzare le produzioni tartufigole naturali delle Comunità Montane interessate della Campania e risulterà utile, non solo ai tartufai, ma anche a studenti ed appassionati, desiderosi di acquisire conoscenze più approfondite ed aggiornate sul prezioso fungo ipogeo. Al GAL "Titerno – Fortore – Tammaro" va riconosciuto l'interesse dimostrato verso questo prodotto naturale, che merita sempre più di essere inserito tra quelli che possono favorire lo sviluppo agri-turistico della regione Campania. Il ritrovamento nel territorio considerato della gran parte delle specie e varietà di tartufo commestibili e commerciabili, compreso lo stesso "bianco pregiato", visto il sensibile calo fatto registrare nell'ultimo ventennio dalle produzioni delle tartufigole naturali soprattutto nel settentrione d'Italia, potrà senza dubbio valorizzare maggiormente il patrimonio tartufigolo della Campania nel contesto dei mercati nazionali. Il volume contribuirà alla divulgazione della cultura del tartufo del Mezzogiorno d'Italia, sarà sicuramente apprezzato ed usato a livello amatoriale, di studio ed applicativo ed incentiverà la sperimentazione mirata alla costituzione delle "tartufigole coltivate", che tanto successo stanno avendo in altre regioni dell'Italia centro-settentrionale e nelle vicine Francia e Spagna, come fonte di reddito aggiuntivo in aree considerate marginali ai fini delle attività agricole.

Gian Luigi Rana

1 - Il Sistema Titerno - Fortore - Tammaro

¹M. Bencardino, ²G. Martuccio, ³G. Macchiaroli, ⁴I. Santangelo e ⁵E. Varricchio

(1) Laboratorio Sistemi Informativi Geografici per l'Organizzazione del Territorio; DISAT - Università degli Studi di Salerno; mbencardino@unisa.it;

(2) Dott. Agronomo. g.martuccio@tin.it;

(3) Agrifuturo. giovambattistamacchiarolo@virgilio.it;

(4) Regione Campania SeSIRCA;

(5) Facoltà di Scienze MM FF e NN - Università degli Studi del Sannio; varricchio@unisannio.it

1.1 - Introduzione

In Italia, come è noto, i problemi relativi alla gestione del territorio agro-forestale ed alla tutela dell'ambiente rappresentano motivo di grande interesse.

Anche se con grave ritardo, verso la fine del secolo scorso emerge, all'attenzione dell'opinione pubblica, il "bene forestale" inteso non più come bene agrario ma come bene ambientale che ha assunto contenuti più schiettamente naturalistici e ricreativi e che hanno contribuito ad individuare la dimensione ambientale della foresta.

Lo scopo di questo studio è quello di contribuire alla valutazione degli ambienti boschivi del sistema Titerno-Fortore-Tammaro per chi è chiamato a gestire il territorio forestale introducendo elementi innovativi. Uno studio interdisciplinare che introduce una moderna dimensione delle aree boschive, quella agro-ambientale, dove trovano equilibrio tutte le funzioni: ambientali, ricreative e produttive.

In quest'ultima funzione annoveriamo la produzione naturale del tartufo, ricchezza tipicamente boschiva capace di stravolgere e contribuire allo sviluppo rurale delle regioni. I tartufi ma anche i funghi epigei rappresentano elementi attrattori e caratterizzanti di una gastronomia di altissimo pregio e per questo volano di sviluppo in quei territori agro-forestali la cui gestione tiene conto della loro presenza e ne pianifica la salvaguardia.

Lo studio offre spunti di rivalutazione delle aree interne boschive della provincia di Benevento e consegna ai gestori di detti territori uno strumento che attesta il valore intrinseco dei suoi boschi. Un valore che detta il cambiamento

di rotta della gestione, non più basato esclusivamente sulla conservazione delle essenze forestali autoctone ma anche sulla produzione tartuficola, sulla sua salvaguardia, indirizzata, soprattutto, al raggiungimento dell'equilibrio tra le varie funzioni. In definitiva, viene chiaramente suggerito un nuovo approccio con il territorio forestale del Titerno-Fortore-Tammaro che si prepara a ricevere gli onori e gli oneri di una grande produzione di qualità che naturalmente esprime riscattando il ruolo di ultimo della classe in tema di sviluppo locale.

1.2 - Aspetti geografici e geomorfologici

Il sistema Titerno-Fortore-Tammaro rappresenta circa i due terzi della Provincia di Benevento.

Il Piano Territoriale Regionale, ai fini della pianificazione territoriale, divide l'intero territorio in tre aree omogenee o Sistemi Territoriali di Sviluppo il Titerno, il Fortore ed il Tammaro (Fig. 1) per cui queste unità amministrative sono anche il riferimento del presente lavoro.

L'area del Titerno comprende i comuni di Amorosi, Castelvenere, Cerreto Sannita, Cusano Mutri, Faicchio, Guardia Sanframondi, Pietraroja, Ponte,



Fig. 1 – Il territorio del Titerno-Fortore-Tammaro.

Pontelandolfo, Puglianello, San Lorenzello, San Lorenzo Maggiore, San Lupo, San Salvatore Telesino, Teleso Terme.

Il Fortore comprende i comuni di Apice, Baselice, Buonalbergo, Castelfranco in Miscano, Castelvetero in Val Fortore, Foiano di Val Fortore, Ginestra degli Schiavoni, Molinara, Montefalcone di Val Fortore, Paduli, San Bartolomeo in Galdo, San Giorgio la Molara, San Marco dei Cavoti, Sant'Arcangelo Trimonte, Pesco Sannita e Pago Veiano.

Quella dell'Alto Tammaro comprende i comuni di Campolattaro, Casalduni, Castelpagano, Circello, Colle Sannita, Fragneto l'Abate, Fragneto Monforte, Morcone, Reino, Santa Croce del Sannio, Sassinoro.

Il PTR definisce le aree, Titerno e Tammaro a dominante rurale-culturale, mentre l'area Fortore, diversamente dalle precedenti, viene definita a dominante rurale-manifatturiera.

Buona parte dei confini comunali coincide con gli elementi morfologici per cui vi è una buona relazione tra unità amministrative e domini morfologici. In generale, il territorio presenta un carattere montano o pede-montano, con quote altimetriche che vanno mediamente per l'intero territorio dai 300 ai 1100 m s.l.m. (Fig. 2).

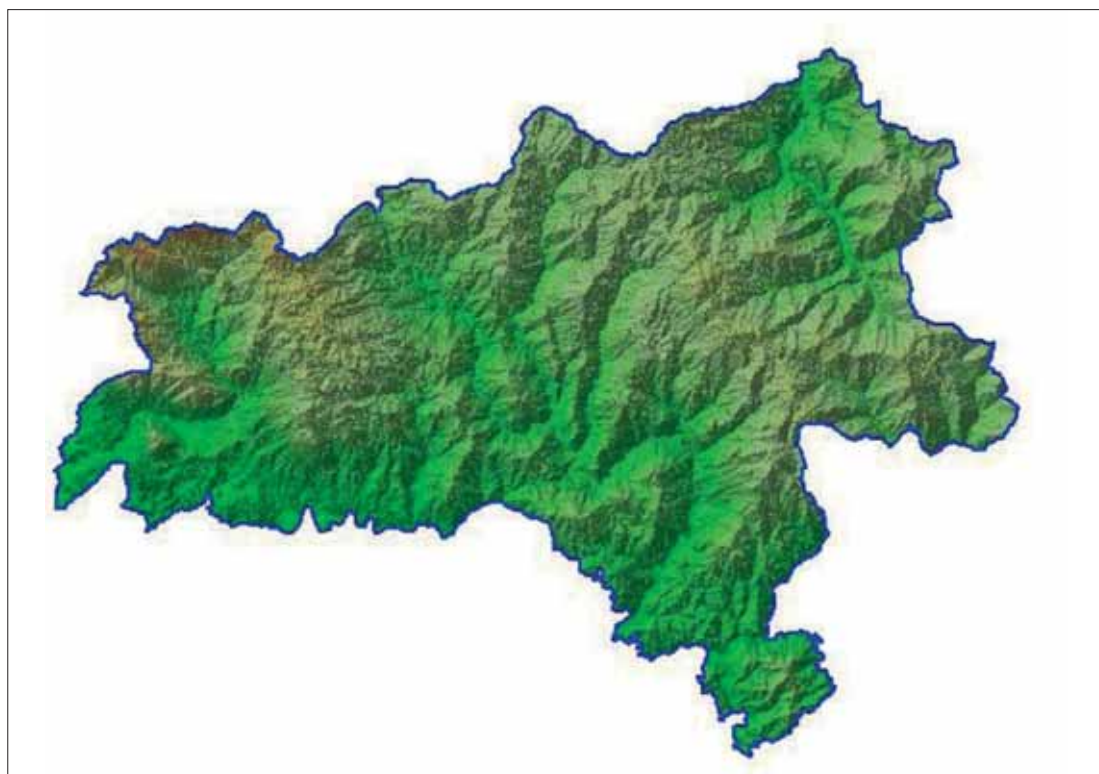


Fig. 2 – Atimetria del territorio Titerno-Fortore-Tammaro.

Zona	Alto Tammaro	Fortore	Titerno	Totale
Totale superficie	360,12	595,81	317,91	1273,84
Superficie di mont. (%)	79,61	84,11	40,17	203,89
Superficie di coll. (%)	15,89	20,39	59,83	96,11
Superficie di pian. (%)	0,00	0,00	0,00	0,0

Tab. 1 – Superficie per zona altimetrica ed altitudine delle aree Titerno-Fortore-Tammaro.

Il territorio è infatti in massima parte (tabella 1) considerato di montagna, mai pianeggiante, per il Tammaro-Fortore e collinare per il Titerno, dove però si raggiungono le quote più elevate.

1.3 - Aspetti socio-demografici

Il sistema Titerno-Fortore-Tammaro presenta, nei diversi ambiti, caratteristiche diverse e possiamo affermare che presenta molti indici di svantaggio facendo annoverare quest'area tra quelle più povere della Campania.

Un'analisi sui flussi di popolazione degli ultimi 25 anni mette in evidenza importanti fenomeni migratori soprattutto nel Fortore e nel Tammaro. Il bilancio demografico nel decennio 1991-2001 registra un andamento negativo con un calo della popolazione nei due territori rispettivamente dell'8,35% e 13,75% e tale tendenza viene ancora registrata nell'ultimo quinquennio (tabella 2).

In alcune aree tale tasso è decisamente allarmante e rappresentano le aree di maggior depressione dell'intera regione. Molti comuni registrano una migrazione continua e costante negli ultimi 15 anni: Castelfranco con il -6,17% nel decennio 1991-2001 e costante tendenza nel quinquennio successivo, Castelvete con il -32,06%, Montefalcone con il -10,95%, Sant'Arcangelo con -8,94%, nel Fortore; Circello con il -12,45%, Colle Sannita -14,42%, Fragneto l'Abate -16,44%, Morcone con il -23,61%, nel Tammaro; Pontelandolfo -28,04%, nel Titerno.

Nel complesso l'intero sistema del Fortore, e soprattutto quello del Tammaro mostrano un sostanziale e progressivo depauperamento della popolazione di diverse migliaia di residenti.

Il solo territorio del Titerno sembra avere un andamento costante determinato principalmente dal centro più importante del sistema, Telesse Terme che fa registrare un aumento di popolazione nel decennio 1991-2001 del 24,56% e compensa le perdite dell'intero Sistema Territoriale.

La decisa contrazione demografica registrata nei decenni passati soprattutto nelle aree montane ha riguardato, in particolare, le fasce di popolazione più giovani. Ciò ha comportato un forte sbilanciamento della struttura demografica verso le classi più anziane.

Comune	STS	POP_1981	POP_1991	POP_2001	POP_2005	Δ% 81-91	Δ% 91-01	Δ% 01-05
Apice	Fortore	5763	5683	5666	5700	-1.39	-0.30	0.60
Baselice	Fortore	3049	3193	2843	2699	4.72	-10.96	-5.07
Buonalbergo	Fortore	2035	2082	1938	1884	2.31	-6.92	-2.79
Castelfranco in Miscano	Fortore	1257	1135	1065	1020	-9.71	-6.17	-4.23
Castelvetere in Val Fortore	Fortore	3073	2664	1810	1627	-13.31	-32.06	-10.11
Foiano di Val Fortore	Fortore	1540	1708	1551	1524	10.91	-9.19	-1.74
Ginestra degli Schiavoni	Fortore	844	712	611	565	-15.64	-14.19	-7.53
Molinara	Fortore	2018	2030	1946	1903	0.59	-4.14	-2.21
Montefalcone di Val Fortore	Fortore	2366	2063	1837	1733	-12.81	-10.95	-5.66
Pago Veiano	Fortore	2775	2858	2657	2620	2.99	-7.03	-1.39
Paduli	Fortore	4607	4866	4262	4171	5.62	-12.41	-2.14
Pesco Sannita	Fortore	2455	2266	2185	2144	-7.70	-3.57	-1.88
San Bartolomeo in Galdo	Fortore	6573	6367	5841	5456	-3.13	-8.26	-6.59
San Giorgio La Molara	Fortore	3700	3486	3297	3178	-5.78	-5.42	-3.61
San Marco dei Cavoti	Fortore	3865	3906	3752	3771	1.06	-3.94	0.51
Sant'Arcangelo Trimonte	Fortore	928	845	691	638	-8.94	-18.22	-7.67
	Fortore	46848	45864	41952	40633	-2.10	-8.53	-3.14
Campolattaro	Tammaro	1217	1191	1135	1101	-2.14	-4.70	-3.00
Casalduni	Tammaro	1653	1595	1602	1502	-3.51	0.44	-6.24
Castelpagano	Tammaro	2006	1859	1699	1629	-7.33	-8.61	-4.12
Circello	Tammaro	3347	3053	2673	2614	-8.78	-12.45	-2.21
Colle Sannita	Tammaro	3896	3571	3056	2853	-8.34	-14.42	-6.64
Fragneto l'Abate	Tammaro	1413	1454	1215	1173	2.90	-16.44	-3.46
Fragneto Monforte	Tammaro	1967	2088	1962	1912	6.15	-6.03	-2.55
Morcone	Tammaro	7525	6705	5122	5234	-10.90	-23.61	2.19
Reino	Tammaro	1365	1370	1360	1344	0.37	-0.73	-1.18
Santa Croce del Sannio	Tammaro	1216	1166	1067	1026	-4.11	-8.49	-3.84
Sassinoro	Tammaro	762	918	646	632	20.47	-29.63	-2.17
	Tammaro	26367	24970	21537	21020	-5.30	-13.75	-2.40
Amorosi	Titerno	2737	2808	2761	2905	2.59	-1.67	5.22
Castelvenere	Titerno	2289	2507	2632	2588	9.52	4.99	-1.67
Cerreto Sannita	Titerno	4339	4468	4197	4214	2.97	-6.07	0.41
Cusano Mutri	Titerno	4360	4469	4396	4276	2.50	-1.63	-2.73
Faicchio	Titerno	3877	3980	3879	3845	2.66	-2.54	-0.88
Guardia Sanframondi	Titerno	5752	5786	5592	5472	0.59	-3.35	-2.15
Pietraroja	Titerno	734	708	667	641	-3.54	-5.79	-3.90
Ponte	Titerno	2499	2546	2572	2620	1.88	1.02	1.87
Pontelandolfo	Titerno	3993	3502	2520	2457	-12.30	-28.04	-2.50
Puglianello	Titerno	1191	1260	1411	1402	5.79	11.98	-0.64
San Lorenzello	Titerno	2137	2392	2350	2321	11.93	-1.76	-1.23
San Lorenzo Maggiore	Titerno	2364	2287	2280	2244	-3.26	-0.31	-1.58
San Lupo	Titerno	1039	903	877	870	-13.09	-2.88	-0.80
San Salvatore Telesino	Titerno	3498	3696	3706	3940	5.66	0.27	6.31
Telesse Terme	Titerno	4264	4621	5756	6329	8.37	24.56	9.95
	Titerno	45073	45933	45596	46124	1.91	-0.73	1.16

Tab. 2 - Andamento della popolazione (elaborazioni su dati ISAT).

L'indice di vecchiaia è altissimo ed assume valori decisamente superiori alla media rilevata nell'intera Campania, infatti, raggiunge nel Tammaro il 182,8%, nel Fortore il 157,7% e nel Titerno il 134,9%.

Si tratta di aree, ad ogni modo, con comuni molto piccoli, molti dei quali non superano i 500 abitanti, per cui le dotazioni di servizi, la qualità della vita, la possibilità di trovare un lavoro sono molto ridotte e ciò spinge la maggior parte della popolazione attiva ad emigrare verso aree che offrono maggiori possibilità di impiego.

1.4 - La matrice socio-economica

Il profilo socio-economico è generalmente caratterizzato da un lento sviluppo, sia dal punto di vista tecnologico che organizzativo. Tali elementi contribuiscono ad aumentare il già evidente gap esistente con analoghi contesti degli Appennini Centrali e con le stesse aree pianeggianti della Campania. L'intera area si connota per un carattere prevalentemente agricolo e rurale e per una significativa componente artigiana, che si esprime nella realizzazione di manufatti spesso di notevole pregio artistico.

L'economia locale si fonda ancora principalmente sull'agricoltura che è *diversificata e multifunzionale*. Prevalenti sono le coltivazioni dei cereali, tabacco, olivi, viti e colture ortofrutticole. Importante risulta l'attività zootecnica con la quale il sistema Titerno-Fortore-Tammara si esprime con produzioni di pregio.

Il settore agro-alimentare sannita rappresenta oggi, con 16.010 imprese agricole, il 52% (dati C.C.I.A.A. del 10 ottobre 2000) delle aziende produttive della provincia.

L'artigianato è senza dubbio uno dei settori trainanti dell'economia locale. Acquistano un ruolo rilevante i comparti della lavorazione delle ceramiche (San Lorenzello), dei metalli, della pietra, dell'agroalimentare, assimilabili per numero di addetti e per contenuto tecnologico alla piccola e piccolissima impresa industriale.

Importante è l'allevamento del bestiame soprattutto di bovini da latte e da carne. Per la produzione di carne, interessante è l'allevamento di vitelloni di razza Marchigiana. Molto diffuso è l'allevamento del suino, ma solo a carattere familiare, così come quello delle pecore, allevate allo stato semi-brado.

La trasformazione dei prodotti agricoli è fatta in modo principalmente artigianale e familiare, spesso per il solo autoconsumo.

Dal latte di vacche e pecore si ottiene dell'ottimo formaggio: il caciocavallo di Castelfranco in Miscano, provole, provoloni, mozzarelle, pecorini e ricotte non sono da meno.

In termini generali, si osserva che in diverse zone la quota di addetti nel settore primario è superiore alla media regionale.

La percentuale di addetti in agricoltura è ben al di sopra del valore medio regionale. In generale, nel territorio ammissibile la percentuale di addetti nel settore industriale è in linea con il valore medio regionale. Tuttavia, pur essendo presenti nel territorio diverse industrie manifatturiere, l'economia industriale è caratterizzata quasi esclusivamente da imprese edili.

L'economia conserva quindi il carattere tipico delle zone interne collinari e montane e, salvo ben delimitate aree particolarmente attrattive, non esistono distretti industriali che possano assorbire la forza lavoro in esubero.

La disoccupazione rappresenta, infatti, il vero nodo da sciogliere e sulla cui diminuzione si concentrano gli sforzi dell'intervento regionale.

Considerando i soli disoccupati in condizione professionale, l'indice assume il valore di oltre 12,5 punti percentuali. Ma il vero dato su cui occorre riflettere è quello che aggrega anche gli inoccupati: nel complesso, l'indice di disoccupazione assume proporzioni preoccupanti (31,8%) in quanto prefigura uno scenario caratterizzato da un'ulteriore forte spinta allo spopolamento, con conseguenze negative che potrebbero creare condizioni di squilibrio irreversibile. Meno allarmanti, ma pur sempre preoccupanti, le situazioni rilevate nel Fortore (20,9%), nell'Alto Tammaro (circa 21,8%) Tali valori, tuttavia, non riflettono una reale capacità di assorbimento della manodopera da parte del mercato del lavoro locale, essendo condizionati dalla particolare struttura demografica che presenta elevati indici di vecchiaia e di dipendenza.

La sofferenza economica dell'area si traduce in una scarsa diversificazione settoriale ed in una scarsa predisposizione all'innovazione, sia dal punto di vista tecnologico che culturale e gestionale. Sebbene in alcune aree esista un tessuto produttivo di piccole e medie imprese efficienti, la mancanza di collegamenti a monte ed a valle delle attività ha limitato la valorizzazione del potenziale endogeno. L'attività prevalente è quella agricola e forestale, ma risulta carente la valorizzazione dei numerosi prodotti locali, di cui alcuni tipici. Di importante rilevanza è il patrimonio boschivo e faunistico nonché quello architettonico ed archeologico.

Il turismo rurale si fonda su numerosi agriturismi, ma manca un sistema ricettivo vero e proprio. Molto rilevanti sono, invece, la produzione tessile e quella del torroncino di San Marco dei Cavoti, che rappresenta una tipicità che da alcuni anni ha assunto rilevanza nazionale.

Sebbene le caratteristiche orografiche del comprensorio e le nuove opportunità di reddito offerte dai programmi comunitari e dalla nuova domanda dei prodotti tradizionali del bosco (funghi, more, mirtilli e lamponi), costituiscono premesse importanti per un uso delle aree boschive anche a fini turistico-ricreativi, nel territorio del Titerno-Fortore-Tammaro non è presente una tradizione turistica rilevante.

1.5 - Aspetti idrogeologici

Il territorio è complessivamente montano, pede-montano o collinare. Il reticolo idrografico è molto complesso. Dal punto di vista geolitologico le tre aree di interesse presentano una situazione piuttosto variegata.

Il Titerno

Il territorio dell'area Titerno si estende su una superficie di circa 317,9 kmq. Dal punto di vista altimetrico oltre il 45% della superficie è classificata come area montana, mentre il 45% è rappresentata da territori collinari. Fatta eccezione per alcune aree di collina, il comprensorio non presenta elevati indici di urbanizzazione. Alcuni comuni (prevalentemente quelli della fascia

pedemontana) presentano una struttura urbana relativamente disgregata, con una significativa presenza di case sparse (Cerreto Sannita, Pontelandolfo e San Lorenzello, in particolare). In altre aree, invece, si rileva la presenza di una concentrazione abitativa nel nucleo urbano (in particolare, Guardia Sanframondi). Dal punto di vista orografico si rilevano variazioni altimetriche poco accentuate nella fascia collinare del comprensorio, ma nelle aree montane la morfologia è molto aspra, con accentuate variazioni altimetriche e stretti valloni che solcano i versanti.

Le elevazioni vanno dai circa 700-800 m s.l.m. del Monte Acero e Monte Cigno ai 1100 metri s.l.m. del Monte Cipponeto fino alla quota di 40m s.l.m. del fiume Titerno.

Il territorio si sviluppa naturalmente lungo il fiume Titerno che è lungo circa 27 Km, nasce dalle sorgenti Petrosa e Crocella, site a 1200 m di quota, e dal torrente Acqua Calda ai piedi del Monte Pesco Rosito, in territorio di Pietraroja ed attraversa i territori dei comuni di Pietraroja, Cusano Mutri, Cerreto Sannita, San Lorenzello e Faicchio. Lo stesso è affluente di sinistra del fiume Volturno in località Torre Nuova di Marafi. Il reticolo idrografico è completato da altri torrenti quali il Grassano ed il Seneta.

È un territorio con un grado di vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei piuttosto elevato (Esposito *et al.*, 2003).

Dal punto di vista morfologico è possibile distinguere una cinta di rilievi appartenenti ai Monti del Matese (a Nord ed a Nord-Ovest), una zona alto-collinare e montuosa delle propaggini matesine (a Nord-Est), una zona collinare pedemontana (porzione mediano-orientale), la sviluppata Valle del Titerno (valle intramontana di Cusano a Nord, media valle nella porzione mediano-occidentale e bassa valle a Sud-Ovest), la Valle in destra idraulica del Fiume Calore (a Sud-Est) e la Piana Telesina (a Sud-Ovest).

Da un punto di vista geologico presenta complessi carbonatici nella parte nord-ovest e calcareo-silico-marnosi nella parte nord-est. Le successioni litotecnice arenaceo argillose sono predominanti sul territorio. Sono presenti anche delle successioni tufacee affioranti nei comuni di Puglianello, Amorosi, San Salvatore e Castelvenere (Guadagno *et al.*, 2006).

Il Fortore

Il territorio del Fortore rappresenta un'area molto vasta della provincia di Benevento estendendosi su una superficie di circa 595,8 kmq ed è coincidente con il bacino del fiume Fortore, il quale nasce dal monte Altieri a 888m s.l.m. presso Montefalcone di Valfortore e sfocia nel mare Adriatico in prossimità del lago di Lésina.

L'area che include gli ambiti amministrativi di 17 comuni, presenta una altitudine media piuttosto elevata con quote che si aggirano sui circa 700-900 m s.l.m., è scarsamente urbanizzata ed è costituita prevalentemente da territori montani (84% della superficie) e collinari (16%). Dal punto di vista morfo-

logico, quindi, il territorio presenta variazioni altimetriche poco accentuate nelle quali si alternano dolci declivi collinari, profonde incisioni e valli fluviali con strette pianure alluvionali.

Le comunicazioni all'interno ed all'esterno dell'area sono piuttosto carenti e tale circostanza rappresenta uno dei principali vincoli al pieno sviluppo delle attività economiche esistenti.

Dal punto di vista geologico è un territorio in prevalenza formato da complessi argillo-marnosi ed arenaceo-molassici; le successioni sono argillose, arenaceo-argillose o arenaceo-conglomeratiche. È un territorio che presenta sostanzialmente un elevatissimo indice di franosità per km² con percentuali che vanno mediamente dal 25% al 55% (Guadagno et al., 2006).

L'Alto Tammaro

Il territorio dell'Alto Tammaro si estende su una superficie di circa 360,1 km² e annovera 11 comuni bagnati dal fiume Tammaro che origina da Sella del Vinchiaturo a 558 m s.l.m. fino al comune di Fragneto Monforte. È un fiume affluente di destra del fiume Calore nel quale sfocia presso la stazione di Paduli a km 5 da Benevento. Sul fiume Tammaro è stata costruita una diga in terra, nota come "diga di Campolattaro" perché il manufatto si trova proprio ai piedi dell'omonimo centro urbano (situato a 430 metri s.l.m.); mentre il lago artificiale creato dall'invaso interessa soprattutto una rilevante fetta della piana del confinante Morcone a 683 metri s.l.m..

L'area, scarsamente urbanizzata, è costituita prevalentemente da territori montani (80% della superficie) e collinari (20%). Dal punto di vista morfologico il territorio presenta variazioni altimetriche poco accentuate.

Le condizioni di accessibilità generale sono in parte soddisfacenti, soprattutto in riferimento alla supestrada Benevento-Campobasso, che collega i comuni di Fragneto L'Abate, Fragneto Monforte, Campolattaro, Morcone e Sassinoro con il capoluogo Benevento, ma non sono particolarmente efficienti le comunicazioni all'interno della stessa Comunità.

Il reticolo idrografico è formato dal fiume Tammaro e dai torrenti suoi affluenti. La geologia del territorio è nella parte orientale simile a quella del Fortore, con una minore presenza di successioni argillose bensì argillo-marnose. Nella parte occidentale, nei comuni di Morcone e Sassinoro sono predominanti successioni calcaree (calcareo-silico-marnose, calcareo-argillose).

La rete idrografica è piuttosto complessa perché presenta aree con aspetti dissimili che comprendono sia fenomeni carsici e geostrutturali dei calcari (molto presenti ad Ovest del territorio) sia fenomeni erosivi tipici delle argille che sono molto diffuse in tutto il comprensorio.

L'andamento pluviometrico, dal 1950 ad oggi, mostra valori non molto diversi rispetto al trentennio precedente anche se è da rilevare che qualche annata dell'ultimo decennio è risultata meno piovosa.

1.6 - Aspetti naturalistico-ambientali

Il territorio presenta zone di notevole interesse naturalistico e paesaggistico, per la presenza di formazioni boschive ancora integre. La vegetazione è caratterizzata da una notevole eterogeneità dovuta alle forti variazioni altimetriche ed alla diversa esposizione dei versanti.

Il paesaggio colpisce per i suoi ampi spazi naturali, le basse montagne ricoperte di pascoli, prati, campi di grano e tabacco, boschi di cerro (*Quercus cerris*) acero (diverse specie), roverella (*Quercus pubescens*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*).

La presenza dei fiumi Tammaro, Titerno e Fortore, con gli insediamenti ripariali di salici e pioppi e le zone umide rivierasche, che si originano in seguito agli straripamenti invernali, definisce un ambiente naturale da preservare in quanto offre un riparo per la sosta degli uccelli migratori in transito sulla direttrice Balcani-Africa.

La natura argillosa dei terreni determina nei punti di impluvio pianeggianti ristagni stagionali e anche permanenti con la creazione di zone umide dove si insedia una vegetazione tipica con giunchi, ranucoli d'acqua, salici, ecc., che ospita anfibi, libellule, nonché uccelli acquatici: gallinella d'acqua, germano reale, avocetta, ed altri ancora.

Aree boschive particolarmente pregiate sono quelle costituite da querceti e faggeti. Le querce non si trovano solo nei cedui ma sopravvivono, anche se in areali sempre più limitati, esemplari secolari che vegetano isolati in terreni seminativi e che vanno preservati in quanto autentici monumenti viventi per le future generazioni.

Pur con una superficie boschiva continuamente erosa, sopravvivono ancora boschi cedui di querce, retaggio di quella che era fino a pochi secoli addietro la vegetazione che copriva, in maniera pressoché uniforme, questa zona. In essi si rinvencono il giglio martagone, pianta protetta, varie specie di orchidee spontanee, primule, margherite, fragole di bosco, asparagi, funghi.

Gli insediamenti umani sono costituiti da paesi, spesso arroccati, concentrati intorno al nucleo principale e distanti gli uni dagli altri con poche case sparse, casolari e masserie e densità abitativa bassa.

Un altro elemento caratteristico del paesaggio è il sistema di enormi pale per la produzione di energia eolica che percorre la dorsale Dáuna che fa da spartiacque fra le province di Foggia, Campobasso e Benevento. L'impatto di queste fonti energetiche è forte e suggestivo.

1.7 - Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale

Il sistema Titerno-Fortore-Tammaro è caratterizzato da zone di notevole interesse naturalistico di formazioni boschive ancora integre. Dal punto di vista naturalistico sono da considerare elementi di notevole interesse, oltre

alle foreste di faggio, ai castagneti, ai querceti misti di cerro e roverella e ai corsi d'acqua perenni e torrentizi, il Monte Mutria con Bocca della Selva, la dorsale appenninica, con quote massime di poco superiori a 1.000 metri s.l.m. (Monte S.Marco con 1.007 m s.l.m., Murgia Giuntatore con 987 m s.l.m., Monti di S.Giorgio con 950 m s.l.m.); i fenomeni carsici del Monte Cigno, il parco geopaleontologico di Pietraraja ed il Regio Tratturo.

Non si può inoltre non tener conto che il territorio è inserito all'interno di un più ampio comprensorio in cui sono presenti numerose località in grado di attrarre significative presenze turistiche. In particolare si ricorda l'area turistico religiosa di Pietrelcina la stazione termale di Telese, il lago del Matese, il laghetto collinare di Decorata e di San Giorgio la Molara.

L'area Nord-Occidentale del territorio è inclusa nel perimetro del Parco Regionale del Matese. È opportuno ricordare che, al fine di favorire la tutela e la conservazione di habitat naturali e seminaturali, nonché la flora e la fauna selvatica presenti nei Paesi comunitari, la Commissione Europea ha affidato alle Regioni dei singoli Stati membri il compito di individuare siti di particolare interesse ai quali conferire il riconoscimento di Siti di Importanza Comunitaria (**SIC**) e Zone di Protezione Speciale (**ZPS**). Tale riconoscimento consente alle aree così individuate l'inserimento in una rete ecologica europea, denominata "Natura 2000", destinata a garantire uno stato di conservazione favorevole degli habitat naturali e delle specie di interesse comunitario.

La Regione Campania ha individuato in provincia di Benevento 9 SIC i quali sono localizzati quasi tutti nel territorio in esame. Dei nove, infatti, due sono stati individuati nell'area appartenente alla Comunità Montana del Titerno, due alla Comunità Montana Alto Tammaro e tre alla Comunità Montana del Fortore.

Tali riconoscimenti naturalistici inseriscono l'area Titerno-Fortore-Tammaro in una rete ecologica europea denominata "Natura 2000", destinata a garantire uno stato di conservazione favorevole degli ecosistemi. Nel complesso, quindi, nell'area ricadono sette siti di interesse comunitario compresi nei territori delle tre Comunità Montane, Titerno, Tammaro e Fortore.

I SIC compresi nell'area Titerno sono:

- Le pendici meridionali del Monte Mutria
- I fiumi Volturno e Calore Beneventano (che in parte ricade nel territorio della C.M. DEL Taburno);

I SIC compresi nell'area Alto Tammaro sono:

- Alta valle del fiume Tammaro
- Bosco di Castelpagano ed Alta valle del torrente Tammarecchia

I SIC compresi nell'area Fortore sono:

- Bosco di Castelfranco in Miscano

- > Bosco di Castelvete in Valfortore
- > Sorgenti e Alta Valle del Fiume Fortore

In tutto il territorio è presente una sola area ZPS (Zone a Protezione Speciale) in coincidenza del Bosco di Castelvete in Valfortore nella parte settentrionale dell'area del Fortore.

S.I.C. Pendici meridionali del Monte Mutria – SIC-IT8020009

Il sito ha un'estensione di circa 14.500 Ha e ricade nei comuni di Pietraroja, Cusano Mutri, Cerreto Sannita, Faicchio, S. Lorenzello, San Lupo e Morcone. Il sito si presenta come un massiccio appenninico di natura calcarea con estesi fenomeni carsici. La fauna presente in zona è costituita da piccoli mammiferi (come il Lupo ed il Gatto selvatico), rettili, anfibi ed uccelli (come il Falco pecchiaiolo, il Falco pellegrino e il Nibbio reale). La vegetazione è costituita in prevalenza da praterie e da foreste miste: tra le specie si segnalano il Leccio, la Roverella, l'Orniello, il Faggio ed il Castagno. Tale area è una porzione di territorio ad elevata naturalità, dove è presente una elevata conservazione della biodiversità. Le specie prevalenti sono il Faggio, il Castagno, i boschi di Quercia e Roverella.

S.I.C. Fiumi Volturno e Calore Beneventano – SIC-IT8010027

Il sito ha un'estensione di 3.600 Ha e si estende tra i territori delle Comunità Montane del Titerno e del Taburno, coinvolgendo alcuni comuni interni al comprensorio del Titerno (S. Lorenzo Maggiore e Ponte). Dal punto di vista geomorfologico il sito si presenta come una modesta valle alluvionale attraversata dal medio corso del fiume Calore con manifestazioni termali lungo l'estremo margine settentrionale della valle.

La fauna è rappresentata da piccoli mammiferi come il Rinolofo maggiore e il Vespertillo maggiore, uccelli come l'Averla piccola, il Martin pescatore e il Tordo bottaccio, rettili ed anfibi. La flora è costituita in prevalenza da boschi a galleria e diffusi arborei. Tra le specie si segnalano il Salice bianco ed il Pioppo bianco.

S.I.C. Alta Valle del Fiume Tammaro – SIC-IT8020001

Il sito ha un'estensione di circa 60 Ha, e ricade nei comuni di Campolattaro, Sassinoro, Morcone, Santa Croce del Sannio. Dal punto di vista geomorfologico si presenta con un tratto montano di fiume appenninico incassato tra sponde carbonatiche ascrivibili a terreni Flyschoidi. La fauna presente è costituita da mammiferi quali il Rinolofo (*Rinolophus ferrumequinum*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*); Uccelli quali il Calandro (*Anthus campestris*), Cicogna (*Cicoria cicoria*), pellegrino (*falco peregrinus*), Averla cenerina (*Lanius minor*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Beccaccia (*Scolopax rusticola*), Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), Colombaccio

(*Columba palumbus*). Rettili quali Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), Biacco (*Columber viridiflavus*), Ramarro (*lacerta viridis*); Anfidi quali Ululone a ventre giallo (*Bombinia variegata*), tritone crestato italiano (*triturus carnifex*); Pesci quali Alborella (*Aburnus albidus*), Barbo (*barbus plebejus*), Lampetra di fiume (*Lampetra fluviatilis*); La vegetazione è costituita da foreste miste a caducifoglie, tra le specie si ricordano: Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Rovere (*Quercus petrae*), Acero oppio (*Acer campestre*), Ornello (*Fraxinus ornus*), Papavero cornuto (*Glaucium flavum*).

S.I.C. Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia – SIC-IT8020014

Il sito ha un'estensione di circa 2.300 Ha, e ricade nei comuni di Castelpagano, Santa Croce del Sannio, Circello e Morcone. Dal punto di vista geomorfologico il territorio è caratterizzata da un ambiente collinare e di media montagna di natura prevalentemente argillosa marnosa.

La costituzione geologica del territorio interessato, è varia e complessa, così come sono vari e complessi i processi tettonici che hanno portato alla formazione e al sollevamento della catena Appenninica che in parte la attraversa. Quasi tutti i terreni possono considerarsi provenienti da argille scagliose (Flysch), arenaree quarzose, sabbie e calcari marnosi dell'Eocene, a cui seguono con minore importanza argille e marne del medio miocene. In linea generale quindi, le aree in esame sono caratterizzate dalla presenza di rilievi variamente articolati tra loro in forme morfologiche dolci ed ondulati, dove prevalgono i sedimenti calcareo-marnosi ed arenacei. L'ambiente è di alta collina e di media montagna e il terreno è di natura prevalentemente argilloso marnosa.

Ubicazione del bosco di Castelpagano

Il bosco ricade interamente nel comune di Castelpagano nella porzione nord-est del territorio provinciale ad una altitudine media di 700 m. s.l.m. La proprietà comunale è estesa per ettari 382.

Le coordinate geografiche del bosco, sono le seguenti:

Longitudine 14°47'08"; Latitudine 41° 25'41".

Tipologia del complesso boscato

La classificazione del territorio secondo il Pavari è la seguente:

- zona del Castanetum sottozona calda - 2° tipo con siccità estiva.

La vegetazione presente infatti appartiene per lo più a specie di latifoglie mesofile: cerro, roverella, carpino, pino, orniello ecc.). Nel valutare le caratteristiche della vegetazione, bisogna distinguere il concetto di vegetazione caratterizzato dal complesso delle piante di un determinato territorio e considerate nei loro rapporti con l'ambiente, da quello di Flora che è il complesso delle piante considerate dal punto di vista della botanica sistematica e quindi secondo la classificazione scientifica. Secondo il criterio formale, le varie componenti della vegetazione possono essere fundamentalmente distinte in

alberi, cespugli, arbusti e piante erbacee, che in vario modo mescolate tra loro, danno luogo a diverse formazioni vegetali. Oltre all'analisi delle forme e della struttura, è molto importante l'analisi delle funzioni vegetali, che è il rapporto esistente tra le associazioni vegetali e il loro ambiente. Tra le funzioni che assolve la vegetazione, bisogna tener conto dell'influenza che esercita sul clima generale e locale, in quanto mitigando gli eccessi e le minime stagionali della temperatura e delle precipitazioni, determina condizioni di vita più accettabili.

La fauna presente e costituita da mammiferi quali il Rinolofo maggiore (*Rinolophus ferrumequinum*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*);

Uccelli quali l'Averla piccola (*Lanius collurio*), Colombaccio (*Colomba palumbus*), Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), Tortora (*Streptopelia turtur*). Rettili quali Saettone (*Elaphe longissima*), Biacco (*Columber viridiflavus*), Ramarro (*Lacerta viridis*). Anfidi quali Ululone a ventre giallo (*Bombinia variegata*), Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra gigliolii*) Raganella (*Hyla italica*);

La vegetazione in prevalenza è costituita da foreste miste tra le specie: Leccio (*Quercus ilex*), Rovere (*Quercus petraea*), Roverella (*Quercus pubescens*), Acero oppio (*Acer campestre*) Ontano comune (*Alnus glutinosa*), Farnia (*Quercus pedunculata*).

Ubicazione del Torrente Tammarecchia

Dal punto di vista geomorfologico l'area è di ambiente strettamente fluviale e coincide con l'intero percorso del torrente Tammarecchia che è affluente di sinistra idrografica del fiume Tammaro e scorre su substrato di origine prevalentemente argilloso-marnosa. La fauna presente e costituita da mammiferi quali il Rinolofo maggiore (*Rinolophus ferrumequinum*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*); Uccelli quali il Calandro (*Anthus campestris*), Cicogna bianca (*Cicoria cicoria*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Nitticora (*Nycticorax nycticorax*). Rettili quali Saettone (*Elaphe longissima*), Biacco (*Columber viridiflavus*), Luscengola (*Chalcides chalcides*). Anfidi quali Ululone a ventre giallo (*Bombinia variegata*), Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*); Pesci quali Barbo (*barbus plebejus*), Alborella (*Alburnus albidus*). La vegetazione è costituita da foreste miste a caducifoglie, tra le specie: Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Ornello (*Fraxinus ornus*), Papavero cornuto (*Glaucium flavum*).

S.I.C. Bosco di Castelfranco in Miscano – SIC-IT8020004

Il sito ha un'estensione di circa 700 Ha, e ricade nel comune di Castelfranco in Miscano. Dal punto di vista geomorfologico il territorio è caratterizzata da un rilievo collinare di natura prevalentemente calcarea di origine Flyschoid.

La fauna presente e costituita da mammiferi quali il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), Rinolofo minore (*Rinolophus hipposideros*);

Uccelli quali il colombaccio (*Colomba palumbus*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Averla piccola (*Lanius collurio*), Albanella minore (*Circus pygargus*), Beccaccia (*Scolopax rusticola*). Rettili quali Saettone (*Elaphe longissima*), Biacco (*Columba viridiflavus*), Lucertola campestre (*Podarcis sicula*). Anfidi quali Ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*), Raganella (*Hyla italica*), Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*). La Flora e vegetazione in prevalenza è costituita da foreste miste tra le specie: Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Cerro (*Quercus cerris*), Ornello (*Fraxinus ornus*), Carpino orientale (*Carpinus orientalis*).

S.I.C. - Z.P.S. Bosco di Castelvetero in Valfortore – SIC-IT8020006

Il sito ha un'estensione di circa 1500 Ha, e ricade nel comune di Castelvetero in Val Fortore. Dal punto di vista geomorfologico il territorio è caratterizzata da modesti rilievi collinare di natura prevalentemente argillosa.

La fauna presente è costituita da mammiferi quali il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), Rinolofo maggiore (*Rinolophus ferrumequinum*);

Uccelli quali l'Averla piccola (*Lanius collurio*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Tottavilla (*Lullula arborea*) Colombaccio (*Colomba palumbus*), Allodola (*Alauda arvensis*).

Rettili quali Biacco (*Columba viridiflavus*), Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), Ramarro (*Lacerta viridis*). Anfidi quali Ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*), Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), Raganella (*Hyla italica*). La Flora e vegetazione in prevalenza è costituita da foreste miste tra le specie: Faggio (*Fagus sylvatica*), Cerro (*Quercus cerris*), Rovere (*Quercus robur*), Leccio (*Quercus ilex*), Ontano comune (*Alnus glutinosa*) Agrifoglio (*Ilex aquifolium*).

S.I.C. Sorgenti e Alta Valle del fiume Fortore – SIC-IT8020006

Il sito ha un'estensione di circa 700 Ha, e ricade nei comuni di Foiano, Montefalcone in Val Fortore, Baselice, S. Bartolomeo in Galdo, Castelvetero in Val Fortore. Dal punto di vista geomorfologico il territorio è caratterizzata da valli appenniniche sul cui fondo scorrono vari corsi d'acqua su substrato prevalentemente arenaceo. La fauna presente è costituita da mammiferi quali il Gatto selvatico (*Felis silvestris*), Rinolofo minore (*Rinolophus hipposideros*), Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*); Uccelli quali il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Nibbio reale (*Milvus milvus*), Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Starna (*Perdix perdix*). Rettili quali Cervone (*Elaphe quatuorlineata*), Ramarro (*Lacerta viridis*), Biacco (*Coluber viridiflavus*). Anfidi quali Ululone a ventre giallo (*Bombina variegata*), Tritone italiano (*Triturus italicus*).

La Flora e vegetazione in prevalenza è costituita da foreste miste tra le specie: Leccio (*Quercus ilex*), Roverella (*Quercus pubescens*), Orniello (*Fraxinus ornus*), Papavero cornuto (*Glaucium flavum*), Acero oppio (*Acer campestre*).

Per queste aree deve essere garantita la tutela integrale. Infatti in tali aree è vietata qualunque attività e/o destinazione d'uso non compatibile con la tutela integrale dei valori naturalistici, ambientali e paesistici presenti. È ammessa l'attività agricola da condurre secondo i criteri dell'agricoltura eco-compatibile.

1.8 - Aspetti vegetazionali

Il territorio è caratterizzato dalla netta prevalenza delle aree coltivate e, nelle zone più elevate, dai pascoli (relazione agro-silvo-pastorale). I boschi sono ben rappresentati nella C. M. Titerno dove costituiscono comprensori ampi e articolati con tipologie anche di elevato valore conservazionistico. Altrove costituiscono isole più o meno estese all'interno di vasti comprensori agricoli.

Nel complesso il paesaggio forestale, così come appare dalla restituzione aerofotogrammetrica e dai rilievi fitosociologici, si articola in una successione altimetrica di formazioni forestali solo in parte facilmente inquadrabili nei sintaxa fitosociologici esistenti.

Considerata la diversità litologica, morfologica e di composizione del paesaggio del Fortore-Tammaro-Titerno, è ottimale esporre alcune caratteristiche generali dell'intero comprensorio.

Nel fondovalle, lungo il corso del fiume Titerno e dei principali affluenti, è presente, anche se in forma discontinua, una vegetazione arborea di ripa.

Comunità Montana	Occupati				Disoccupati	PIL/Abit (€/migl)
	Agricoltura	Industria	Altre attività	Di cui PA		
Alto Tammaro	50,14	20,47	29,39	16,28	8,56	11.143,3
Fortore	42,62	25,80	31,58	17,26	6,38	12.691,1
Titerno	38,22	23,16	38,62	22,68	7,44	11.878,1
Totali	130,98	69,43	99,59	56,22	22,38	35.712,5

In prossimità del corso d'acqua è presente un consorzio "semi arbustivo" a dominanza di salici di piccola taglia, allontanandosi dal letto del fiume ed in relazione alle caratteristiche del materiale alluvionale si trovano boschetti a dominanza di pioppo.

Nella porzione basale in comune di San Salvatore Telesino su depositi detrico-alluvionali (Carta idrogeologica) sono presenti boschi di cerro.

Nella porzione collinare basale, anche su questo litotipo, la tipologia prevalente è costituita dai boschi termofili di cerro e/o roverella.

Salendo di quota la componente calcarea diviene dominante e le poche aree a litologia diversa ospitano principalmente coltivazioni agrarie.

La parte alta della valle del Titerno è ripida e con cime elevate. La struttura dei rilievi è calcarea o “calcareo-silico-marnosa” (Carta idrogeologica). Le praterie, estese, occupano, quasi sempre, la porzione sommitale dei rilievi e ampi tratti dei versanti, in questo caso privilegiando le esposizioni meridionali. Sopra i 1.000 metri di quota sono presenti le faggete.

Ad Ovest della statale che unisce Pontelandolfo, Morcone e Sassinoro fino al confine con la Comunità Montana del Titerno si estende il litotipo “calcareo-silico-marnoso”, dove la vegetazione prevalente è costituita da praterie soggette a pascolo. Tale uso è favorito, anche, dalla morfologia generalmente dolce. Considerate le quote mediamente basse: raramente superano i 1.000 metri (Costa Stotera, Serra del Carpino, Il Morrone, I Pizzi, Monte Calvello), la vegetazione forestale è costituita da cerrete mesofite e neutrofile dell’alleanza Laburno anagyroidis –

A M. Calvello, sul versante settentrionale del Morrone e a Costa Stotera sono presenti lembi di fagget. Faggete e cerrete montane sono in rapporto dinamico con gli arbusteti mesofili del Berberidion.

Lungo il Tammaro è presente una vegetazione riparia come descritta per il Titerno.

Il territorio del Fortore Beneventano è caratterizzato, come il precedente, da depositi di rocce incoerenti, da morfologia dolce e da un paesaggio agricolo con formazioni forestali fortemente frazionate e poco estese. La caratterizzazione delle formazioni forestali rispecchia quanto sopra descritto. Simili risultano anche le caratteristiche delle formazioni riparie presenti lungo i fiumi Miscano e Fortore.

1.9 - Il sistema infrastrutturale

Il territorio del Titerno si sviluppa lungo la SS 372 Benevento-Caianello, che tange il sistema nella parte meridionale, la restante parte è collegata dalla strada provinciale SP12.

Dal punto di vista delle infrastrutture ferroviarie è il territorio meglio collegato perché dispone di tre stazioni ferroviarie nei comuni di Ponte, Teleso ed Amorosi, sulla tratta Bari-Benevento-Caserta-Roma. Esse consentono il collegamento con il capoluogo di provincia, Benevento, con Caserta e Napoli.

I territori del Tammaro e del Fortore sono peggio collegati. Per il primo il collegamento principale con il capoluogo è rappresentato dalla SS 88, che si ramifica nella SS 87 e nella SS 225 mediante le quali si i territori più interni.

Peggio sta il Fortore, la cui viabilità si sviluppa solo lungo strade provinciali di lenta percorrenza. Il Fortore è storicamente una zona che lamenta un forte ritardo. L’intera rete stradale del Sistema Titerno-Fortore-Tammaro gavita sull’unico asse viario SS 372 Benevento – Caianello, nodo della Napoli – Roma e raccordi autostradali esistenti verso San Giorgio del Sannio, nodo della Napoli – Bari.

2 - I Funghi

Gian Luigi Rana

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali

Facoltà di Agraria - Università degli Studi della Basilicata - Potenza - rana@unibas.it

2.1 - Caratteristiche principali e Regni di appartenenza

I funghi sono organismi appartenenti al Dominio o Super Regno degli eucarioti (*Eukarionta*) e possono essere unicellulari (come succede, per esempio, nei lieviti) o pluricellulari (la gran parte degli altri funghi). Il corpo di tali esseri viventi può essere micro- o macroscopico ed è chiamato tallo. Nei funghi pluricellulari, esso è formato da strutture allungate e filamentose, dette ife, che nel loro insieme costituiscono il micelio e possono essere regolarmente settate (negli Asco- e nei Basidiomiceti) oppure non avere setti (eccetto che alla base delle strutture riproduttive) ed essere, pertanto, indicate come ife cenocitiche (come avviene, per esempio, negli Oomiceti).

Le parti dei funghi micro- e macroscopici a cui è affidata la riproduzione sono comunemente chiamate “corpi fruttiferi” o, più precisamente, sporofori e producono le spore o propaguli. Questi ultimi, germinando, producono miceli, dai quali, direttamente o dopo fusione ifale, si originano nuovi individui con le caratteristiche della specie di appartenenza.

I funghi sono organismi eterotrofi, perché, a differenza delle piante (organismi autotrofi), non sono in grado di sfruttare l’energia luminosa per sintetizzare composti organici partendo dall’anidride carbonica presente nell’aria, e si nutrono assorbendo le sostanze organiche indispensabili alla propria crescita da altri organismi o da materiale organico morto.

Gli organismi (micro- e macroscopici) considerati comunemente funghi vengono inclusi nei seguenti Regni (Kirk *et al.*, 2001):

- *Protozoa*, che comprende, tra gli altri, gli organismi denominati in passato Mixomiceti o “funghi mucilluginosi”, che sono dotati di plasmodi e si nutrono per fagocitosi e non per assorbimento;
- *Chromista*, che include anche gli pseudofunghi di tipo oomicetico (uno di essi è, per esempio, *Plasmopara viticola* (B. et C.) Berl. et De Toni, agente causale della peronospora della vite), provvisti, in alcune fasi della propria vita, di spore mobili dette zoospore;

- *Fungi* o *Mycetae*, a cui si ascrivono i funghi veri, con tallo unicellulare e/o filamentoso e nutrizione per assorbimento. Quest'ultimo Regno comprende le Divisioni seguenti:

Chytridiomycota, *Zygomycota*, *Ascomycota* e *Basidiomycota*.

Alla Divisione *Ascomycota* appartengono i funghi con spore (ascospore) prodotte in strutture di forma globosa, ovoidale o cilindrica, dette aschi, che si differenziano, in genere, all'interno di sporofori od ascomi. Questi ultimi possono essere conformati a fiasco (periteci), a coppa o disco (apoteci) ed a sfera (cleistoteci) ed essere rivestiti esternamente da un peridio oppure avere forma periteciale ed essere formati entro uno stroma (pseudoteci).

I tartufi, le morchelle ed altri ascomiceti hanno ascomi di tipo apoteciale più o meno complesso. In particolare, quelli dei tartufi possono essere considerati come un insieme di apoteci, molto strettamente addossati e deformati, che risultano rivestiti da un unico peridio o scorza privo di aperture, che consentono, a maturità, l'espulsione delle spore.

Alla Divisione *Basidiomycota* appartengono i funghi che producono spore (basidiospore) all'esterno di strutture, dette basidi, che si formano insieme con elementi sterili (cistidi, basidioli), sulle parti sporigene (imenio) dello sporoforo o basidioma. I basidiomiceti comprendono i principali funghi commestibili ed i più temibili funghi velenosi.

2.2 - Riproduzione

I funghi si riproducono per via asessuata e sessuata. La prima, detta anche agamica, non comporta, in genere, alcun cambiamento nel corredo cromosomico fungino ed avviene per frammentazione del tallo o attraverso spore agamiche o mitospore, come le sporangiospore, i conidi e le clamidospore.

La riproduzione sessuale o gamica assicura la variabilità delle specie fungine, perché comporta il rimescolamento dei geni di due talli compatibili e si attua attraverso le tre fasi seguenti (Alexopoulos & Mims, 1979):

- plasmogamia; consiste principalmente nella fusione del citoplasma di cellule mobili con funzione di gameti (in funghi - in senso lato - che vivono nell'acqua almeno in alcune fasi del ciclo biologico) oppure, come avviene in molti Asco- e Basidiomiceti, di quello di ife (o di piccoli elementi unicellulari, detti spermazi, con ife recettive) appartenenti a miceli primari di polarità opposta (+ e -) e costituiti da ife formate da cellule monocariotiche. In entrambi i casi, essa determina l'appaiamento di due nuclei aploidi sessualmente compatibili (+ e -) in uno stesso citoplasma, rispettivamente, nella cellula mobile che diventerà, dopo la cariogamia, uno zigote e nella prima cellula del micelio secondario dicariotico, dal quale verrà formata, di solito, una parte, rispettivamente, piccola (negli Ascomiceti) o grande (nei Basidiomiceti) dello sporoforo;
- cariogamia; si attua con la fusione dei due nuclei aploidi compatibili e,

negli ultimi due gruppi di funghi, avviene, dopo una fase dicariotica di durata molto differente, negli aschi e nei basidi giovani;

- meiosi o divisione nucleare riduzionale; avviene negli aschi e nei basidi subito dopo la cariogamia e dà origine a due nuclei aploidi, che, per successive mitosi, si moltiplicano e vanno a costituire, circondati da una certa quantità di citoplasma e da una parete, le spore gamiche (asco- e basidiospore).

La riproduzione sessuale porta, come regola generale e fatte salve le eccezioni [per esempio, il fungo prataiolo, *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach, forma prevalentemente due basidiospore dicariotiche per basidio e la *Neurospora tetrasperma* Shear & Dodge quattro ascospore binucleate per asco e gli stessi tartufi da una a ad 8 ascospore per singolo asco], alla formazione di quattro spore aploidi per basidio, nei basidiomiceti, ed otto o più spore aploidi per asco, negli ascomiceti.

2.3 - Nutrizione

Dal punto di vista trofico i funghi possono essere divisi nelle seguenti quattro categorie: parassiti obbligati, saprotrofi, parassiti facoltativi e simbionti.

I parassiti obbligati si nutrono di sostanza organica che viene assorbita, con organi speciali detti austori, dalle cellule di organismi animali e vegetali vivi. La peronospora e l'oidio sono, per esempio, malattie della vite causate, rispettivamente, da uno pseudofungo di tipo oomicetico ed un ascomicete, che si comportano entrambi da parassiti obbligati.

Saprotrofi sono i funghi che si nutrono di sostanza organica morta di origine animale o vegetale. Essi svolgono un ruolo estremamente importante negli ecosistemi naturali, poichè operano la decomposizione e la mineralizzazione dei materiali organici. Tra essi ricordiamo in particolare, i funghi fimiicoli o coprofilo come, per esempio, i prataioli ed i coprini, i vari funghi lignicoli (*Fomes* spp., *Trametes* spp., *Ganoderma* spp.) ecc. capaci non solo di operare il disfacimento o carie del legno morto ma di vivere come parassiti su piante molto debilitate e, infine, gli stessi lieviti, la cui attività di organismi degradatori viene abilmente sfruttata dall'uomo nel settore delle industrie agrarie e forestali. I funghi saprotrofi, quando attaccano derrate alimentari o legno in opera, possono causare danni ingenti.

I parassiti facoltativi vivono per lo più come saprotrofi ma possono comportarsi da parassiti per un determinato periodo della propria vita.

I funghi che, nel vasto ambito del parassitismo, instaurano un rapporto di associazione mutualistica con un altro organismo vengono detti funghi simbionti. I tartufi, i porcini e le varie specie di *Amanita* (commestibili e, all'opposto, terribilmente velenose) sono esempi di funghi simbionti di piante superiori. I licheni sono un altro classico esempio di simbiosi, realizzata da funghi con alghe e/o cianobatteri e grazie alla quale i simbionti acquisiscono resistenza a condizioni ambientali estreme.

Molti sono, infine, i casi di simbiosi tra funghi ed insetti. Di queste ultime, sono state approfonditamente studiate quelle che s'instaurano tra alcune muffe e le formiche giardiniere americane o le macrotermite africane ed asiatiche.

2.4 - I funghi delle micorrize

La simbiosi pianta-fungo dà origine a strutture caratteristiche dette micorrize (Harley & Smith, 1983) che si formano in corrispondenza degli apici radicali; questi ultimi, conseguentemente, perdono i propri peli assorbenti.

Le micorrize sono costituite dall'unione più o meno intima tra ife di alcuni funghi e la porzione terminale delle radichette delle rispettive piante simbionti.

Le micorrize si dividono in:

- endomicorrize. Sono micorrize molto diffuse tra le piante erbacee, dette anche vescicolo-arbuscolari. Sono caratterizzate dalla penetrazione delle ife del fungo nelle cellule radicali, in cui formano strutture simili a piccoli arbuscoli o a gomitoli, che funzionano per un pò come austori e, poi, sono digerite enzimaticamente dalla cellula ospite, oppure vescicole, che fungono da organi di riserva. Per osservarne al microscopio ottico la struttura (Fig. 1), è necessario schiacciarle tra due vetrini dopo breve bollitura in lattofenolo oppure sezionarle e sottoporle a colorazione differenziale. Le orchidee, per esempio, formano endomicorrize con funghi del genere *Rhizoctonia*, il cui micelio rende disponibili con i propri enzimi, per la piantina ancora allo stato embrionale, zuccheri semplici accumulati come disaccaridi (trealosio). La maggior parte dei funghi endomicorrizici appartengono agli Zigomiceti dei Generi *Glomus* ed *Endogone*;

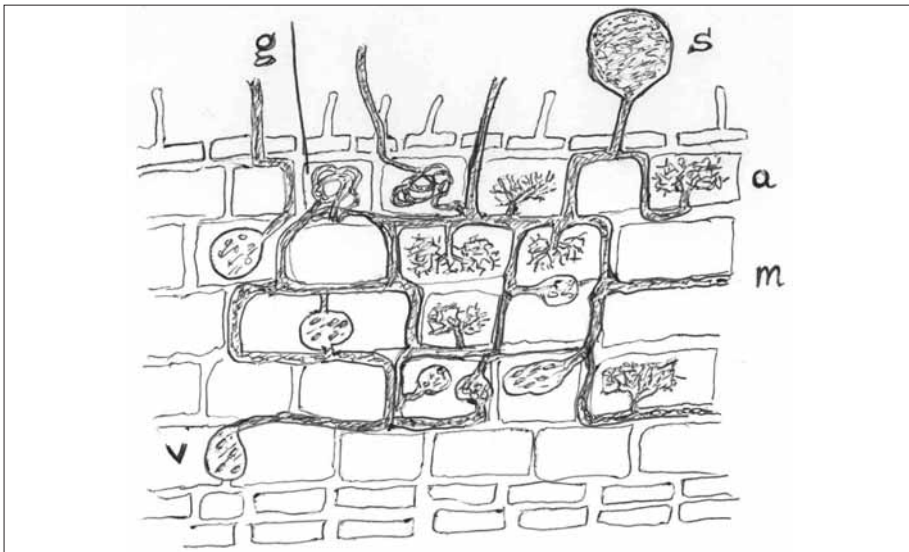


Fig. 1 – Rappresentazione schematica di endomicorrize nelle orchidee. Da Rambelli (1981), parzialmente modificato. g= gomitolo; S=sporangio; a=arbuscolo; m=ife del micelio; v=vescicola.

- ectomicorrize. In questo tipo di micorriza, che interessa le latifoglie e le conifere, le ife fungine non penetrano quasi mai nelle cellule radicali ma avvolgono gli apici delle piccole radici con diversi strati formanti un mantello detto micoclena. Le ife della micoclena sono strettamente intrecciate e ben cementate fra loro da materiali amorfi di natura polisaccaridica. La micoclena svolge funzione di accumulo di sostanze nutritive per il fungo e funge da raccordo tra il micelio circostante e le cellule della radice della pianta simbiote. Dallo strato più interno della micoclena si originano ife fungine che si insinuano, a spina di pesce, tra le cellule dell'epidermide radicale, formando il cosiddetto reticolo di Hartig (Fig. 2).

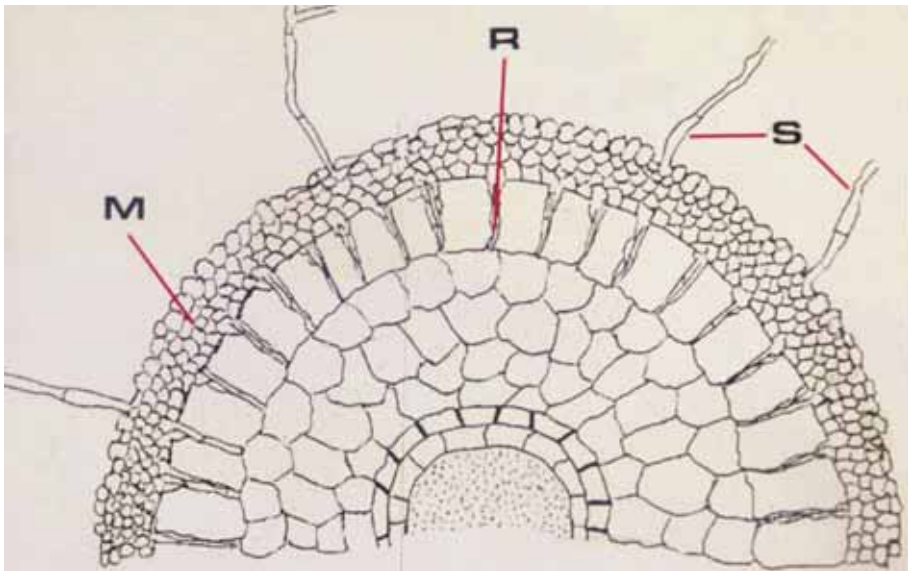


Fig. 2 – Disegno schematico di parte di una sezione trasversale di un apice radicale con ectomicorriza. M = micoclena; R = reticolo di Hartig; S = spinule e ife peritrofiche.

La particolare struttura di tale reticolo fa aumentare la superficie di contatto tra le cellule fungine e quelle radicali, agevolando così gli scambi di nutrienti tra i due simbiotici (acqua e sali minerali, assorbiti dal fungo mediante ife che si originano dallo strato più esterno della micoclena, verso la pianta e zuccheri, fotosintetizzati dalla pianta, verso il fungo). Il reticolo di Hartig, nelle ectomicorrize delle latifoglie, interessa generalmente la sola epidermide radicale e, in quelle delle conifere, s'insinua più profondamente tra le cellule degli strati sottoepidermici e penetra in alcune di esse.

Le ectomicorrize presentano forma clavata o cilindrica e sono riconoscibili con una buona lente d'ingrandimento o con un normale stereomicroscopio.

In condizioni pedoclimatiche favorevoli, dalla micoclena fungina si sviluppano nuove ife che si estendono nel terreno circostante in cerca di radichette di piante simbiotiche da micorrizzare;

- ectoendomicorrize. Queste ultime presentano caratteristiche intermedie rispetto alle precedenti. Le ife del fungo penetrano nelle cellule dei primi strati dei tessuti di rivestimento della radice dopo aver formato un sottile manicotto esterno (uno dei tanti esempi è quello delle piante della famiglia *Ericaceae*).

Il rapporto che s'instaura tra il fungo e la pianta è vantaggioso per entrambi gli organismi simbiotici: infatti, come già accennato, il primo assorbe dalle radici le sostanze organiche prodotte dalla pianta con la fotosintesi clorofilliana e la seconda riceve dal fungo l'acqua ed i sali minerali assorbiti mediante la sua fitta rete di micelio connessa con le estremità radicali.

Le micorrize (specialmente quelle in cui le ife fungine rivestono l'apice radicale con la micoclona) svolgono per le piante simbiotici un ruolo ecologico molto importante, che può essere così riassunto:

- migliorano l'assorbimento degli elementi minerali dal terreno ed in particolare di quelli meno mobili (fosforo, rame e zinco);
- migliorano l'assorbimento dell'acqua, poichè l'estensione della rete miceliare permette lo sfruttamento di un volume di suolo molto maggiore di quello esplorato dalle radici di una pianta non micorizzata;
- modificano la rizosfera, poichè il fungo interviene sull'assorbimento ammoniacale e nitrico e sulla riduzione dei nitrati, permettendo al partner vegetale di tollerare anche condizioni pedologiche sfavorevoli;
- stimolano il metabolismo dell'intera pianta ospite, producendo sostanze di crescita, che determinano anche la proliferazione degli apici radicali;
- proteggono la radice dagli attacchi dei patogeni, poichè la micoclona fungina, oltre a costituire una barriera meccanica che riveste fisicamente gli apici radicali, produce anche sostanze ad attività antibiotica verso eventuali microrganismi fitopatogeni abitatori del terreno;
- rendono la pianta simbiotica più resistente ai metalli tossici (nichel, piombo, cadmio, alluminio, ecc.) (Read, 1996).

3 - I Tartufi

Gian Luigi Rana e Rosanna Marino

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali

Facoltà di Agraria - Università degli Studi della Basilicata

3.1 - Generalità e sistematica

Il termine tartufo [in greco ὑδών (da cui ha preso il nome l'idnologia o scienza che studia tali funghi prelibati), in spagnolo “turma o cadilla de tierra”, in francese “truffe”, in tedesco “hirstbrunst” o “truffel”, in inglese “truffle” e, in ebraico, “kamahin”] più che dal verbo latino *tumere* (= gonfiare), sembra derivare dalle parole latine *tuber terrae*, diventate nel latino volgare, via via, *terri tufer* (*terri tufrum* all'accusativo), *terri tuffum* e, infine, *tartufum*.

L'etimologia del termine è in linea con le antiche idee dei medici Tirtano, allievo di Aristotele ed universalmente conosciuto come Teofrasto (= divino oratore) (370-287 a. C.) (Pazzini, 1973) il quale, nel suo trattato “*Ἱστορία φυτῶν*” (= La scienza delle piante) (Rocci, 1989), considerava i tartufi dei vegetali, e Discoride (I secolo d. C.), per il quale erano radici, mentre ha deboli agganci con quelle dello storico, naturalista ed enciclopedico Gaio Plinio Secondo, detto Plinio il Vecchio (23-79 d. C.) (Conte & Pianezzola, 1992) che, nella sua grandiosa opera “*Naturalis historia*” (= La scienza della natura)¹, li definiva più semplicemente o fantasiosamente “callosità della terra” e “miracoli della natura”.

Sotto il profilo scientifico, i tartufi sono gli organi (sporofori o ascomi complessi) all'interno dei quali sono prodotte le spore sessuali di molti funghi ipogei, che appartengono principalmente agli Ascomiceti del Genere *Tuber* Micheli *ex* Wigger e vivono in simbiosi micorrizica con specie vegetali arboree ed arbustive.

¹ È un trattato, in 37 libri, in cui è racchiusa un'enorme mole di dati riguardanti la Cosmologia e Geografia Fisica, la Geografia, l'Antropologia, la Zoologia, la Botanica, la Medicina, la Metallurgia e la Mineralogia, con ampi *excursus* sulla Storia dell'arte. Lo stesso Plinio, nel XVII libro, scrive: “Non accada che io tralasci scientemente qualche dato, se l'ho reperito da qualche parte”.

Dal punto di vista della loro classificazione tassonomica, secondo Kirk *et al.* (2001), sono inquadrati come segue:

Regno: <i>Fungi</i>	Divisione: <i>Ascomycota</i>	Sottodivisione: <i>Ascomycotina</i>
	Classe: <i>Ascocomycetes</i>	Sottoclasse: <i>Pezizomycetidae</i>
	Ordine: <i>Pezizales</i>	Famiglia: <i>Tuberaceae</i>
	Genere: <i>Tuber</i> .	

In Europa, vegetano le seguenti 29 entità tassonomiche appartenenti al genere *Tuber*, solo **nove** delle quali (**in grassetto**) si possono raccogliere e commercializzare nel rispetto delle leggi vigenti in materia: ***T. aestivum*** Vittadini, ***T. aestivum*** Vittadini forma ***uncinatum*** (Chatin) Montecchi e Borelli, *T. asa* L.E. & C., Tulasne, *T. bellonae* Quèlet, ***T. borchii*** Vittadini, ***T. brumale*** Vittadini, ***T. brumale*** Vitt. forma ***moschatum*** (Ferri) Montecchi e Lazzari, *T. dryophilum* L. E. & C. Tulasne, *T. excavatum* Vittadini, *T. foetidum* Vittadini, *T. fulgens* Quèlet, *T. gennadii* (Chatin) Patouillard, *T. gibbosum* Harkness, *T. indicum* Cooke e Masee, ***T. macrosporum*** Vittadini, *T. maculatum* Vittadini, ***T. magnatum*** Pico, *T. malenconii* Donadini, Rioussat e Chevalier, ***T. melanosporum*** Vittadini, ***T. mesentericum*** Vittadini, *T. oligospermum* (L. E. & C. Tulasne) Trappe, *T. panniferum* L. E. & C. Tulasne, *T. puberulum* Berkeley e Broome, *T. regianum* Montecchi e Lazzari, *T. rufum* Pico var. *rufum*, *T. rufum* Pico var. *apiculatum* E. Fischer, *T. rufum* Pico forma *ferrugineum* (Vittadini) Montecchi e Lazzari, *T. rufum* Pico forma *lucidum* (Bonnet) Montecchi e Lazzari, *T. rufum* Pico forma *nitidum* (Vittadini) Montecchi e Lazzari e *T. rufum* Pico var. *rufum*.

3.2 - Il Tartufo dall'antichità al terzo millennio

Le prime testimonianze certe sui tartufi risalgono a circa 5000 anni fa. Sumeri e Babilonesi consumavano, infatti, come leccornie, dopo averli raccolti nei suoli sabbiosi delle dune nelle oasi desertiche, tartufi abbastanza superficiali, appartenenti ai Generi *Terfezia* Tul. & Tul. e *Tirmania* Chatin. I suddetti ascomiceti ipogei, che crescono principalmente in Africa settentrionale e in Asia occidentale, sono attualmente considerati di qualità scadente e non risultano inclusi tra le specie di tartufo contemplate dalla Legge nazionale 752/85, sebbene allignino anche negli arenili della Calabria e delle due isole maggiori nonché in alcune pinete costiere della Puglia e all'estero siano apprezzati a Cipro, in Siria, Palestina, Libia, Algeria, Tunisia ed altrove. Ne sono particolarmente ricchi i deserti delle regioni meridionali di questi due ultimi Paesi e, in Italia, le coste centro-occidentali sarde dell'oristanese (lungo le quali sono noti come "tuvare de arena"), ove crescono alcune specie di *Cistus* e, soprattutto, la *Tuberaria guttata* (L.) Fourr. (= *Helianthemum guttatum* Miller) (pianta erbacea simbiote) (Galli, 1997) che, a volte, sono associate a pini e cedri.

I tartufi (probabilmente del genere *Terfezia*) sarebbero menzionati, secondo alcuni Autori (vedi, per es., Riva, 1997) nel primo libro delle Sacre Scritture, la Genesi (XXX, 22-24). Infatti, sembrerebbe che li abbia mangiati, circa 1.600 anni prima della nascita di Cristo, Rachele, la quale non riusciva a dare figli a Giacobbe, pur essendone la moglie prediletta. In verità, molto più probabilmente, Rachele, sperando di rimanere incinta, ingerì, tuberi o radici carnose di una solanacea del genere *Mandragora* (comunemente nota come mandragola ed usata per le proprietà afrodisiache dei suoi organi sotterranei) che riuscì ad avere da Ruben (nome che, tradotto dall'ebraico, significa "ecco un figlio") (Genesi, XXIX: 32), primogenito di Giacobbe ma partorito da sua (di Rachele) sorella Lia, concedendo in cambio a quest'ultima di farla giacere per una notte con Giacobbe!!

Il tartufo acquisì molto valore nell'arte culinaria greca da quando, nel IV secolo a. C., fu usato da un certo Keripe per preparare il cosiddetto pasticcio tartufato "alla chiromene" (che, probabilmente fu impastato a mano – da χαιρώω = vinco, soggiogo, domo e, precisamente χαιροῦμενος = domato), con cui egli vinse ad Atene il primo premio ad un concorso gastronomico e diventò tanto famoso che gli ateniesi ne onorarono per molti anni i figli.

Teofrasto (327-287 a. C.), come già accennato, nel suo ampio trattato il cui titolo tradotto in latino è "*Plantarum Historia*", considerava come "vegetali privi di radici" i tartufi che crescevano nelle zone interne ed appartenevano, con ogni probabilità, alle odierne specie di *Tuber* commestibili e ne attribuiva la formazione alla pioggia e ai fulmini.

Scrissero sui tartufi, senza però individuarne la vera natura, anche Dioscoride (medico e farmacologo greco del I sec. a.C.) e Claudio Galeno (III sec. d. C.), medico ed ammiratore entusiasta di Ippocrate nonché letterato raffinato, il quale affermava che il tartufo non era soltanto un alimento molto nutriente² ma predisponeva ai "piaceri carnali". Per quest'ultima tanto decantata proprietà, i romani posero il tartufo sotto la protezione di Venere, dea della bellezza, ossia Afrodite, dea greca dell'amore e della bellezza.

² Le conoscenze attuali indicano, viceversa, che i tartufi ed i funghi hanno scarso valore energetico (37 Kcal/ 100 g di tartufo fresco) e nutritivo. Contengono, infatti, soprattutto acqua (c.a. 85%), un pò di proteine (4,5%) ricche, però, di aminoacidi essenziali (leucina, treonina, lisina, metionina, triptofano, valina, fenilalanina, isoleucina ed istidina), glucidi solubili (0,17-0,36%), lipidi (c.a. 2%) (in alta percentuale, acidi grassi insaturi -soprattutto il linoleico- detti anche acidi grassi essenziali e molto utili per tenere su valori normali la colesterolemia), l'8% di fibra alimentare, costituita essenzialmente dalla micosina delle pareti cellulari, che è un aminopolisaccaride, molto simile alla chitina dell'esoscheletro degli insetti, che l'uomo non riesce a digerire, ed un discreto contenuto di vitamine -specialmente quelle del complesso B e la PP, e, infine, sali minerali quali K, P, Na, Fe, Ca, Zn, Cu, S e Mg.

In effetti, riguardo a quest'ultimo aspetto, Galeno aveva precorso i tempi! È stato, infatti, dimostrato, con ricerche, effettuate a cavallo del 3° millennio presso le Università di Monaco e Lubecca (Germania) (Grosser *et al.*, 2000) e Birmingham (Inghilterra) (Jacob & Mc Clintok, 2000), che, delle sostanze volatili che conferiscono il profumo al tartufo, fa parte un alcool dall'odore di "musco" (vedi scheda *T. brumale* var. *moschatum*) che si forma a partire da un'altra molecola molto simile al testosterone, che, captata da una particolare area della mucosa olfattiva [il cosiddetto "naso sessuale" indicato dal sessuologo Rolando Nosedà, come riporta un dossier della rivista Focus (Anonimo, 1999)] che risiede nella zona vomero-nasale della base cranica, attiverebbe il sistema limbico del cervello³ ed agirebbe, a guisa di un feromone sessuale, come afrodisiaco per l'uomo e la donna, stimolandone, rispettivamente, l'ardore sessuale e la propensione agli approcci amorosi. Quest'ultimo aspetto è stato confermato dai risultati di prove condotte presso l'Università della Pennsylvania dalla fisiologa Winnifer Cutler, la quale aggiungendo una dose di feromoni sessuali maschili al dopobarba di un gruppo di giovani volontari single, ha dimostrato che, rispetto ai giovani di un altro gruppo testimone, i primi avevano significativamente aumentato il numero di incontri sessuali avuti con le donne nell'arco di tempo di un mese.

La stessa sostanza agirebbe, sembra, anche sulla scrofa (McGee, 1984) un tempo parecchio usata nella cerca dei tartufi, la quale la scambierebbe per l'alcoole androst-16-en- α -olo, presente nella saliva del verro in fase pre-copulativa, e sarebbe attirata, quindi, dal profumo dei deliziosi funghi ipogei non solo per cibarsene ma....

Anche i romani pare siano stati convinti consumatori di tartufi, come indicherebbero le consistenti quantità di *tubera* che essi importavano dalla Libia.

Il ricco e prodigo signore, Marco Gavio Apicio (Carazzali, 1990) (vedi anche glossario), buongustaio dell'epoca Tiberiana (42 a.C – 37 d.C.) ricordato da Seneca con l'epiteto di "crapulone" (Bessone, 1995) ed al quale si attribuisce una raccolta di ricette intitolata "*De re coquinaria*"⁴, consiglia, nel VII libro di tale opera, di mangiare i tartufi non come condimento ma da soli e, se mai, conditi con spezie varie.

Ne parlano anche Plinio il Vecchio (I sec. d. C.) (vedi capitolo successivo) nonché lo stesso Decimo Giunio Giovenale, poeta satirico vissuto probabil-

³ In passato era denominato "rinencefalo": è costituito dalla corteccia cerebrale e da un gruppo di strutture profonde dell'encefalo poste intorno al corpo calloso (struttura, quest'ultima, che collega i due emisferi cerebrali). Il sistema limbico è sede delle emozioni, degli istinti e, con l'ipotalamo e l'ipofisi, delle funzioni neuroendocrine.

⁴ Nella forma pervenutaci, essa conserva solo l'impianto della sua redazione originale. Infatti, l'iniziale formulario di cucina subi, durante il Medioevo, moltissimi rifacimenti ed ampliamenti, che traspaiono dal colorito linguistico dell'opera. La stessa fu ritrovata nel XV secolo in Germania in due diversi esemplari, che furono portati in Italia da due umanisti, Enoch d'Ascoli e il cardinale Bessarione (Paratore, 1962).

mente dal 67 ad oltre il 127 d. C., il quale li cita nel I e IV libro delle sue *Satirae*, descrivendo sia la sontuosa cena offerta dal ricco Virrone, che gode nell'umiliare i convitati, sia quella frugale, che egli offre ad un amico, contrapponendone la semplicità all'ostentato lusso dei banchetti dei ricchi.

Durante tutto il Medioevo e fino XVII secolo, quando Pier Antonio Micheli (1679-1737), che è considerato il padre della Micologia, scoprì con l'aiuto dei primi microscopi che i funghi si riproducevano mediante spore e definì il genere *Tuber*, non si ebbero progressi nelle conoscenze idnologiche, fatta eccezione per un piccolo libro, intitolato "*Opusculum de tuberibus*", considerato da idnologi ed esperti di gastronomia come la prima monografia sui tartufi, scritto in soli 6 giorni dell'anno 1564 e pubblicato a Padova dal medico di Bevagna (PG) Alfonso Ciccarelli⁵ per farne omaggio ad un mecenate, che lo aveva invitato a cena ed era desideroso di conoscere tutto lo scibile dell'epoca sui prelibati frutti della terra.

Nel XVIII secolo e, precisamente nel 1787, il torinese Vittorio Pico, nella sua mirabile tesi di laurea in medicina, intitolata "*Melethemata inauguralia - Ex physica de fungorum generatione et propagatione*", studiò e descrisse, per la prima volta i caratteri morfologici macro- e microscopici del *T. magnatum*.

Le successive pietre miliari nell'avanzamento delle conoscenze italiane nel settore furono poste da Carlo Vittadini (1800-1865), medico milanese e naturalista dell'Orto Botanico dell'Università di Pavia che, nella sua opera "*Monographia tuberacearum*" (1831), descrisse anche 51 specie di tartufi e gettò le basi della Idnologia, da Giuseppe Gibelli (1831-1898) al quale va riconosciuto il merito di aver identificato la struttura delle micorrize, dal professore torinese di Scienze naturali Oreste Mattiolo (1856-1947) che studiò i tartufi europei e dal Prof. Arturo Ceruti con il suo libro sugli "*Elaphomycetales et Tuberales*" (1960). Né vanno dimenticati, per rimanere nell'ambito dei soli studiosi italiani⁶, Giacomo Bresadola (1847-1929), illu-

⁵ Il Ciccarelli, nell'intento di dare grande credito al suo opuscolo, che contiene, per la verità, alcune geniali intuizioni sulla mosca del tartufo, la produzione di spore e la formazione dei pianelli sotto le piante tartufigene, lo arricchì di una ponderosa bibliografia, costituita da circa 100 autori, risultati, però, in gran parte mai esistiti !!

Morì, poi, nel 1580, per impiccagione comminatagli da Papa Gregorio XII, che lo punì, forse troppo duramente, per aver falsificato documenti nobiliari.

⁶ Vanno doverosamente ricordati, tra i micologi stranieri che contribuirono incisivamente all'avanzamento delle conoscenze idnologiche, G.B. Bulliard (1752-1793) con la sua "*Histoire des champignons de la France*" (1791), C. H. Persoon con il Trattato "*Synopsis Methodica*" (1801) in cui indicò cinque specie di *Tuber*, E. M. Fries (1794-1878) con il suo "*Systema Mycologicum*" (1821-1832) che ne riporta sei, i fratelli C. (1816-1884) e L.E. Tulasne (1815-1885) con l'opera "*Fungi Hypogaei*" (1851) ed ancora R. Hesse (1891), A. Chatin con il trattato "*La truffe*" (1892), F. Bucholtz con i suoi pregevoli studi sulla morfologia e la sistematica dei funghi ipogei (1903), H. M. Gilkey con il suo contributo "*Tuberales of North America*" (1939), G. Malençon e Ed. Fischer, che nel 1938 pubblicarono, rispettivamente le opere "*Les truffes européenne; historique, morphogénie, organogénie, classification, culture*" e "*Tuberinae*".

stre monaco trentino, con la sua "*Iconographia Mycologica*", di cui la precedente opera costituisce il primo supplemento.

La seconda metà del 1900 ha visto fiorire in Italia nel campo idnologico studi sempre più avanzati, espletati da ricercatori di alcune università, centri di ricerca del C. N. R., istituti sperimentali del M.A.F. (Bologna, Perugia, Arezzo, Roma, Parma, Torino, Urbino, l'Aquila, Napoli, Potenza, Bari, Palermo, ecc.), che sarebbe troppo lungo elencare.

Grazie ai risultati conseguiti con la grande mole di lavoro di ricerca, svolto nell'ambito delle attività sperimentali dei suddetti Enti (vedi, per esempio, Ceruti, 1990; Fontana *et al.*, 1990 e 1992; Granetti, 1990 e 1995; Granetti *et al.*, 1995a e b; Palenzona, 1969; Palenzona & Fontana, 1978; Zambonelli & Govi, 1983; Zambonelli *et al.*, 1993, 1995 e 2001) con fondi regionali, nazionali ed europei, ed al sostegno ed alle sollecitazioni di associazioni culturali come "La città del tartufo" e la "Federazione Nazionale delle Associazioni dei Tartufai e Tartuficoltori", sono stati sempre più profondamente conosciuti gli aspetti ecologici e micromorfologici delle varie specie e forme di tartufo ed affinate le tecniche di micorrizzazione per ottenere piantine certificate da usare per gli impianti di tartufaie coltivate e perfezionate le metodiche di riconoscimento delle varie specie di *Tuber* anche a livello di micoclena, con l'uso di marcatori molecolari specie-specifici.

3.3 - Morfologia e struttura

La struttura vegetativa dei tartufi è rappresentata dal micelio sotterraneo; quella riproduttiva, anch'essa ipogea, comunemente indicata con il termine tartufo, è, come già accennato, uno sporoforo nel cui interno vengono formate le spore sessuali entro aschi.

I tartufi si sviluppano, più o meno in prossimità della rizosfera della pianta simbiote, ad una profondità che varia da pochi fino a 40-50 cm o, eccezionalmente, come succede in alcune specie, possono affiorare alla superficie del terreno.

A maturità, tali prelibati organi fungini a cui è affidata la riproduzione sessuale e di per sé indeiscenti, emanano un odore caratteristico per ogni specie e dovuto a numerosi composti solforati ed attirano, così, insetti ed altri animali, che, cibandosene, favoriscono la diffusione e la germinazione delle spore.

La forma (subglobosa, lobata o bitorzoluta, a tubero di patata più o meno carnoso od appiattito) e le dimensioni dei tartufi variano in relazione alla specie di *Tuber* ma dipendono anche dal tipo di terreno in cui si sviluppano.

Il peridio rappresenta il rivestimento protettivo dei tartufi e può essere liscio (Fig. 3), pubescente o verrucoso; in quest'ultimo caso, esso è formato da sporgenze piramidali, più o meno pronunciate con sommità appiattita o appuntita. Il suo colore può essere giallastro, ocreo, rossastro, marrone, grigio o nerastro, con tutte le tonalità intermedie fra questi colori. Esso può avere struttura pseudoparenchimatica, risultare, in altri termini, formato da ife tanto strettamente addossate ed intrecciate da perdere il proprio aspetto filamentoso ed assumere,



Fig. 3 – Esempio di tartufo con peridio liscio (*Tuber magnatum*).

in sezione, la conformazione di un vero parenchima vegetale formato da cellule a contorno poligonale o rotondeggiante, oppure plectenchimatica, essere cioè costituito da ife lassamente intrecciate.

La gleba, o polpa, nel tartufo maturo, ha consistenza carnosa e compatta e, al taglio, presenta un aspetto marmorizzato dovuto alla presenza di vene miceliari aerifere (sterili), larghe e rade o sottili e numerose, e vene o porzioni fertili più estese, in cui si differenziano gli aschi con le ascospore (Fig. 4).



Fig. 4 – Gleba di *Tuber mesentericum*.

Il colore della gleba può essere giallastro, grigio, oliva, marrone chiaro o scuro, grigio, nero, rosa ed anche violaceo (Fig. 5).



Fig. 5 – Gleba di *Tuber brumale*.

Gli aschi possono essere pedunculati o sessili ed avere forma globosa, a sacco o anche cilindracea [come, per esempio, avviene nelle specie del genere *Genea*, piccoli tartufi di nessun valore per l'uomo, considerati poco evoluti (Parguey-Leduc *et al.*, 1987)].

Le spore sono contenute negli aschi in numero variabile da 1 a 8 e possono essere fusiformi, ellissoidali, subglobose o globose ed avere colore giallo, marrone chiaro, marrone scuro o brunoastro. Le dimensioni delle stesse sono caratteristiche per ogni specie, ma dipendono anche dal numero che esse raggiungono in un asco.

La superficie sporale o episporio può essere aculeata (Fig. 6), alveolata (Fig. 7) o crestata, come potrebbe sembrare in certe specie o varietà di tartufi orientali a peridio scuro e verrucoso ed episporio caratterizzato da spine più lunghe di quelle del *T. melanosporum*, larghe e confluenti alla base [*T. indicum* Cooke *et* Massee (1892), *T. sinense* K. Tao *et* Liou e *T. himalayense* Zhang *et* Minter (1988)], che dal 1993 stanno invadendo i mercati europei (Manjfin *et al.*, 1995; Tao & Liou, 1989; Wang & Hall, 1999; Yamanaka *et al.*, 1999; Zhang & Wang, 1990) e sono usati per “tagliare” le partite di tartufo nero pregiato di Norcia, pur essendo qualitativamente inferiori a quest'ultimo.

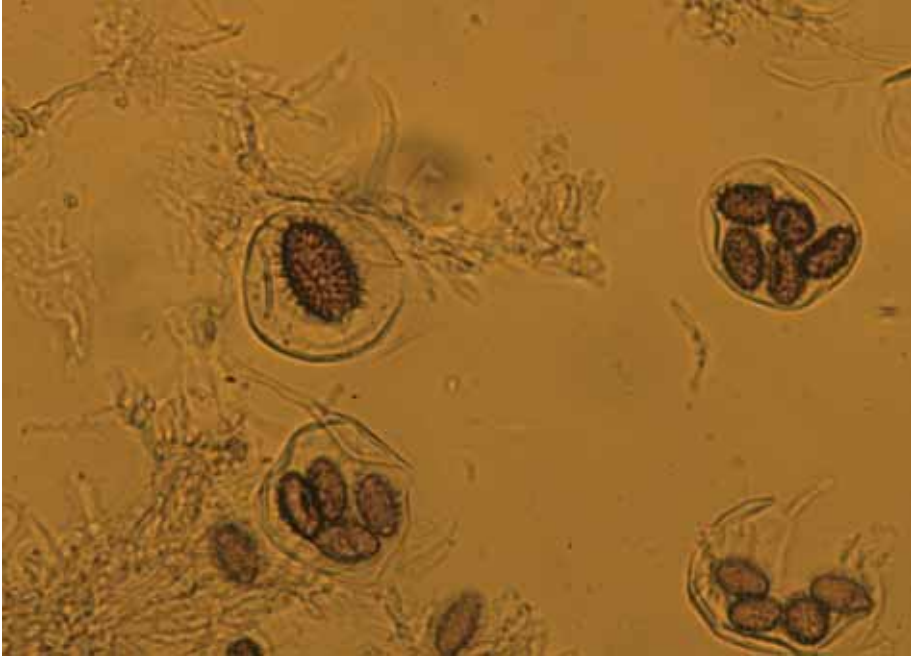


Fig. 6 – Aschi e spore aculeate di *Tuber brumale*.



Fig. 7. Spore di *Tuber borchii* con rivestimento areolato.

Per il riconoscimento delle varie specie di tartufo, a volte può essere sufficiente l'osservazione di pochi caratteri macroscopici, ma spesso è indispensabile esaminare accuratamente l'ascocarpo in tutti i suoi particolari. I caratteri diagnostici più utili per la determinazione delle singole specie di tartufo sono i seguenti:

- odore, forma, presenza di cavità e dimensioni del carpoforo;
- tipo (liscio o verrucoso) e colore del peridio;
- forma e dimensioni delle verruche del peridio;
- dimensioni e forma dei cistidi peridiali;
- spessore e struttura degli strati ifali che lo formano;
- colore, forma e dimensioni delle cellule che li costituiscono;
- colore e morfologia delle vene sterili e fertili della gleba;
- forma e dimensioni degli aschi e numero di spore in essi solitamente contenute;
- colore, forma e dimensioni delle spore;
- tipo e dimensioni delle ornamentazioni dell'episporio.

I tartufi presentano, spesso, un'elevata variabilità morfologica intraspecifica, che può renderne difficile l'identificazione. Il rilievo accurato dei caratteri microscopici e, in particolare, delle caratteristiche morfometriche delle spore e del peridio permette sempre di ottenere una più precisa determinazione tassonomica.

Nell'ultimo decennio, lo studio dei tartufi ha compiuto notevoli progressi grazie all'uso di nuovi strumenti di osservazione ed analisi e di nuove tecniche diagnostiche. L'osservazione tridimensionale, con il microscopio laser confocale ed con quelli elettronici a scansione (SEM) ed a scansione per osservazione ambientale (ESEM), ha permesso di rilevare molti dettagli interessanti nel campo della morfologia. Le sofisticate strategie d'indagine molecolare hanno consentito d'individuare marcatori specie-specifici e di definire i rapporti filogenetici tra le varie entità tassonomiche. Per quasi tutte le specie commestibili di tartufo sono state identificate le caratteristiche del DNA (in genere rilevabili tra le sequenze polimorfiche delle regioni ITS (dall'inglese "Internal Transcribed Spacer") che permettono di differenziarle. L'indagine molecolare si è dimostrata particolarmente utile per individuare e caratterizzare tartufi appartenenti a *taxa* sottospecifici, per il cui riconoscimento non è sufficiente prendere in considerazione i soli caratteri morfologici e microscopici.

3.4 - Ciclo biologico

Sulla base di studi condotti principalmente sul *T. melanosporum*, il ciclo biologico del tartufo (Fig. 8) comprenderebbe una fase iniziale, costituita da micelio primario, formato da ife con cellule provviste di un solo nucleo aploide (E) e una fase dicariotica, che inizierebbe subito dopo la plasmogamia

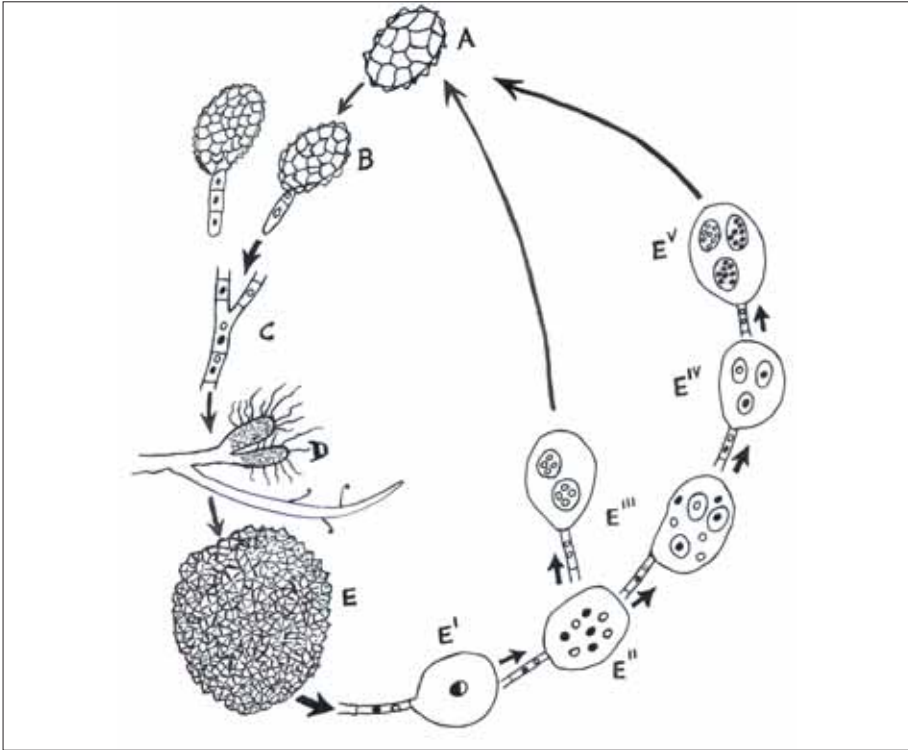


Fig. 8. Ciclo biologico del tartufo.

(somatogamia)⁷ tra due ife di miceli primari compatibili, e si protrarrebbe con micelio caratterizzato da ife aventi due nuclei aploidi (+ e -) per cellula (C-E).

Più in particolare, il micelio primario sarebbe originato da una singola ascospora (A) mentre quello secondario sarebbe conseguente alla fusione di due ife di miceli primari differenti (C) e formerebbe, dopo aver instaurato un rapporto simbiotico con le radici di una pianta, cioè, dopo aver dato luogo, alla formazione delle ectomicorrize (D), il cosiddetto “corpo fruttifero” o sporoforo complesso (E) del tartufo.

Studi di alcuni ricercatori francesi (Janex-Favre & Parguey-Leduc, 2002) hanno dimostrato che, in *T. melanosporum*, quest'ultimo comincia a formarsi in primavera, all'apice di alcune ife (**ife generative**) che si dipartono da radichette lunghe, non ricoperte da micoclona. Lo stesso ha, nei primi stadi, forma glomerulare (**fase simbiotica**) e, poi, di abbozzo apotecioide (cioè a coppa) ed assume, nel corso di alcuni mesi, durante i quali si nutrirebbe indipendentemente dalla pianta simbionte (**fase saprofitaria**) utilizzando gruppi di ife connesse alle sue vene fertili, le dimensioni e la struttura osservabili nel tartufo maturo.

⁷ Secondo Pacioni et al. (1992), in *T. aestivum*, non avverrebbe alcuna somatogamia tra ife primarie originate da ascospore diverse e, quindi, la cariogamia successiva avrebbe luogo tra nuclei della stessa ifa.

La forma più o meno globosa di quest'ultimo e la rete di vene sterili, che conferiscono l'aspetto mazzato alla sua gleba, si realizzano, rispettivamente, per proliferazione della parte superiore delle pareti del suddetto abbozzo, le quali, allungandosi, lo chiudono superiormente, e per successiva estensione, all'interno del primordio in corso d'ingrossamento, di una serie di vescicole, strette ed allungate e spesso anastomizzate (riempite da uno pseudotessuto a struttura molto lassa e con funzioni aerifere) che iniziano a formarsi sotto la porzione superiore dell'abbozzo apotecioide chiuso e s'introflettono, ramificandosi sempre più in profondità e divenendo a mano a mano più sottili.

All'interno del tartufo, in corrispondenza delle zone fertili, all'apice di alcune ife avverrebbe, poi, la fusione dei due nuclei (+ e -) (cariogamia) con formazione di un nucleo diploide (E^I), che subito dopo, subirebbe nella cellula ascule una divisione meiotica ed una equazionale con formazione di 8 nuclei aploidi (E^{II}). Solo alcuni di questi ultimi sarebbero circondati singolarmente o a gruppi di 4 (ipotesi di Gross) da porzioni di citoplasma e da una parete e si trasformerebbero in ascospore (E^{III}), mentre gli altri degenererebbero. Le ascospore uninucleate (E^{IV}) diventerebbero successivamente polinucleate (E^V). Al momento della germinazione, sarebbe, comunque, prodotto da esse micelio con cellule provviste di un solo nucleo aploide, essendosi verificato il disfacimento degli altri nuclei.

3.5 - Le micorrize formate dai tartufi

Come in precedenza accennato, i tartufi sono funghi simbiotici ectomicorrizici. La produzione dei prelibati ascomi sotterranei, infatti, è strettamente dipendente dall'instaurarsi della simbiosi micorrizica con una pianta superiore.

Perché la micorrizzazione si realizzi, è necessario che vengano soddisfatte le esigenze pedoclimatiche di entrambi gli organismi simbiotici [struttura granulometrica, umidità, esposizione al sole, presenza di calcare, microelementi e sostanza organica nel terreno, composizione microbiologica della rizosfera con particolare riguardo a quella batterica; piovosità minima annuale, densità del bosco, vicinanza della specie simbiotica ad altre piante arboree e/o arbustive (le cosiddette "piante comari" come la rosa canina, l'olivo e la vite)]. Per essere più espliciti, è bene precisare che il micelio del *T. melanosporum* non formerà mai micorrize con le sue piante simbiotiche se le stesse non cresceranno in terreni con pH alcalino; a pH acido le radichette di queste ultime entreranno in simbiosi con il micelio di altri funghi quali, per esempio, quelli del genere *Boletus*.

Poiché è importante che gli operatori del settore (tartufai, vivaisti produttori di piante micorrizzate e tartuficoltori) non solo conoscano la struttura ed il funzionamento delle micorrize, ma si rendano conto della delicatezza delle stesse e, conseguentemente, adottino tecniche di raccolta rispettose dell'ecosistema, metodiche di micorrizzazione efficaci e pratiche colturali adatte allo sviluppo ed al mantenimento delle micorrize, sembra utile far seguire ancora qualche notizia in proposito.

Lo studio delle micorrize formate dai tartufi ha avuto inizio con Mattiolo

nel 1886, ma la caratterizzazione morfologica delle stesse è stata possibile solo dopo aver messo a punto le metodologie per realizzare in laboratorio la simbiosi tra questi ascomiceti e le varie piante ospiti.

Le ectomicorrize delle specie appartenenti al genere *Tuber* hanno in genere forma clavata o, a volte cilindrica e possono essere semplici o ramificate. La lunghezza ed il diametro di una micorrizza matura possono variare, rispettivamente, da 0,2 a 6 mm e da 0,2 a 0,8 mm. Il colore delle micorrize può essere ocra chiaro, ambra o bruno, in dipendenza della specie del tartufo, del suo ospite e dell'età delle stesse.

Le micorrize giovani, cioè in sviluppo, hanno l'estremità apicale molto chiara o biancastra. La micoclona che riveste l'apice radicale ha uno spessore variabile da 10 a 50 μm ed in sezione trasversale presenta cellule rotondeggianti disposte su più strati. L'intreccio di ife del fungo simbionte genera, sulla superficie della micoclona, un disegno a mosaico con tessere di forma poligonale o con elementi più o meno sensibilmente arcuati e lobati, simili a quelli di un puzzle.

Dalla micoclona, oltre alle ife generative, si originano ife esili, con funzione trofica o di assorbimento, che si estendono nel terreno circostante, ed ife con parete ispessita ed a crescita limitata, dette cistidi o spinule.

Di seguito vengono descritte, brevemente, le micorrize formate dai tartufi di maggiore interesse economico:

- *T. borchii*: hanno una colorazione quasi uniformemente ambrata; le cellule della superficie della micoclona sono sinuose e non presentano incavi profondi. I cistidi sono ialini, hanno apice arrotondato e lunghezza media di 100 μm (Fig. 9);

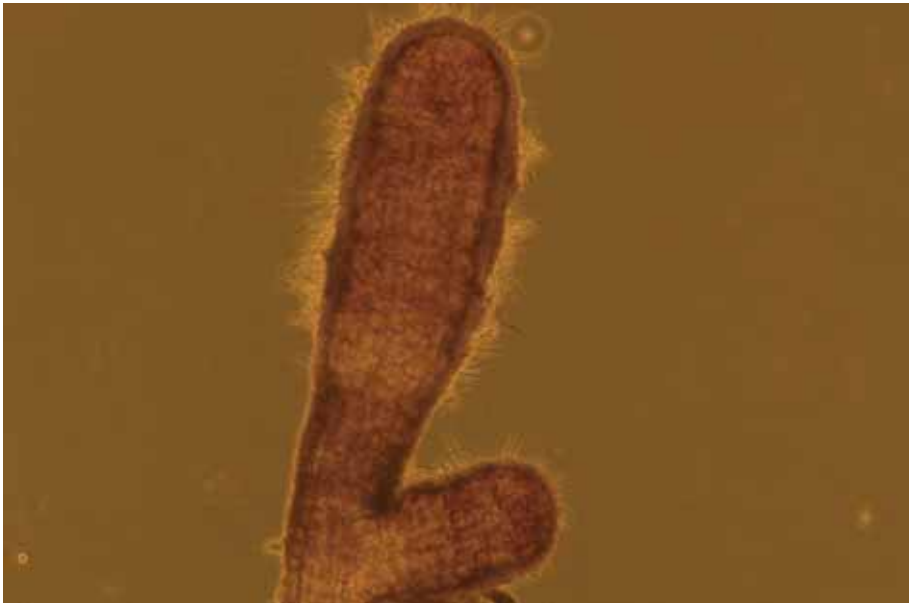
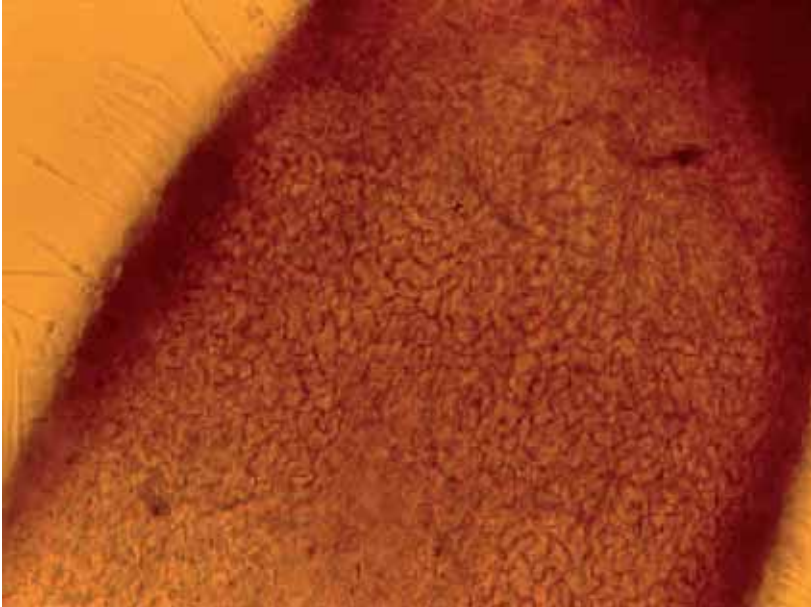


Fig. 9 – Cistidi di micoclona di *Tuber borchii* su apice radicale di roverella *s. l.*

- *T. magnatum*: sono di colore ambra; hanno cellule della micoclona di forma lobata con incavi molto profondi (Fig. 10A) e cistidi non ramificati con apice appuntito e lunghezza media di 80 μm (Fig. 10B);

A



B

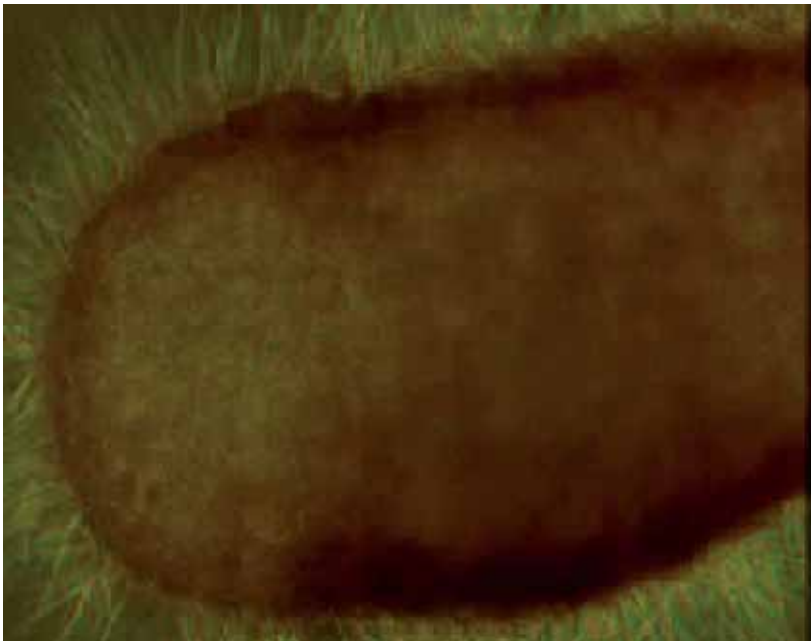
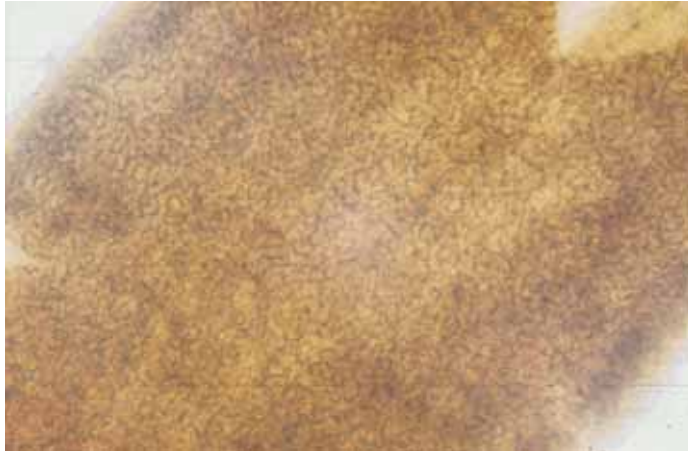


Fig. 10 – A. Micoclona con disegno superficiale a tessere di puzzle, formata da *T. magnatum* su apice radicale di pioppo. B. Spinule o cistidi di *T. magnatum* su apice radicale di tiglio.

- *T. melanosporum*: sono di colore ambra molto intenso ad eccezione della parte distale che è più chiara. Le cellule superficiali della micoclona sono lobate con incavi profondi (Fig. 11A).

I cistidi hanno spesso ramificazioni ad angolo retto (Fig. 11B) e lunghezza media di 200 μm ;

A



B

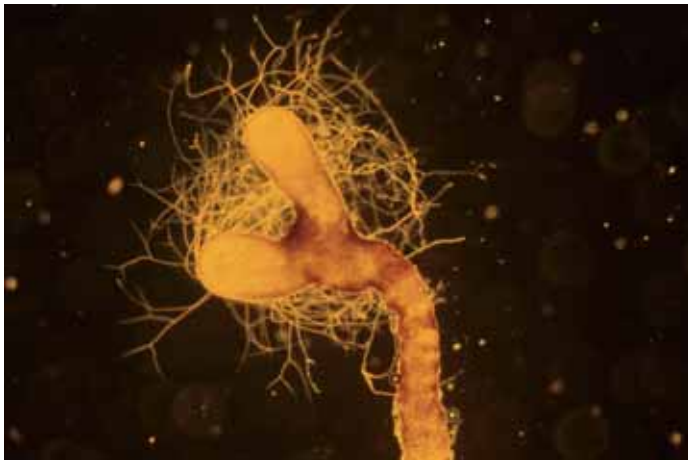
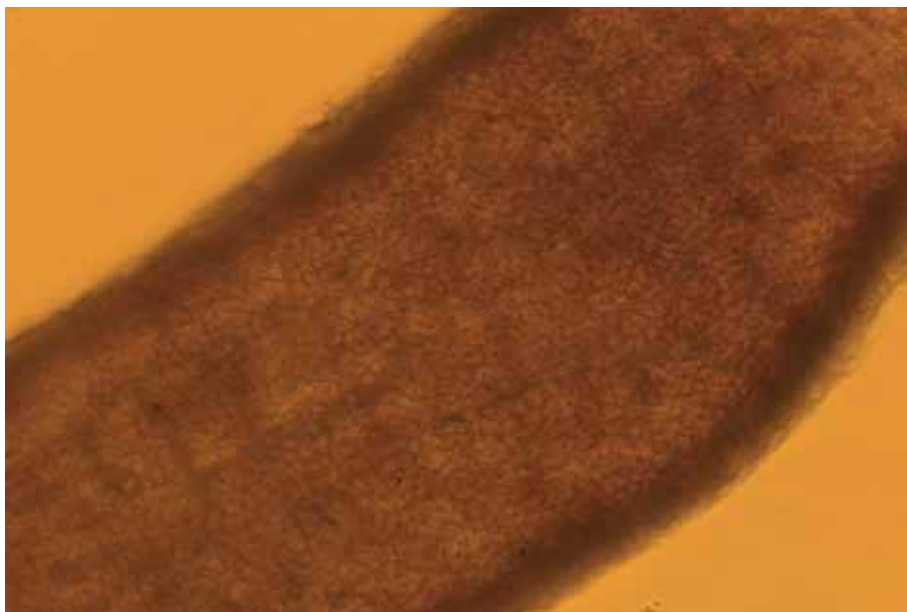


Fig. 11 – A. Micoclona di *T. melanosporum* su nocciolo. B. Spinule della stessa micorrizza con le caratteristiche ramificazioni ad angolo retto.

- *T. brumale*: sono di colore simile a quelle di *Tuber melanosporum*. Le cellule superficiali della micoclona sono sinuose; i cistidi sono lunghi mediamente 90 μm e non si presentano mai ramificati;
- *T. aestivum* e *T. aestivum* fo. *uncinatum*: sono di colore ambra intenso più pallido all'apice ed hanno cellule dello strato più esterno della micoclona di forma poligonale (Fig. 12A). I cistidi hanno mediamente lunghezza di 400 μm , sono spesso circonvoluti (Fig. 12B) e non presentano ramificazioni;

A



B

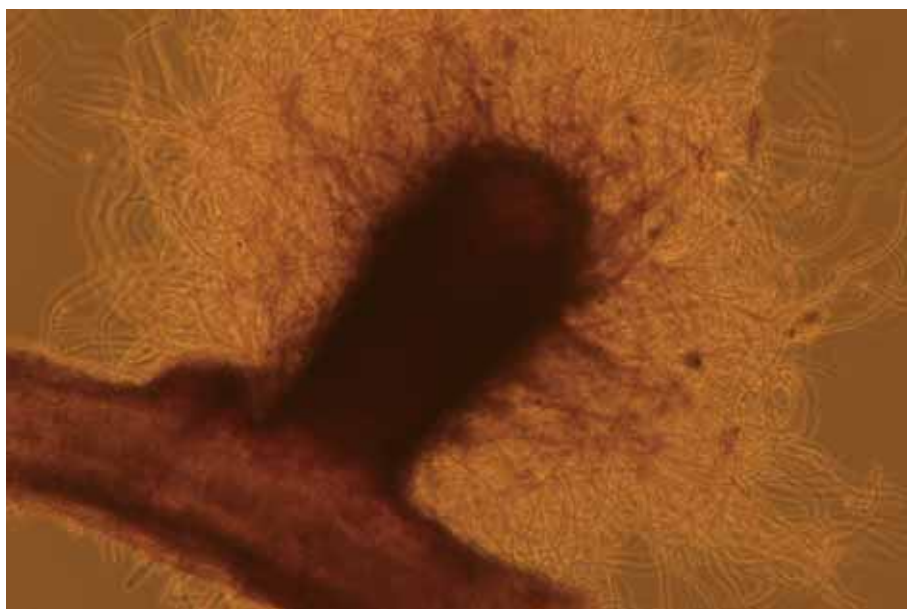


Fig. 12. A. Micoclona di *T. aestivum* su apice radicale di roverella *s. l.* B. Spinule della stessa micoclona.

- *T. mesentericum*: sono di colore ambra molto intenso, con l'apice più chiaro. La micoclona è formata da cellule poliedriche con angoli acuti. I cistidi o ife peritrofiche sono ambrati, ondulati, spesso disposti in fasci di lunghezza superiore a 400 μm e non hanno ramificazioni (Fig. 13);

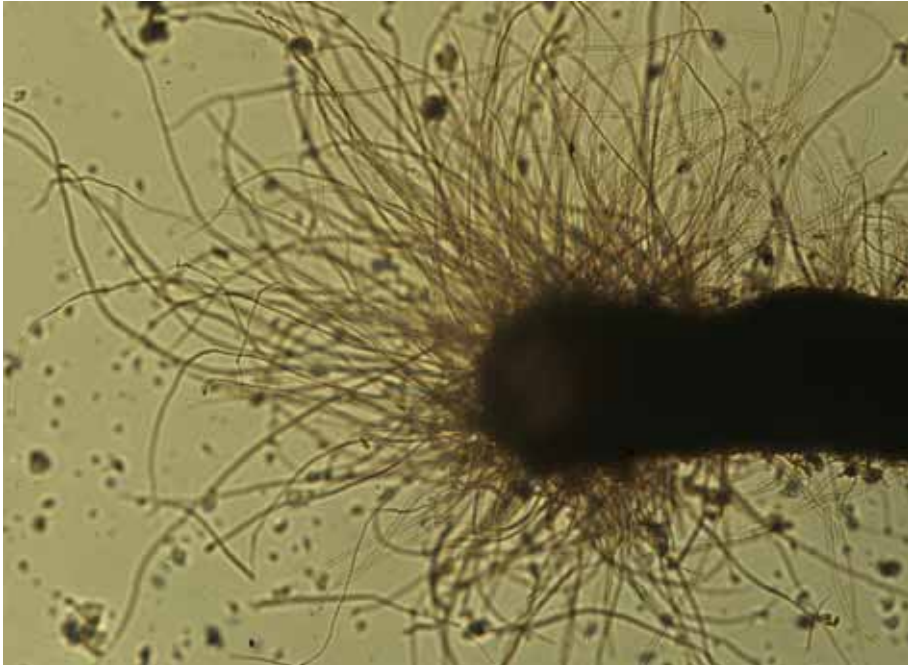


Fig. 13 – Apice radicale di faggio con micorrizza di *T. mesentericum*.

- *T. macrosporum*: sono di colore ambra chiaro e diventano biancastre all'apice. La superficie della micoclona è generalmente costituita da cellule con lobi poco profondi ma, a volte, da cellule quasi isodiametriche. Le spinule sono ialine, molto sottili, lunghe mediamente 80 μm e larghe 2-8 μm alla base e presentano uno o due setti nella metà inferiore. Le ife peritrofiche sono plurisetate, larghe in genere 6,5 μm nella porzione attaccata alla micoclona, lunghe fino a più di 500 μm e rivestite alla base da pareti spesse e colorate in giallo-arancio e, poi, più sottili e ialine nel tratto terminale, lungo il quale presentano anche diametro molto minore, numerose ramificazioni ad angolo retto ed anastomosi con quelle vicine.

3.6 - Metodi di micorizzazione

Il punto di partenza per l'impianto di una tartufaia coltivata è la preparazione di piantine con l'apparato radicale ben micorizzato. In passato, per circa

un secolo e mezzo (1810-1950), non essendo ancora stata scoperta la simbiosi micorrizica tra tartufo e pianta, per il raggiungimento del suddetto scopo è stata seguita una tecnica empirica. I primi a sperimentarla furono in Francia i cugini Talon, i quali seminarono, in prossimità di stazioni naturali di tartufo nero, ghiande sane prelevate da piante tartufigene. Tale tecnica si è dimostrata nel tempo molto aleatoria ed ha sempre avuto una bassa percentuale di successo. Dopo gli studi di Fassi e Fontana (1967 e 1969), che riuscirono a realizzare per via sperimentale le prime micorrize tra *Pinus strobus* e *Tuber maculatum*, il Mannozi-Torini (1970) mise a punto il metodo dell'inoculazione dei semi con sospensione sporale. I materiali e la procedura necessari per la sua attuazione comprendevano, innanzitutto, l'immersione per 2-3 giorni, in primavera, in una sospensione di ascospore di *T. melanosporum*, di ghiande di roverella opportunamente disinfettate in superficie ed abbondantemente sciacquate, poi, in acqua sterile, rispettando il più accuratamente possibile la sterilità dei recipienti e dell'ambiente di lavoro. Le stesse ghiande venivano successivamente seminate a gruppi di tre in fitocelle di plastica riempite con terreno di tartufaia naturale previamente sterilizzato in autoclave o in forno a legna ed addizionato di una o due cucchiainate di sospensione sporale. Le fitocelle venivano, poi, poste in una serra-tunnel provvista di rete ombreggiante ed irrigate adeguatamente con acqua pulita e non clorata per permettere, nell'autunno successivo, il trapianto in pieno campo delle piantine così micorrizzate. Questa tecnica, pur avendo fornito buoni risultati, è stata via via sostituita da metodiche più moderne, che prevedono l'inoculazione di piante giovani con a) sospensione sporale (metodo I.P.L.A. – I. N. R. A.) (Palenzona, 1969; Fontana *et al.*, 1971; Chevalier & Desmas, 1977; Palenzona & Fontana, 1978; Chevalier & Grente, 1979), b) porzioni di radici micorrizzate (metodo I. N. R. A. o per innesto o approssimazione radicale) (Chevalier & Grente, 1973; Tocci *et al.*, 1985) e c) per contatto tra l'apparato radicale delle stesse con quello di una pianta madre ben micorrizzata e controllata allo stereomicroscopio (Zuccherelli & Capaccio, 1990). In tutti i casi, le piantine da micorrizzare possono essere ottenute da seme (querchia, nocciolo, carpino e cisto), da talea (pioppo, salice e tiglio) o polloni radicati (nocciolo) o mediante micropropagazione *in vitro* (pioppo, salice e tiglio), tenendo presente che le ultime due possibilità consentono l'ottenimento di piantine con le stesse caratteristiche genetiche della pianta madre, che, ovviamente sarà stata scelta con oculatezza basandosi sulla sua produttività naturale. È bene sottolineare che, nel primo caso, la percentuale di successo sarà strettamente dipendente dal grado di sterilità del materiale (seme disinfettato superficialmente, talee radicate non contaminate da funghi inquinanti, agriperlite + vermiculite, terreno di tartufaia naturale o compost autoclavato) e degli ambienti in cui si opera (cappe a flusso laminare, serre provviste di filtri per l'immissione dell'aria) e, nel caso a), dalla corrispondenza della specie di tartufo prescelta con quella degli ascomi utilizzati per preparare la sospensione sporale.

La variante b) si presta bene per micorrizzare pioppo e salice con *T. magnatum* (Tocci & Gregori, 1985). L'inoculazione delle radici delle giovani piantine va effettuata in primavera e, se realizzata nell'ambito della tecnica c), è denominata "metodo indonesiano" ed è impiegata per il tartufo bianco pregiato e le due suddette specie di latifoglie.

Le piantine micorrizzate vanno coltivate in vasetti a pareti scanalate per impedirne l'attorcigliamento delle radici e renderne più facile il trapianto nella sede definitiva, in autunno.

Per concludere, sia pure in maniera breve, l'argomento, è bene ricordare che, per limitati numeri di piante, si può adottare la tecnica di laboratorio della micorrizzazione in condizioni di sterilità. In questo caso, come inoculo possono essere usati micelio ottenuto su substrato agarizzato posto in tubi di vetro sterili (metodo I.P.L.A.-I.N.R.A.) (Chevalier, 1973; Chevalier & Desmas, 1975; Zambonelli *et al.*, 1989; Guinberteau *et al.*, 1990; Boutekrabt *et al.*, 1990; Giomaro *et al.*, 2001), sospensione sporale (Chevalier *et al.*, 1973; Chevalier & Desmas, 1977) o micorrize (Chevalier, 1994), delle varie specie di *Tuber*.

3.7 - Caratteristiche principali dei tartufi commestibili e tossici

Qui di seguito vengono riportate le caratteristiche principali delle specie, varietà e forme di tartufi commestibili e commerciabili ai sensi delle leggi nazionale n. 752/85 e della Regione Campania n. 13 del 20/6/2006 riportate in appendice, nonché quelle della specie tossica, *Coiromyces meandriformis* Vittad., i cui ascomi, sebbene ciò non sia stato indicato nella tabella 1, sono stati a volte rinvenuti nel periodo autunnale nel territorio sottoposto all'indagine .

Di ogni specie vengono riportati il nome scientifico, gli eventuali sinonimi ed i nomi volgari.

I caratteri macro- e micromorfologici (forma, odore, tipo e colore del peridio e della gleba, dimensioni degli aschi e delle ascospore) sono riferiti ad un ascoma maturo.

Per sette delle specie/forme (inclusa la fo. *moschatum* del *T. brumale*) di tartufo, la cui raccolta è consentita dalla legge, tali caratteri sono stati rilevati sugli ascomi raccolti nel territorio del GAL Titerno - Fortore - Tammaro (Tab. 1) e riportati come valori medi. Le dimensioni degli aschi e delle ascospore del *T. melanosporum*, del *T. macrosporum* e del *C. meandriformis* (i valori estremi sono riportati tra parentesi) sono state determinate su esemplari provenienti dalla Campania (Rana G.L., dati inediti) ma non dal comprensorio considerato.

Come testi di riferimento, sono stati consultati i trattati idnologici di Montecchi & Sarasini (2000), Rioussat *et al.* (2001) e Granetti *et al.* (2005).

Per ogni specie o varietà di tartufo sono stati ricordati l'areale di distribuzione, il valore commerciale, le specie arboree simbiotiche, il periodo di maturazione, l'ecologia, e, infine, i principali fattori ambientali, che ne consentono la crescita.

Per le informazioni sulla diffusione di ogni specie o forma di tartufo nel territorio studiato e sul periodo in cui se ne può effettuare la raccolta, si rimanda il lettore alla tabella 1 ed ai testi di legge sopra citati.

Tabella 1. Presenza nei territori boschivi considerati delle specie e/o forme di *Tuber* commercializzabili.

COMUNI	<i>Tuber aestivum</i>	<i>T. aestivum</i> fo. <i>uncinatum</i>	<i>T. borchii</i>	<i>T. brumale</i> e/o <i>T. brumale</i> fo. <i>moschatum</i>	<i>T. magnatum</i>	<i>T. mesentericum</i>
FORTORE						
APICE	X		X			
BASELICE	X	X	X		X	
BUONALBERGO	X		X			
CASTELFRANCO IN MISCANO	X	X	X			
CASTELVETERE IN VALFORTORE	X		X			
FOIANO DI VALFORTORE	X	X	X			
GINESTRA DEGLI SCHIAVONI	X					
MOLINARA	X		X			
MONTEFALCONE DI VALFORTORE	X		X		X	
PADULI	X		X			
PAGOVEIANO	X		X			
PESCO SANNITA	X		X			
PIETRELCINA	X					
S. BARTOLOMEO IN GALDO	X	X	X		X	
S. GIORGIO LA MOLARA	X					
S. MARCO DEI CAVOTI	X					
SANTARCANGELO TRIMONTE	X					
TAMMARO						
CAMPOLATTARO	X		X		X	
CASALDUNI	X		X		X	
CASTELPAGANO	X		X			
CIRCELLO	X	X	X	X	X	
COLLE SANNITA	X		X			
FRAGNETO L'ABATE	X		X			
FRAGNETO MONFORTE	X		X			
MORCONE	X	X	X	X	X	X
REINO	X		X			
SANTA CROCE DEL SANNIO	X	X	X	X		
SASSINORO	X		X		X	
TITERNO						
CASTELVENERE	X					
CERRETO SANNITA	X		X			
CUSANO MUTRI	X	X	X		X	X
FAICCHIO	X		X		X	X
GUARDIA SANFRAMONDI	X		X			
PIETRAROJA	X		X		X	X
PONTE	X		X			
PONTELANDOLFO	X		X			
SAN LORENZELLO	X				X	
SAN LORENZO MAGGIORE	X		X			
SAN LUPO	X	X	X		X	
SAN SALVATORE TELESINO	X					

Tuber aestivum Vittadini 1831

Il nome della specie deriva dall'aggettivo latino *aestivum* e ne indica la principale stagione di maturazione. È chiamato comunemente scorzone e tartufo nero estivo; il primo dei due nomi volgari deriva dalle grosse dimensioni delle verruche del peridio che riveste il tartufo a mo' di "scorza" molto spessa.

Il "carpofofo" ha diametro variabile da 2 a 10-15 cm, presenta una forma subglobosa o irregolare, spesso conferita allo stesso dalle pietre presenti nel terreno in cui cresce ed ha odore intenso di fungo.

Il peridio ha colore brunastro o nero, se bagnato, ed è costituito da verruche grandi e piramidali con base poligonale (Fig. 14 A) e facce striate trasversalmente (Fig. 14 B)

Talora, con l'ausilio del microscopio è possibile evidenziare un ciuffetto di ife sull'apice delle singole verruche.

La gleba è di colore nocciola chiaro ed è percorsa da numerose vene biancastre (Fig. 14 C).

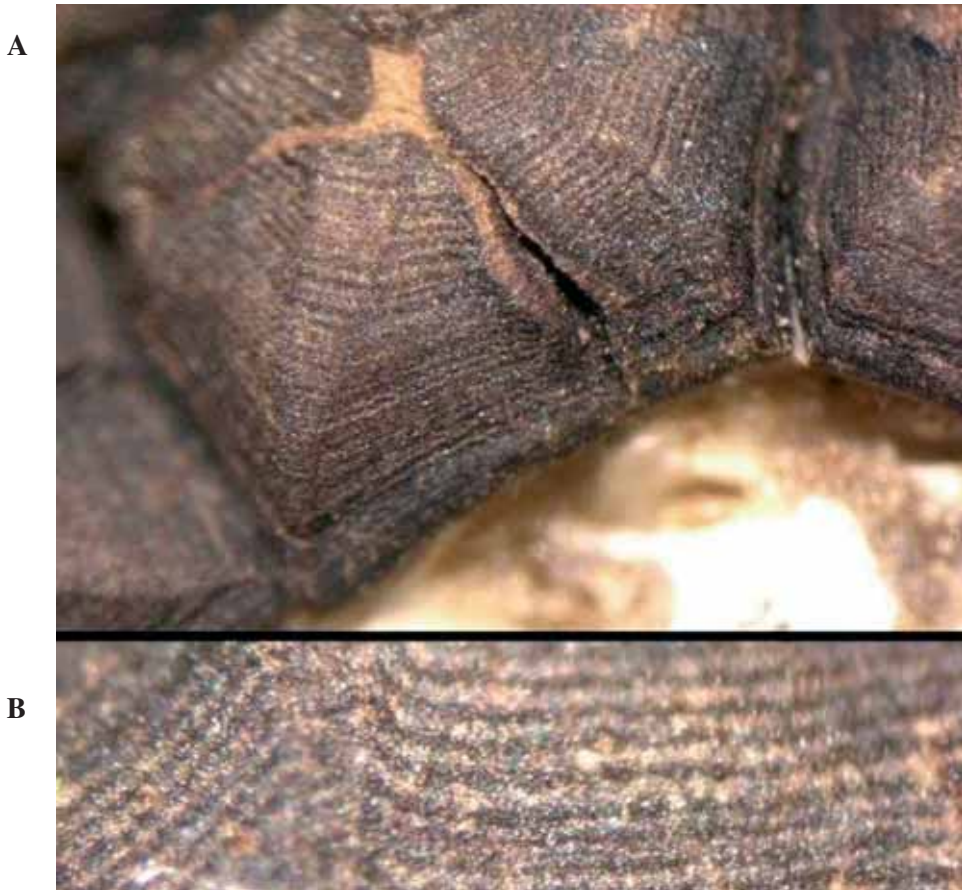
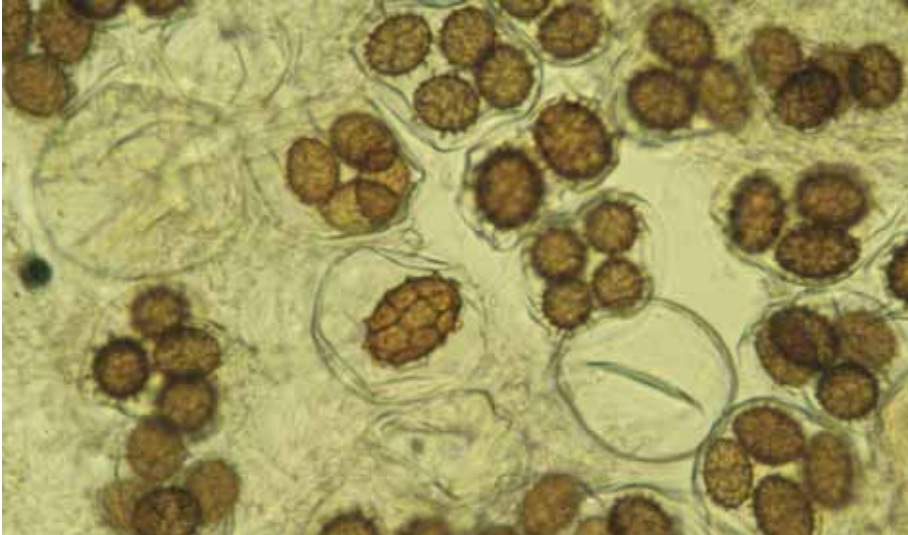


Fig. 14 – A. Verruche piramidali di peridio di *T. aestivum*. B. Particolare della striatura trasversale delle facce delle verruche peridiali. C. Gleba di *Tuber aestivum*. D. Aschi e spore di *Tuber aestivum*.

C



D



Gli aschi sono globosi, misurano 80-100 x 60-75 μm , hanno un breve peduncolo e contengono 1-6 spore ellittiche o subglobose, disposte irregolarmente. Queste ultime misurano circa 25-30 x 18-22 μm di diametro, hanno colore giallo o brunastro ed episporio reticolato-alveolato con maglie poligonali irregolari (Fig. 14 D).

I muri del reticolo delle spore contenute in aschi monosporici sono alti mediamente 4,1 μm .

Gli ascomi maturano in tarda primavera ed in estate. Quelli prodotti precocemente (nel mese di maggio) detti comunemente “fioroni”, hanno piccole dimensioni, crescono in prossimità della superficie del terreno, sono scarsamente profumati ed essendo quasi sempre invasi da larve hanno scarso valo-

re commerciale e non si dovrebbero raccogliere per favorire la diffusione delle spore nel terreno circostante.

Il *T. aestivum* cresce su terreni di diversa origine geologica aventi tessitura equilibrata e pH basico o sub-alcantino. I terreni vocati alla sua produzione naturale contengono buone quantità di calcare e di potassio, sono poveri in fosforo e possono essere ricchi di humus.

L'entrata in produzione delle piante micorrizzate è indicata dall'assenza di vegetazione erbacea sotto la proiezione della chioma delle stesse ossia dalla formazione dei cosiddetti "pianelli".

Le tartufaie che producono naturalmente lo scorzone possono essere rinvenute in boschi e pinete esistenti sia a livello del mare sia fino a circa 1000 m di altitudine.

Questa specie di tartufo, grazie alla rusticità e velocità di crescita del suo micelio, può essere impiegata, oltre che per la realizzazione di tartufaie coltivate, per il rimboschimento ed il recupero di aree soggette ad erosione.

Si trova in simbiosi con querce di tipo roverella e cerro nonché con carpino, nocciolo e pino. Il suo areale di distribuzione comprende l'Europa, la Russia, il Nord Africa e la Turchia. È molto diffusa nei boschi mesofili anche in ambienti antropizzati.

Dal punto di vista economico, a causa della sua abbondanza in natura e del suo comune odore di fungo, è considerato un tartufo non pregiato e, sul mercato, spunta prezzi di 30-60 euro/Kg.

È da sottolineare, infine, la sua grande variabilità intraspecifica.

***Tuber aestivum* Vittadini fo. *uncinatum* (Chatin) Montecchi & Borelli 1990**

Il nome della varietà o forma deriva dalla caratteristica terminazione ad "uncino" dei muri dell'episporio.

È volgarmente indicato come tartufo uncinato e scorzone autunnale rispettivamente in dipendenza della morfologia della parte apicale dei muri dell'episporio e del periodo di maturazione dei suoi ascomi.

Il "carpoforo" è subgloboso o lobato ed ha peridio simile al *T. aestivum* (Fig. 15 A) diametro variabile da 1 a 10 o più cm; eccezionalmente sono stati trovati tartufi uncinati di peso superiore ad 1 kg (Fig. 15 C), come accaduto nell'ottobre 2006 nella vicina Basilicata (Rana G.L. & Marino R., dati inediti).

Il suo profumo od aroma è più intenso e gradevole rispetto a quello dello scorzone, dal quale però non si differenzia per i caratteri macro- e microscopici del peridio.

La gleba è di colore nocciola scuro e presenta numerose vene aerifere biancastre (Fig. 15 B).

I suoi aschi ed ascospore sono simili a quelli di *T. aestivum*, dal quale si discostano per la presenza di alcuni aschi contenenti 7 spore e per l'altezza dei muri delle spore degli aschi monosporici che raggiungono mediamente i 6,2 μm e terminano, come sopra accennato, ad uncino.

A



B



C



Fig. 15 – A. Ascomi di *T. aestivum* fo. *uncinatum*. B. Gleba di *T. aestivum* fo. *uncinatum*. C. Ascoma di oltre 1 Kg di *T. aestivum* fo. *uncinatum*.

I suoi ascomi maturano, a seconda della latitudine, in autunno ed anche durante la stagione invernale. Cresce in faggete e boschi misti, generalmente in zone più fresche ed umide rispetto allo scorzone estivo. I terreni che lo producono naturalmente sono calcarei e risultano privi di ristagni d'acqua. Vive in simbiosi principalmente con faggio, quercia e nocciolo.

Si trova sia in Italia che in Francia ed è molto diffuso nelle faggete. È considerato come un tartufo mediamente pregiato e spunta prezzi superiori a quelli dello scorzone e molto variabili a seconda della pezzatura.

Tuber borchii Vittadini 1831 (= *Tuber albidum* Pico 1788; = *T. albidum* Bulliard 1791)

Il binomio latino che ne indica la specie è stato coniato in onore del naturalista polacco Michel Jean De Borch, che, nel 1780, ne descrisse nel libro "Lettres sur les truffes du Piémont", le caratteristiche morfologiche ed organolettiche insieme con quelle di alcune altre specie di tartufo.

I suoi nomi comuni "bianchetto" e "marzuolo" o "marzolo" si riferiscono rispettivamente, al colore chiaro del peridio dei suoi carpofori ed al mese durante il quale gli stessi principalmente maturano e vengono raccolti.

I suoi ascomi misurano 1-5 cm di diametro (eccezionalmente anche 9-10 cm) ed hanno forma globosa o subglobosa, odore intenso ed agliaceo, assimilabile, secondo il Prof. Carlo Campbell (Mattirolo, 1933), all'acetilene. La superficie degli stessi è liscia, finemente pubescente, di colore variabile dal bianco sporco all'ocraceo-rossastro (Fig. 16A) al bruno-aranciato o bruno-violaceo, specie dopo manipolazione e sfregamento.

Il peridio ha 250-500 μm di spessore e struttura di tipo pseudoparenchimatico con cellule ifali che in sezione appaiono rotondeggianti.

A



B

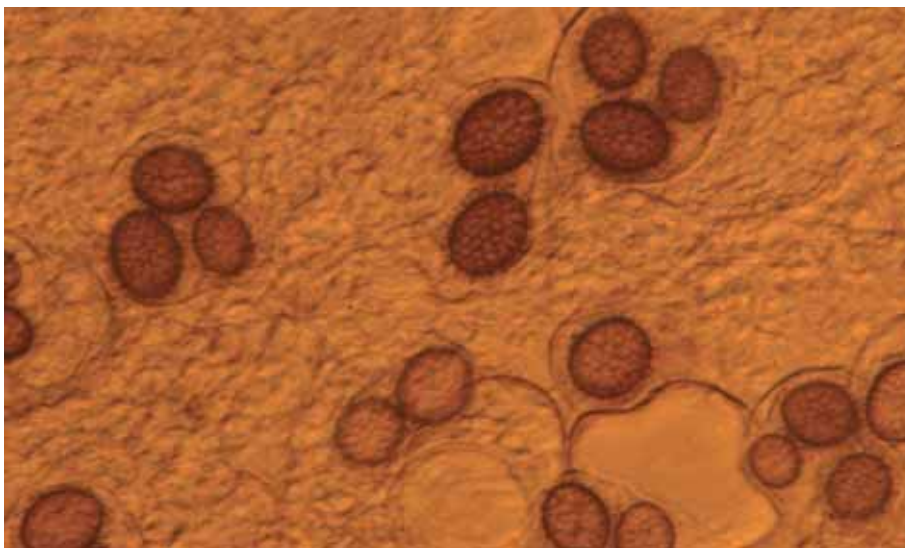


Fig. 16 – A. Aspetto esterno ed interno di *Tuber borchii*. B. Aschi e spore con episporio alveolato di *Tuber borchii*.

La sua gleba è bruno-rossastra, scura, morbida ed è attraversata da venature grossolane, ramificate e biancastre.

I suoi aschi sono globosi o brevemente pedunculati, misurano 70-80 x 50-68 μm e contengono 1-4 spore di colore giallo-bruno, forma quasi ellittica o sub-globosa, dimensioni variabili (27-50 x 20-38 μm) ed episporio reticolato a maglie fitte e regolari (Fig. 16B).

Matura, a seconda delle latitudini, dall'autunno-inverno (come succede in alcune zone costiere delle regioni meridionali italiane) all'inizio della primavera.

È una specie molto rustica, che vegeta dal livello del mare fino ad oltre 1000 m di altitudine in molti tipi di terreno comprendenti quelli sciolti e sabbiosi delle pinete costiere e quelli più compatti ed alquanto argillosi dei rilievi collinari e montuosi. In virtù di tale caratteristica, il bianchetto può essere largamente impiegato per impiantare tartufaie coltivate e per i rimboschimenti.

Vive in simbiosi con querce, pini, nocciolo, carpino, pioppi e salici.

Si trova non solo in Europa, dalla Sicilia al Sud della Finlandia, ma anche in Australia.

I suoi aschi, specialmente se di grosse dimensioni, hanno un buon valore economico e possono essere venduti a più di 100 euro/Kg.

Il *T. borchii* può essere confuso con il tartufo bianco pregiato, da cui però è facilmente distinguibile per il periodo di maturazione, la minore dimensione degli aschi, l'odore spiccatamente agiaceo e meno gradevole e la diversa ornamentazione delle spore. D'altro canto, esso è meno facilmente differenziabile dal *Tuber gibbosum* Harkness, che è, però, simbionte specifico della *Pseudotzuga menziesii* (Mirbel.) Franco, dal *T. foetidum* Vittad., *T. puberulum* Berk & Br., *T. maculatum* Vittad., *T. dryophilum* Tul. & C. Tul. e *T. oligosper-*

mum (Tul. & C. Tul.) Trappe, a meno che non si operi un attento confronto della pubescenza esterna e della struttura del peridio e della morfologia della spora “tipo” come meglio specificato da Montecchi e Sarasini (2000).

Anche questa specie di *Tuber* presenta variabilità intraspecifica molto elevata.

***Tuber brumale* Vittadini 1831**

Sia il nome scientifico che uno di quelli volgari, “tartufo nero invernale” derivano dalla maturazione invernale (in latino, *brumalis*) degli ascocarpi. L’altro nome comune, “trifola nera”, è riferito al colore del tartufo.

I suoi ascomi hanno forma globosa o subglobosa, diametro di 2-8 cm e odore gradevole di nocciola immatura o, secondo il Vittadini, simile a quello della corteccia della sanguinella (*Cornus sanguinea* L.). Sono rivestiti da un peridio di colore nerastro-ferrugineo con verruche larghe da 1 a 3 mm alla base, che ha contorno grossolanamente poligonale, e provviste di una sommità generalmente appiattita. Frequentemente, sul peridio è possibile individuare una piccola cavità o zona piatta, dalla quale si dipartono le vene miceliari interne.

La sua gleba ha colore grigio-brunastro o grigio-nerastro (Fig. 17A) ed è attraversata da vene biancastre rade e larghe, che, nei punti di confluenza, determinano ampie zone bianche.

All’interno delle vene fertili si differenziano aschi globosi e sessili, misuranti 65-90 x 55-65 μm e contenenti 1-6 spore ellittiche, di colore ocreo e dimensioni inferiori rispetto a quelle degli altri tartufi 18-40 x 15-30 μm , il cui episporio presenta aculei flessuosi, lunghi mediamente 4 μm (Fig. 17B).

Cresce in simbiosi con querce, faggio, cerro, carpino, nocciolo e tiglio sia nei terreni del bianco pregiato, sia in quelli adatti ai tartufi neri e matura durante l’inverno.

Nelle tartufaie coltivate questa specie rappresenta un forte competitore del tartufo nero pregiato e tende a sostituirla le micorrizze.

A



B

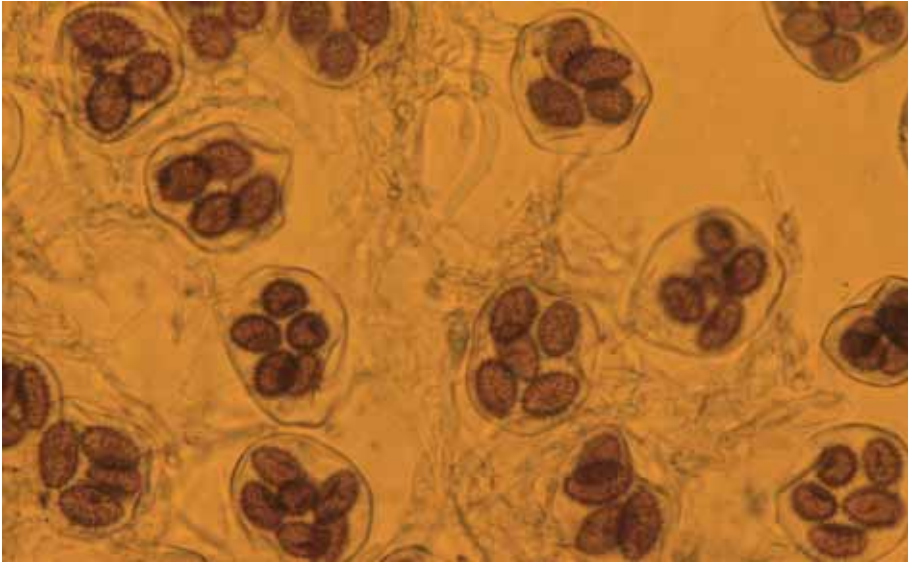


Fig. 17 – A. Gleba e peridio di *Tuber brumale*. B. Aschi ed ascospore echinate di *T. brumale*.

Il suo areale di distribuzione comprende la Francia, la Spagna e l'Italia.

Ha un buon valore commerciale: infatti i suoi ascomi vengono venduti ad oltre 200 euro/Kg.

Per distinguerlo, insieme con la sua var. *moschatum*, dal tartufo nero pregiato, ci si deve basare sui caratteri seguenti: odore meno gradevole, gleba più chiara percorsa da vene sterili più larghe e, infine, spore più chiare provviste di aculei più lunghi e flessuosi

***Tuber brumale* Vittadini fo. *moschatum* (Ferry) Montecchi & Lazzari 1993**

L'aggettivo che caratterizza questa varietà di tartufo è molto probabilmente derivato dall'affinità dell'odore che si sprigiona dai suoi ascomi, con quello fortemente aromatico e penetrante di una sostanza, detta in arabo "musk" e, in italiano, "muschio" o "musco" prodotta, da vari mammiferi e, in particolare, dal ruminante *Moschus moschiferus*, che vive sugli altipiani dell'Asia centrale e possiede in fondo al ventre una ghiandola che la secreta. Essa ha colore bruno, odore penetrante, sapore acre, amaro, risulta solubile in alcole etilico ed etere ed è molto usata in profumeria, per la sua proprietà di fissare gli odori, e fin dall'antichità in medicina come sedativo e antispasmodico.

Secondo alcuni studiosi, l'aggettivo *moschatum* deriverebbe, invece, dalla delicatezza del peridio del tartufo, che, staccandosi facilmente dalla gleba, conferirebbe un aspetto "morsicato" allo stesso. I caratteri che aiutano a differenziarlo dal *T. brumale* non sono quelli macro- e microscopici ma il forte odore di "musco", la facilità con cui il peridio si distacca dalla gleba ed il colore di quest'ultima, che tende al beige-marrone e non al grigio (Fig. 18).



Fig. 18 – *Tuber brumale* fo. *moschatum* sezionato per evidenziarne la gleba.

***Tuber macrosporum* Vittadini 1831**

Il nome scientifico deriva dalle parole greche μακρός, che significa grande, e σπορά, spora o seme. Viene comunemente chiamato tartufo nero liscio in virtù della superficie dei suoi ascomi, che sono rivestiti da un peridio nerastro o rugginoso costituito esternamente da verruche poligonali irregolari, molto piccole ed appiattite (Fig. 19 A), che conferiscono un aspetto quasi liscio al tartufo stesso. I suoi ascocarpi sono globosi o subglobosi, hanno diametro variabile da 1 a 6 cm e odore aromatico, agliaceo, gradevole, che ricorda quello del *T. magnatum*.

A



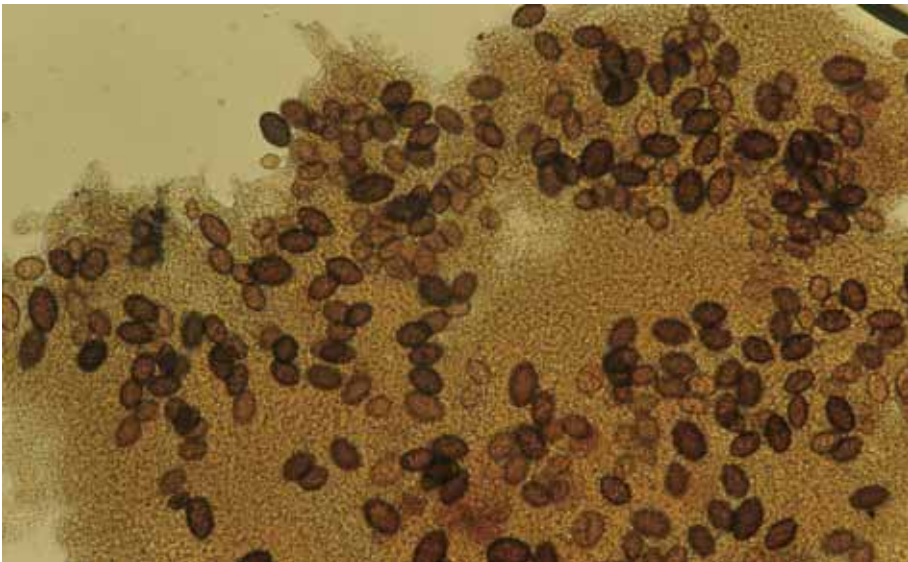
B**C**

Fig. 19 – A. Aspetto del peridio di *Tuber macrosporum*. B. Gleba dello stesso tartufo. C. Spore reticolate di *T. macrosporum*.

Quando viene sezionato, mostra una gleba non molto soda, di colore bruno tendente al rossiccio, con vene bianco-opache, numerose e piuttosto larghe (Fig. 19 B).

I suoi aschi misurano 90-120 (130) x 60-80 (85) μm (pedicello escluso) e contengono 1-5 spore (più frequentemente 3) di forma ellittica, dimensioni superiori a quelle degli altri tartufi, [(30) 40-80 (92) x (25) 30-55 (62) μm], colore bruno ed episporio crestato-reticolato a maglie irregolari (Fig. 19 C).

Cresce, in simbiosi con querce, pioppo, salici e nocciolo, in terreni argillosi ed esposti a mezzogiorno e matura a fine estate-autunno. Si trova in Europa e nell'America settentrionale e non è comune. Ne è stata sperimentata con successo la coltivazione nelle province di Brescia e di Mantova, utilizzando il nocciolo ed il carpino nero come piante simbionti (Vezzola, 2002).

Dal punto di vista economico, viene considerato un tartufo mediamente pregiato.

***Tuber magnatum* Pico 1788**

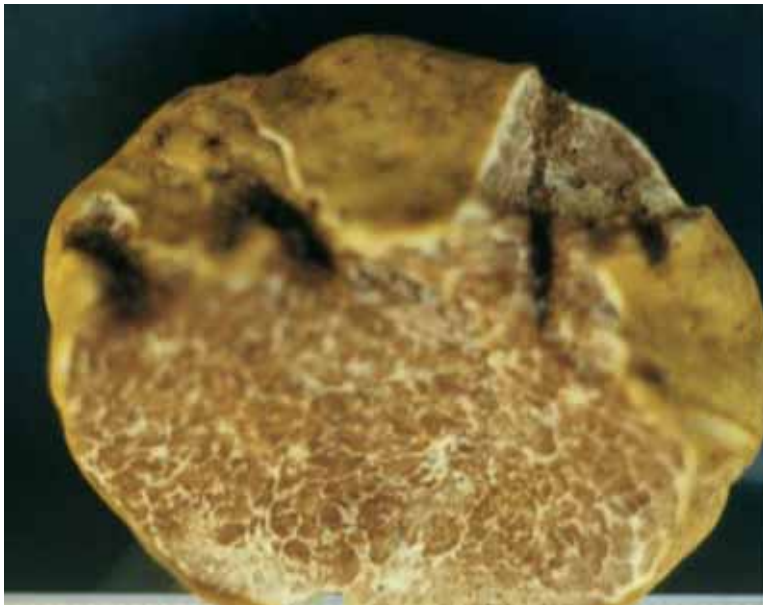
Il secondo termine dello specifico binomio latino è il genitivo plurale di *magnates* (= magnati o ricchi signori) e sta ad indicare che gli ascomi di questo tartufo molto pregiato venivano consumati prevalentemente alla mensa delle famiglie più abbienti.

Viene comunemente chiamato tartufo bianco pregiato del Piemonte o d'Alba o di Acqualagna, trifola bianca, in dipendenza dell'alto valore commerciale dei suoi ascomi e di alcune delle più rinomate zone di produzione naturale.

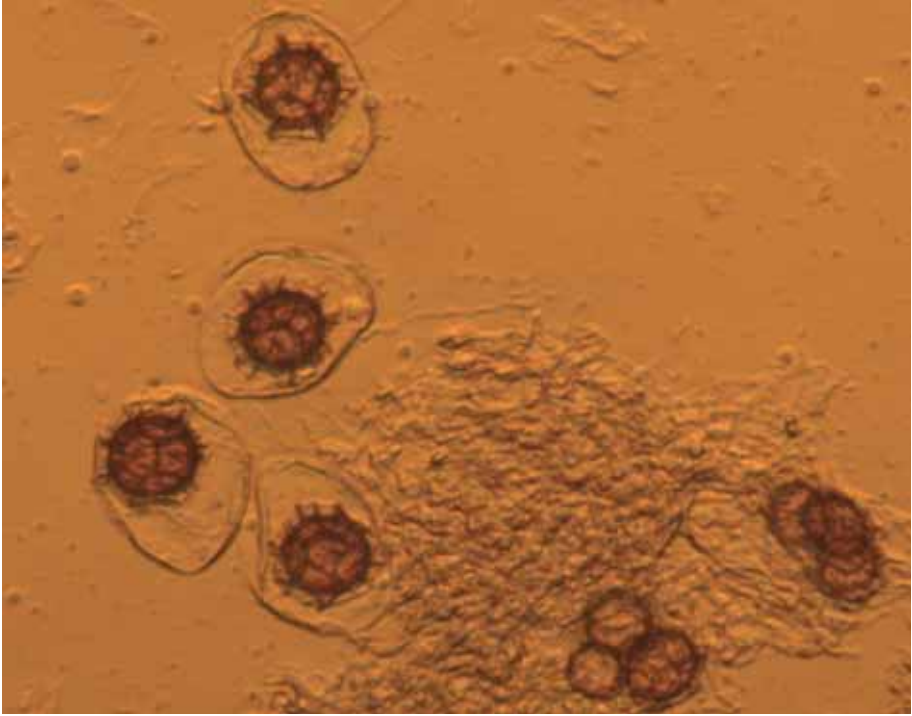
I suoi sporofori hanno forma subglobosa, appiattita o lobata, con cavità e sporgenze determinate dalla struttura del terreno, dimensioni variabili da 1 a 10 o, eccezionalmente, 15 cm diametro e odore intenso, gradevole, leggermente agliaceo.

Il peridio, solitamente liscio e glabro, presenta a volte piccole verruche, è spesso solcato da screpolature, ha colore giallino, ocraceo (Fig. 20A), con maculature grigio-verdastre, giallo-verdi o violacee in relazione al grado di maturazione, e spessore variabile tra 200 a 250 μm . Nel suo spessore si distinguono due strati: uno esterno, con struttura pseudoparenchimatrica con cellule a contorno rotondeggiante di colore ialino o giallo-marrone e diametro

A



B



C

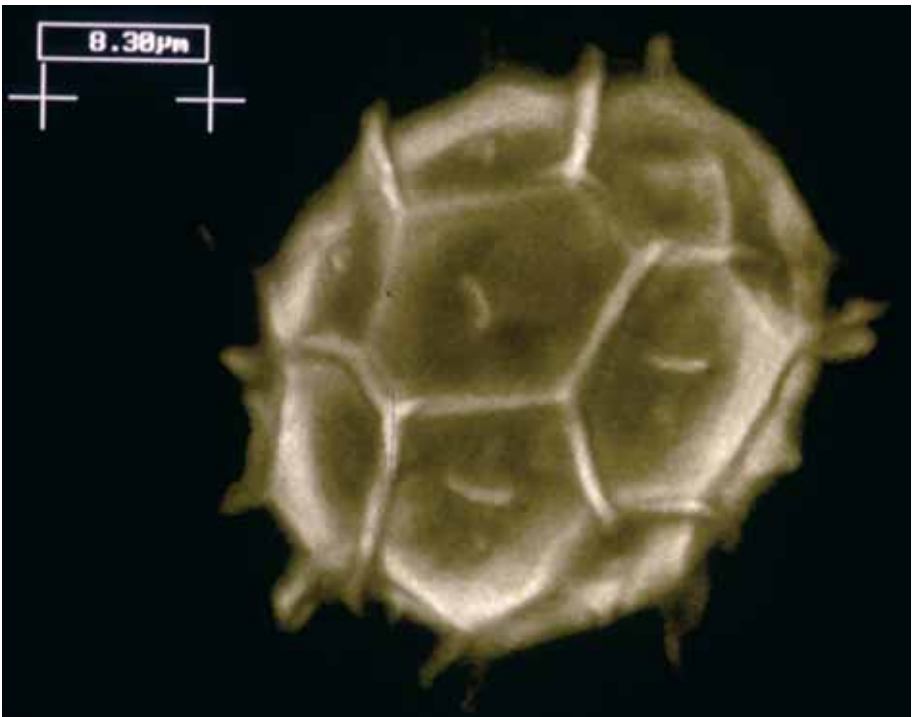


Fig. 20 – A. Peridio e gleba di un esemplare di *T. magnatum*. B e C. Spore di tartufo bianco pregiato fotografate al microscopio ottico ed al microscopio elettronico a scansione (SEM).

variabile da 10 a 20 μm ed uno interno, a struttura plectenchimatica costituito da ife settate di 3-5 μm di diametro.

La gleba è soda e granulosa, di colore carnicino (Fig. 20A) con sfumature tendenti al rosa ed al violaceo. Le vene sterili sono biancastre, numerose, sottili, sinuose e scompaiono con la cottura.

I suoi aschi sono subsferici e brevemente peduncolati, misurano 60-90 x 45-70 μm e contengono 1-3 spore ovoidali o subsferiche, di colore giallastro od ocraceo-bruno, di 24-34 x 18-32 μm , rivestite da un episporio largamente alveolato con creste nell'interno delle singole areole (Fig. 20C).

Gli ascomi prodotti precocemente (agosto-settembre) detti, comunemente "fioroni", sono piccoli, scarsamente profumati, si formano negli strati superficiali del terreno e sono sempre invasi da larve, per cui hanno scarso valore commerciale. Le leggi in precedenza citate ne vietano la raccolta.

Cresce, in simbiosi con querce, pioppi, salici, tiglio, carpini e nocciolo, su terreni marnosi, calcareo-marnosi, marnoso-argillosi e su arenarie dell'era Terziaria o Quaternaria. Le sue tartufaie naturali si trovano su terreni che si mantengono freschi ed umidi tutto l'anno e sono ubicati lungo fondovalli, fossati, margini di fiumi e torrenti ad altitudini variabili da 200 a 1000 m s.l.m. I terreni vocati alla sua produzione hanno tessitura franca, franco-sabbiosa e franco-limosa, sono soffici, ben drenati, presentano una buona porosità e spesso hanno origine alluvionale, sono dinamici, hanno pH alcalino o sub-alcalino, calcare totale mediamente aggirantesi sul 15-25%, scarsa dotazione di fosforo e buona dotazione di calcio e potassio.

È bene sottolineare che la coltivazione di questo tartufo non ha finora fornito risultati soddisfacenti e, comunque, necessita di ulteriori affinamenti. Se ne può, viceversa, consigliare l'impiego per la realizzazione di tartufaie "controllate" (vedi, in Appendice, i riferimenti normativi).

Il suo areale di distribuzione abbraccia l'Istria, alcune zone dell'ex Jugoslavia e molte regioni italiane. La riduzione dei suoi habitat particolari e le precipitazioni sempre più ridotte ne minacciano seriamente la sopravvivenza.

Essendo la specie di *Tuber* più pregiata, è venduta a circa 2000-4000 euro/Kg e, in annate in cui scarseggia e per ascomi di ragguardevoli dimensioni, può spuntare prezzi anche superiori ai 40-100.000 euro (come successo nel 2006 in un'asta internazionale, organizzata per devolverne il ricavato in beneficenza).

***Tuber melanosporum* Vittadini 1831 (= *T. nigrum* Bulliard 1788)**

Il suo nome scientifico deriva dal greco μέλας (= nero) e σπορά (= spora) ed è chiaramente riferito al colore nero delle spore.

È comunemente indicato come tartufo nero pregiato di Norcia o di Spoleto o truffe de Perigord sulla base del colore dei suoi ascomi e dei principali terriori che lo producono naturalmente in Umbria e in Francia.

I suoi ascomi sono subglobosi o lobati, presentano diametro variabile da 1 a 7 cm ed hanno odore aromatico, molto gradevole.

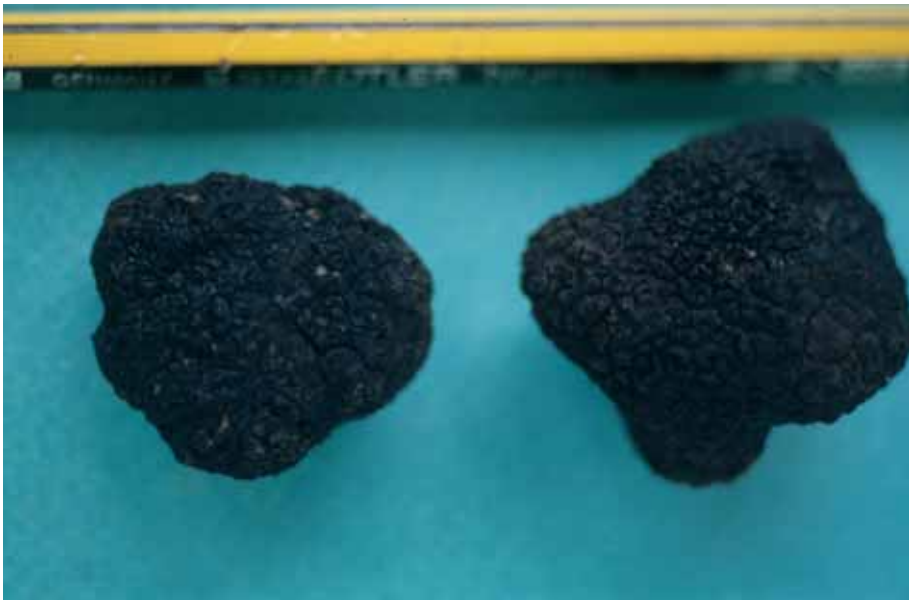
Il peridio degli stessi è di colore nero o nero-ferruginoso (se bagnato, ricorda il musello di un cane) con piccole verruche piramidali poligonali con vertice smussato o incavato (Fig. 21 A). La sua parte interna è costituita da una gleba nero-rossastra o bruno-violacea (Fig. 21 B), percorsa da vene sterili bianche, esili, fitte e ramificate, che, ossidandosi per esposizione all'aria, virano lentamente al bruno-rossastro. Gli aschi sono subglobosi sessili o con breve peduncolo, misurano mediamente 90-140 x 70-110 μm e contengono 1-6 spore (spesso 3-4) ellissoidali, di colore bruno-nerastro, aventi dimensioni di circa (20) 25-55 x (15) 20-35 μm , ornamentazioni escluse, e rivestite da un episporio ad aculei corti e rigidi alti 2-4 μm (Fig. 21 C).

Cresce, in simbiosi con querce, noccioli, carpini, tigli, pini, cedri e cisto, su terreni calcarei dell'era Secondaria e Quaternaria con tessitura da franco-sabbiosa a franco-limosa. I terreni ad esso vocati sono brecciosi, ben drenati, ricchi di carbonato di calcio, poveri di sostanza organica, azoto, fosforo e potassio ed hanno buon contenuto di ferro e rame e pH variabile da valori sub-alcinali a basici.

Le tartufaie naturali sono poste a quote variabili da 100 a 1000 m s.l.m., su versanti collinari, in boschi radi ben soleggiati e necessitano di 600/900 mm di precipitazioni medie annue. Indici della presenza del tartufo nero pregiato sono l'assenza di vegetazione erbacea sotto le piante simbiotiche che determina la formazione dei "pianelli" o "pasture" e favorisce la vegetazione di piante calciofile quali l'*Onobrychis viciaefolia* Scop., il trifoglio bianco (*Trifolium repens* L.) e la lupolina (*Medicago lupulina* L.).

Le tartufaie coltivate con il tartufo nero pregiato, in genere producono, dopo 5-8 anni dall'impianto, su terreni vocati e fatto salvo un sufficiente apporto idrico, oltre 50 q/ha.

A



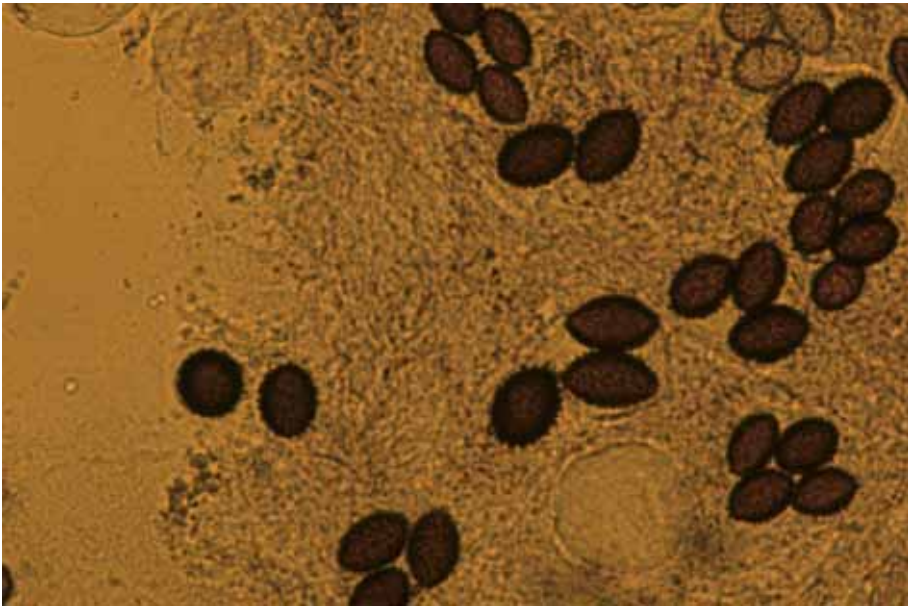
B**C**

Fig. 21 – A. Aspetto del peridio verrucoso di un ascoma di *T. melanosporum* gentilmente fornito dal Prof. M. Bencivenga dell'Università di Perugia. B. Gleba della stessa specie di tartufo. C. Ascospore di *T. melanosporum*, di colore marrone scuro, con esosporio ornato da aculei corti.

Il suo areale di distribuzione comprende l'Europa, il Nord Africa e la Turchia. È un tartufo pregiato di valore inferiore solo al *T. magnatum* e può raggiungere sul mercato quotazioni di oltre 500 euro/Kg.

Tuber mesentericum Vittadini 1831 (= *T. bituminatum* Berkeley et Broome 1851)

Il secondo termine del binomio latino deriva dall'aspetto circonvoluto delle vene miceliari presenti interno della gleba, a cui conferiscono un aspetto simile a quello del mesentere (vedi Glossario).

Viene comunemente indicato come "tartufo nero ordinario" o "tartufo di Bagnoli" (vedi, tra gli altri, Palenzona *et al.*, 1976) ed anche "acido fenico". Tali denominazioni si riferiscono, rispettivamente, alla zona di maggiore produzione e all'odore intenso e penetrante, simile a quello dello iodiformio, del catrame e del sopra citato acido. I suoi ascomi hanno forma globosa o subglobosa, spesso reniforme o incavata alla base (Fig. 22 A) e diametro variabile da 2 a 10 μm .

Il suo peridio è nerastro, con verruche di dimensioni variabili, strettamente appressate e prive di striature trasversali. La gleba è carnosa e consistente ed ha colore marrone o grigio-bruno. Le vene sono chiare e circonvolute e si diramano a partire dalla fossetta basale del carpoforo (Fig. 22A). Gli aschi sono globosi, pedunculati (Fig. 22 B) misurano 82 x 55-68 μm e contengono 1-5 spore ellittiche, brunastre-trasparenti di 38 x 30 μm . L'episporio si presenta fittamente ed irregolarmente alveolato (Fig. 22 C) ed è ornato da muri o creste ad andamento irregolare ed altezza variabile tra 3 e 6 μm .

Viene prodotto, in natura, sotto querce, carpino, nocciolo e faggio, sue specie arboree simbiotiche, su suoli ricchi di calcare, negli stessi ambienti del tartufo uncinato, specialmente a quote elevate.

È molto diffuso in Italia e Francia, soprattutto nelle faggete. È una specie di scarso valore economico a causa del suo odore forte e bituminoso, che

A



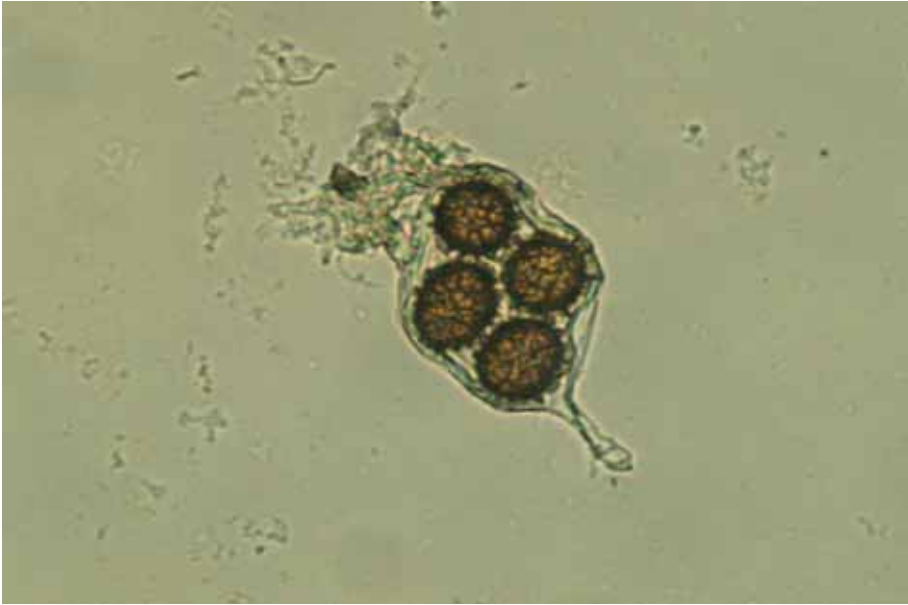
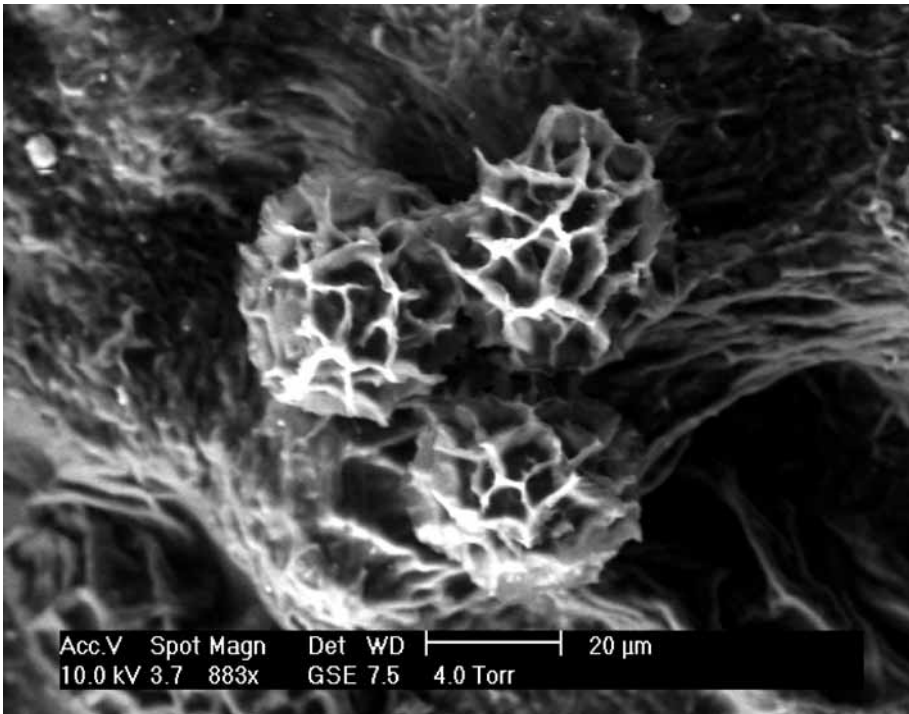
B**C**

Fig. 22 – A. Aspetto esterno ed interno di un ascoma di *T. mesentericum*. B. Asco tetrasporico di *T. mesentericum*. C. Asco trisporico dello stesso tartufo fotografato al microscopio elettronico a scansione per analisi ambientale (ESEM).

scompare, però, con la cottura consentendone, pertanto, l'impiego nella preparazione di salse, mescolato con specie più pregiate.

***Choiromyces meandriformis* Vittadini 1831 (= *C. gangliformis* Vitt.)**

Il secondo termine del binomio latino deriva dall'andamento a labirinto o a serpentina delle sue venature interne, simile, fatte le dovute proporzioni, al percorso tortuoso del Meandro (in greco Μαίανδρος), fiume che si trova in Asia minore nella Turchia centro-occidentale.

È chiamato volgarmente tartufo dei maiali, rapone, trifola bianca matta o falso tartufo bianco.

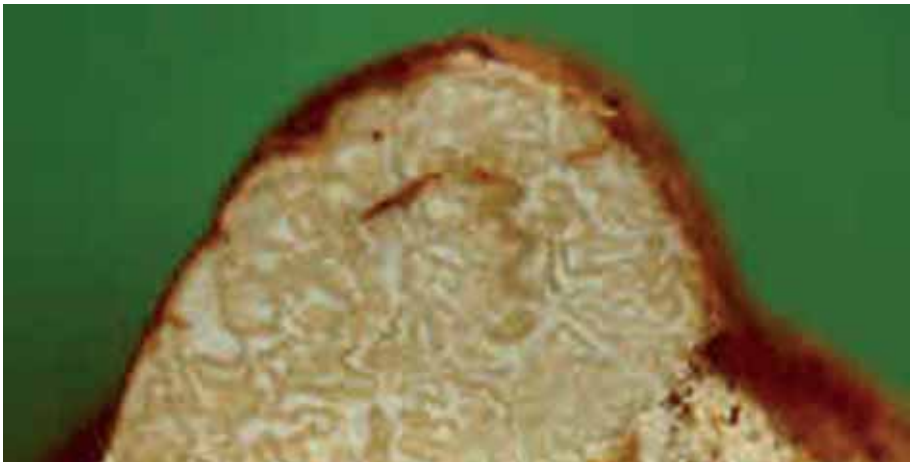
I suoi ascomi hanno forma di un tubero di patata, di cui possono raggiungere spesso le dimensioni, ed emanano un odore sgradevole, forte e pungente.

Il suo peridio è liscio, ha colore nocciola chiaro o anche marrone (Fig. 23 A) e può presentare screpolature biancastre. La gleba, nel tartufo immaturo, è compatta e bianca e non lascia intravedere le vene; con il progredire della maturazione, essa diventa carnosa e morbida ed è caratteristicamente percorsa, come sopra accennato, da vene meandriformi bianche, che circondano le parti fertili di colore variabile dal grigio-beige al giallastro-rossastro (Fig. 23 B, C). Gli aschi sono cilindrico-claviformi e contengono 6 o, più spesso, 8 spore globose, con diametro di circa 10-30 μ , ricoperte da un episporio provvisto di spine coniformi, lunghe ed appuntite all'apice (Fig. 23 D).

È molto diffuso in Europa (Svizzera, Germania, Russia, Inghilterra, ecc.) e, nella nostra penisola, è presente dal Piemonte alle regioni meridionali. Ha diverse piante simbionti tra le latifoglie (faggio, salice, pioppo) e le conifere (alcune specie di *Pinus*). Nel bresciano, è stato trovato fino a 850 m s.l.m. (Vezzola, 2004). Il suo periodo di maturazione va dalla fine dell'estate all'inizio dell'inverno.

A



B**C**

Nei paesi sopra citati, viene consumato opportunamente cotto, perché contiene dei principi tossici tremolabili (Gennari, 2000). È anche venduto cotto ed inscatolato con falsa etichettatura e molto probabilmente addizionato di aromi natural-identici, permessi dalle leggi.

In Italia, i suoi ascomi si trovano involontariamente (...si spera) mescolati con quelli del *T. magnatum* di cui acquisiscono il profumo, e, se consumati crudi, possono provocare disturbi abbastanza gravi, senza però, risultare mai velenosi mortali.

È facile distinguerlo sia dalle commestibili *Terfeziae*, per l'ambiente di crescita, per non aver piante simbionti erbacee, per il periodo di maturazione e le vene meandriciformi, sia dalla tossica *Balsamia vulgaris* Vittad. (detto tartufo rosso), perché quest'ultima ha peridio rossiccio finemente verrucoso, gleba inizialmente soda, di colore avorio e percorsa da minute

D

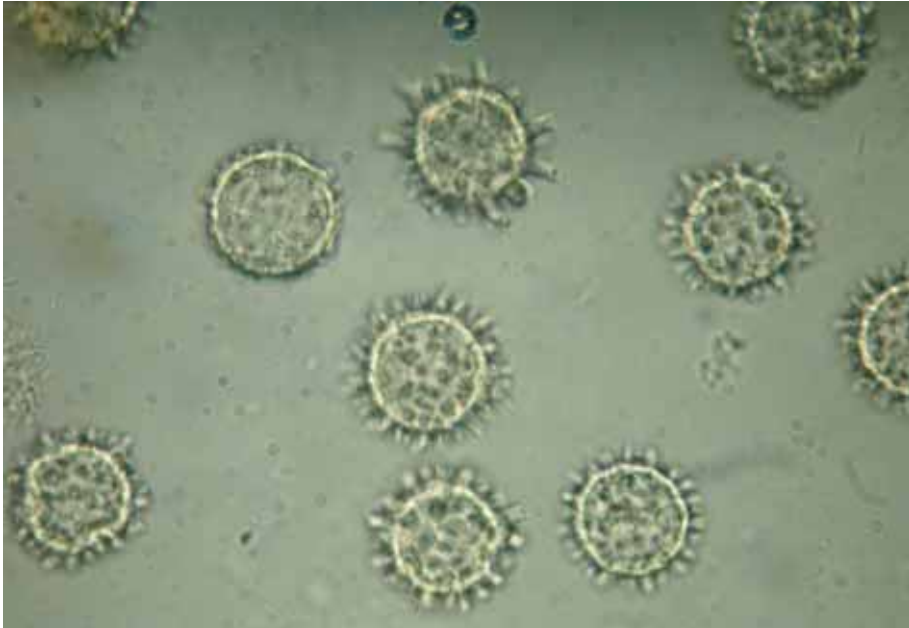


Fig. 23 – A. Ascomi di *Choiromyces meandriformis*. B. Aspetto della gleba dello stesso tartufo. C. Particolare delle vene labirintiformi. D. Spore con episporio aculeato della stessa specie di tartufo.

vene biancastre, strettamente circonvolute nel tartufo poco maturo e, poi, molle e lacunosa e differenzia spore ellittiche ad estremità arrotondate, contenenti 2-3 goccioline lipidiche (Mannozi-Torini, 1988; Montecchi & Sarasini, 2000).

4. Gli ambienti Tartufigeni del Titerno Fortore – Tammaro

Simona Fascetti, Maria Pompili, Rosanna Marino

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali

Facoltà di Agraria - Università degli Studi della Basilicata - Potenza - fascetti@unibas.it

La produzione naturale dei tartufi è il risultato di un delicato equilibrio ecologico che si realizza in tempi relativamente lunghi e variabili da qualche anno ad alcuni decenni e che coinvolge varie componenti dell'habitat.

Le caratteristiche stazionali, lo stato di conservazione e la qualità dell'ambiente influiscono direttamente sullo sviluppo e la produzione delle tartufaie naturali, che risentono infatti, anche in modo consistente e irreversibile, delle alterazioni e disturbi causati dalle attività antropiche. Queste ultime possono esercitare sulle stazioni naturali di tartufi un'influenza indiretta quando intervengono sul soprassuolo vegetazionale (es.: tagli boschivi, incendi, trasformazioni di uso del suolo), o diretta se si concretizzano nello sfruttamento intenso ed incontrollato delle tartufaie stesse.

Pertanto, poiché tra gli obiettivi del Progetto, era compresa la definizione e la qualificazione delle potenzialità territoriali riguardanti i tartufi indigeni, si è reso prioritario ed indispensabile fornire informazioni sulle caratteristiche fisionomiche e strutturali degli ambienti tartufigeni e di quelli rinvenuti nei territori potenzialmente tali delle CC. MM. Fortore (Fig. 24), Titerno e Tammaro.

Metodologia d'indagine

Con l'aiuto di tartufai esperti si è proceduto all'individuazione di stazioni naturali delle varie entità tassonomiche di tartufo elencate nella L. N. n. 752 e nella L. R. n.13 emanata in merito dalla Regione Campania. Nelle tartufaie rinvenute sono stati effettuati i rilevamenti floristico-vegetazionali utilizzando il metodo fitosociologico (Pignatti, 1997).

Per la determinazione e la nomenclatura delle specie vascolari si è fatto riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti, 1982) ed alla *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1993).



Fig. 24 – Paesaggio delle colline della valle del Fiume Fortore: in primo piano boscaglia di carpinella (*Carpinus orientalis*) e querce (*Quercus cerris*, *Q. congesta*) tra radi rimboschimenti a pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e coltivi.

Per ogni tipologia osservata, è riportato nel testo un rilevamento particolarmente significativo, in cui ad ogni specie rinvenuta è stato associato un “indice di frequenza”, assegnato su una scala con classi andanti da 1 a 5 ed esprimenti in maniera percentuale i seguenti intervalli di copertura e frequenza: 5 = 100-80; 4 = 80-60; 3 = 60-40; 2 = 40-20; 1 = 20-1; + = presenze sporadiche (Pignatti, 1997).

Le notizie e le descrizioni ambientali di seguito riportate, sono state elaborate sulla base delle osservazioni e dei campionamenti effettuati nei siti tartufigeni visitati nelle stagioni di raccolta 2004-2005.

4.1 - Boschi di faggio (*Fagus sylvatica* L.)

I boschi di faggio rappresentano la vegetazione forestale dominante del piano montano della C.M. del Titerno, di cui risalgono il massiccio del Monte Mutria fino a 1600-1650 m s.l.m.

Sono presenti su limitate superfici intorno ai 1000 m di quota anche nel territorio del comune di Morcone, nella C.M. del Tammaro.

La distribuzione di questa tipologia forestale è solitamente legata a pendii mediamente acclivi (30°), esposizioni settentrionali, litotipi prevalentemente carbonatici e suoli bruni forestali evoluti e profondi.

Si tratta di caratteristici boschi termofili e mediterraneo-atlantici, arricchiti-

ti di specie relittuali dell’Era Terziaria quali il tasso (*Taxus baccata* L.), l’agrifoglio (*Ilex aquifolium* L.), la dafne a foglie di alloro (*Daphne laureola* L.).

Nello strato erbaceo, sono quasi ovunque presenti specie con abbondanti e vistose fioriture primaverili di *Geranium versicolor* L. e *Doronicum orientale* Hoffm.

I rilievi floristico-vegetazionali effettuati nei siti tartufigeni hanno permesso l’individuazione di differenti fisionomie di tale bosco.

La tipologia più diffusa è quella in cui lo strato arboreo è costituito prevalentemente da *Fagus sylvatica* L. e lo strato arbustivo è caratterizzato dalla presenza di *I. aquifolium* (Fig. 25).

In generale, si tratta di formazioni boschive ben strutturate, monoplane, mantenute ad alto fusto, in cui lo strato arboreo raggiunge anche i 25 m di altezza.

Di particolare interesse naturalistico e fitogeografico è risultato il rinvenimento, all’interno della faggeta di Morcone, di piante delle specie *Lilium martagon* L. (giglio martagone) e *Anemone ranunculoides* L. (anemone dalle foglie di ranuncolo), entrambe geofite a fioritura primaverile, considerate validi indicatori di condizioni stazionali di notevole integrità ecologica.

Di transizione tra i boschi montani e quelli degli orizzonti fitoclimatici inferiori, sono i boschi misti di faggio ed altre latifoglie decidue, tra cui cerro (*Quercus cerris* L.), carpino nero (*Ostrya carpinifolia* Scop.) ed aceri (*Acer pseudoplatanus* L., *A. lobelii* Ten., *A. campestre* L.). All’interno dei boschi misti di faggio presenti sui rilievi del territorio di Morcone nella C.M. del Tammaro, sono stati rinvenuti addensamenti di rovere meridionale (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl ssp. *austrotyrrhenica* Brullo, Guarino et Siracusa), specie arborea rara e di elevato valore biogeografico.



Fig. 25 – Bosco di faggio (*Fagus sylvatica*) con sottobosco di agrifoglio (*Ilex aquifolium*).

La frequente ingressione, nel sottobosco di queste faggete miste, di specie erbacee moderatamente nitrofile e ruderali [*Vicia sepium* L., *Rumex sanguineus* L., *Lamium album* L., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., etc.] provenienti dai pascoli evidenzia la notevole frequentazione antropica della stazione e la presenza di bestiame al pascolo nel sottobosco. Questi boschi sono riferibili alla fitocenosi *Aquifolio-Fagetum s.l.*, che descrive le faggete termofile dell'Appennino meridionale.

Tartufi simbiotici:

T. mesentericum e *T. aestivum* fo. *uncinatum*.

Rilevamento floristico-vegetazionale: comune di Morcone, Monte Morrone; altitudine 1050 m s.l.m.; superficie 100 m²; esposizione NW; pendenza 15%; altezza strato arboreo 25 m; copertura strato arboreo 85%; altezza strato arbustivo 3 m; copertura strato arbustivo 20%; copertura strato erbaceo 40%;

Fagus sylvatica (4), *Acer campestre* (1), *Ilex aquifolium* (2), *Pteridium aquilinum* (+), *Milium effusum* (1), *Viola reichenbachiana* (1), *Cyclamen hederifolium* (+), *Arum italicum* (+), *Sanicula europea* (+), *Geranium robertianum* (+), *Helleborus foetidus* (+), *Aremonia agrimonioides* (+), *Primula vulgaris* (+), *Euphorbia amygdaloides* (+), *Euonymus europaeus* (+), *Daphne laureola* (1), *Cardamine chelidonia* (+), *Cardamine bulbifera* (+), *Rubus fruticosus* (+), *Allium ursinum* (1), *Ranunculus lanuginosus* (+), *Ornithogalum exscapum* (+), *Mycelis muralis* (+), *Clematis vitalba* (+), *Polygonatum multiflorum* (1), *Vicia* gr. *sativa* (+), *Rumex sanguineus* (+), *Lamium album* (+), *Tamus communis* (+), *Vinca minor* (1), *Corydalis cava* (+) (Fig. 26).

SCHEMA SINTASSONOMICO FAGGETE TERMOFILE

Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg. 1937 em. Oberd. 1992

Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928

Doronico - Fagion Ubaldi 1987

Aquifolio - Fagetum Gentile 1969

4.2 - Boschi di querce (*Quercus cerris* L., *Q. petraea*, *Q. virgiliana*, *Q. congesta*)

I boschi di querce costituiscono ambienti particolarmente fertili e abitualmente frequentati per la cerca dei prelibati ascomi ipogei.

Nel territorio delle CC. MM. del Fortore, Tammaro e Terno sono presenti sia nelle formazioni forestali mantenute a cedui e fustaie, che in boscaglie e cespuglieti con alberi di bassa taglia (4-6 m).

Diffusi in modo discontinuo e frammentario nel territorio collinare e submontano, i boschi di querce caducifoglie sono da considerare lembi residui di



Fig. 26 – Esempio di un vecchio faggio (*Fagus sylvatica*).

formazioni potenzialmente estese anche su superfici attualmente occupate da terreni agricoli e pascoli.

In relazione ai parametri stazionali (altitudine, esposizione, substrato) ed al tipo di gestione del bosco, se ne distinguono differenti fisionomie a dominanza di varie specie arboree.

Alle quote meno elevate (300-650 m s.l.m.) e sui versanti con esposizioni meridionali delle valli dei Fiumi Tammaro e Fortore, sono presenti boschi misti cedui a prevalenza di querce termofile simili alla roverella, ma a distribuzione sub-endemica e caratteristiche dell'Italia meridionale quali *Q. congesta* e *Q. virgiliana*.

Si presentano generalmente poco strutturati e radi (coperture dello strato arboreo comprese tra 40 e 60%) a causa di intensi diradamenti e ceduzioni, della frammentazione delle superfici e del pascolo che condiziona fortemente la composizione floristica del sottobosco (Fig. 27).

Nello strato arboreo-arbustivo si associano anche cerro (*Q. cerris*), ornello (*Fraxinus ornus* L.), aceri (*A. campestris*, *A. obtusatum* W. et K.), carpino (*Carpinus orientalis* Mill.), peri e sorbi selvatici [*Pyrus pyraster* Burgsd., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *S. domestica* L.] (Fig. 28).



Fig. 27 – Bosco rado di cerro (*Quercus cerris*).

Nei versanti freschi e sui substrati arenaceo-argillosi dei rilievi collinari, i querceti si presentano a dominanza di cerro (*Q. cerris*), con sottobosco formato da specie mesofile ed acidofile sia cespugliose [*Genista tinctoria* L., *Dorycnium pentaphyllum* Scop., *Euonymus latifolius* (L.) Miller] che erbacee (*Stellaria holostea* L., *Teucrium siculum* Rafin., *Agrimonia eupatoria* L.).

Questi boschi, caratteristici dell'Italia centro-meridionale, trovano il loro optimum di diffusione nel Sud della Campania, in Basilicata e Calabria e sono riferibili alle fitocenosi descritte nell'alleanza *Teucrio siculi-Quercion cerridis* (Blasi *et al.*, 2004).

A quote più elevate e sui substrati calcareo-marnosi dei rilievi montuosi della C. M. del Titerno, i boschi di cerro si rinvergono fino a 800-1000 m s. l. m. a contatto con le formazioni forestali montane a faggio e castagno con sottobosco ricco di specie tipiche dei faggeti.



Fig. 28 – Foglie e frutti di pero selvatico (*Pyrus amygdaliformis*).



Fig. 29 – Cespuglieto a ginestra (*Spartium junceum*) su pascoli abbandonati.

Tartufi simbiotici:

T. aestivum, *T. aestivum* fo. *uncinatum*, *T. brumale* e *T. borchii*.

Rilevamento floristico-vegetazionale ceduo misto di querce: comune di Colle Sannita: altitudine: 750 m s.l.m.; superficie 100 m²; esposizione SW; pendenza 3%; altezza strato arboreo 15 m; copertura strato arboreo 80%; altezza strato arbustivo 1,80 m; copertura strato arbustivo 75%; copertura strato erbaceo 50%.

Quercus cerris (3), *Quercus virgiliana* (1), *Acer campestre* (1), *Fraxinus ornus* (1), *Crataegus monogyna* (+), *Pyrus pyraster* (1), *Ruscus aculeatus* (1), *Buglossoides purpureoerulea* (+), *Tamus communis* (+), *Ranunculus lanuginosus* (+), *Ptilostemon strictus* (+), *Arabis turrata* (+), *Carpinus orientalis* (+), *Viola alba* (1), *Lonicera caprifolium* (+), *Fragraria vesca* (1), *Stellaria holostea* (1), *Brachypodium sylvaticum* (1), *Ligustrum vulgare* (1), *Festuca heterophylla* (1), *Clinopodium vulgare* (+), *Hedera helix* (+), *Cyclamen hederifolium* (1).

4.3 - La vegetazione arbustiva: cespuglieti preforestali e formazioni di mantello

La vegetazione arbustiva s'inserisce nel processo dinamico di evoluzione della vegetazione che dalle formazioni erbacee porta alla progressiva strutturazione di fitocenosi più complesse e stabili quali i boschi.

Infatti, i cespugli isolati in mezzo ai pascoli ed ai campi abbandonati, svolgono un ruolo importante quali nuclei di riforestazione per la produzione e diffusione dei semi e la protezione delle plantule di specie forestali.

Gli arbusteti sono composti da specie caratterizzate da notevole ampiezza ecologica e molto poco esigenti dal punto di vista nutrizionale (specie pioniere).

Nella struttura, questa vegetazione è contraddistinta dalla dominanza di specie legnose di bassa e media taglia, rari alberi di giovane età e strato erbaceo floristicamente simile nella composizione a quello delle specie dei limitrofi prati pascoli. Rare anche le specie del sottobosco che tendono a rifugiarsi sotto le chiome dei cespugli e laddove la copertura del suolo è più elevata.

Attualmente questa vegetazione caratterizza il paesaggio vegetale di estese superfici collinari e submontane dell'Appennino centro-meridionale interessate negli ultimi decenni da cambiamenti di uso del suolo, conseguenti alle trasformazioni socio-economiche.

Nel territorio delle CC. MM. Fortore, Tammaro e Terno, i cespuglieti si rinvengono a quote collinari e submontane (fino 700-800 m s.l.m.), insediandosi in zone precedentemente utilizzate come pascoli e terreni agricoli.

Particolarmente interessanti per le potenzialità tartufigene, risultano le situazioni dinamicamente collegate agli stadi preforestali dei querceti.

Fisionomia e struttura si diversificano in funzione delle specie dominanti a loro volta dipendenti da parametri fisici stazionali e dal differente uso di queste superfici nel passato recente (Fig 29).

Numerosi siti tartufigeni sono stati rinvenuti nei cespuglieti mesofili caratterizzati dalla presenza di arbusti ginestroidi della famiglia delle *Leguminosae* [*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link., *Coronilla emerus* subsp. *emeroides* (Boiss et Spr.) Hayek, *Cytisus sessilifolius* L., *Spartium junceum* L., *Cytisus villosus* Pourret] che svolgono un ruolo determinante nel processo di pedogenesi, per la capacità di fissare azoto atmosferico.

Frequenti ed abbondanti sono anche le *Rosaceae* (*Rosa canina* s. l., *Crataegus monogyna* Jacq., *Rubus ulmifolius* Schott, *P. pyraster*, *Prunus spinosa* L.) (Figg. 30 e 31), che persistono lungamente nel sottobosco anche quando la copertura arborea diviene elevata. Come rilevato da vari studiosi, queste ultime specie favoriscono la produzione di tartufi, soprattutto se associate nelle fasi di colonizzazione preforestale a specie arboree simbiotiche, quali querce e carpini.

Tale situazione trova riscontro anche negli arbusteti che formano i “mantelli di vegetazione”, habitat di transizione ecotonale tra le cenosi prative e forestali, che delimitano il bosco con una cintura di vario spessore.



Fig. 30 – Foglie e frutti di biancospino (*Crataegus monogyna*).



Fig. 31 – Frutti di prugnolo (*Prunus spinosa*).

Questa vegetazione viene descritta nella classe *Rhamno-Prunetea*, che inquadra le cenosi arbustive preforestali ed i mantelli di vegetazione a carattere mediterraneo-atlantico e gravitazione appenninica (Cutini e Blasi, 2002).

Tartufi simbiotici:

T. aestivum.

Rilevamento floristico vegetazionale: comune di Baselice: superficie 80 m²; altitudine: 450 m s.l.m.; inclinazione 10°; esposizione Est-Nord-Est; altezza strato arboreo 6-7 m; copertura strato arboreo 10%; altezza strato arbustivo 1-3 m; copertura strato arbustivo 60%; copertura strato erbaceo 70%. Specie dominanti: *Quercus cerris* (2); *Quercus virgiliana* (1); *Fraxinus ornus* (1); *Sorbus domestica* (1); *Rubus ulmifolius* (2), *Rosa canina* s.l. (1); *Spartium junceum* (3); *Crataegus monogyna* (2); *Prunus spinosa* (2); *Dorycnium pentaphyllum* (1); *Acer campestre* (2); *Clematis vitalba* (1); *Pulicaria odora* (2); *Dactylis glomerata* (2); *Anthoxanthum odoratum* (1); *Potentilla reptans* (1); *Agrimonia eupatoria* (+); *Plantago lanceolata* (+); *Viola alba* ssp. *dehnhardtii* (+).

4.4 - Boschi igrofilo e ripariali

Lungo il corso dei fiumi e nelle zone umide si localizza una caratteristica vegetazione formata da specie arboree, arbustive e lianose ad ampia distribuzione geografica. La composizione di queste fitocenosi risulta generalmente complessa e diversamente strutturata in relazione alla portata, al regime del corso d'acqua ed alla distanza dalla linea di scorrimento.

In generale, le tipologie di vegetazione (forestale, arbustiva ed elofitica) si presentano compenstrate e compresse su fasce parallele al corso d'acqua e su superfici di limitata estensione.

Questi ambienti sono attualmente in condizioni di notevole criticità a causa della pressione antropica dovuta all'utilizzo delle zone di fondovalle e di alveo fluviale per insediamenti industriali, cave di materiali inerti e terreni agricoli che hanno fortemente ridotto e destrutturato l'habitat che svolge un ruolo di grande importanza per i collegamenti biologici floro-faunistici e la continuità dei sistemi ecologici territoriali.

Lo stato di conservazione di questi ambienti risulta, inoltre, di fondamentale importanza per la presenza di siti tartufigeni in quanto habitat preferenziali di crescita per alberi ed arbusti simbiotici del *T. magnatum*, tartufo particolarmente pregiato.

Lungo i principali corsi fluviali delle CC. MM. Titerno, Tammaro e Fortore sono state rinvenute le seguenti tipologie di vegetazione:

- boscaglie ripariali a prevalenza di salici e pioppi con carattere pioniero (*Salix alba* L., *S. purpurea* L., *S. eleagnos* Scop., *Populus nigra* L.) localizzate nel tratto montano dei fiumi e nei corsi d'acqua a regime torrentizio (Figg. 32 e 33);
- boschi e boscaglie igrofile a salice bianco (*S. alba*) prevalentemente frequenti e diffusi in tutto il territorio collinare e submontano. Alla composizione dello strato arboreo, partecipano anche il pioppo nero (*P. nigra*) e l'ontano nero [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner], mentre lo strato arbustivo risulta formato da sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), rovo (*Rubus caesius* L.), sambuco nero (*Sambucus nigra* L.), nocciolo (*Corylus avellana* L.), ed edera (*Hedera helix* L.);
- foreste planiziali residuali degli alvei sovralluvionati e dei terrazzi fluviali del medio corso dei principali fiumi del territorio, caratterizzati dalla presenza di alberi di grandi dimensioni (fino a 30 m di altezza) di pioppo grigio, nero e bianco [*Populus canescens* (Aiton) Sm., *P. alba* e *P. nigra*] e sporadiche querce (*Q. cerris*).

Quest'ultimo tipo di vegetazione, di cui si riporta un rilevamento floristico-vegetazionale, è riferibile alla fitocenosi del *Populetum canescentis* (Cerone *et al.*, 2002), rinvenuta in aree tartufigene con analoghe condizioni ambientali in Basilicata lungo il Fiume Sinni.



Fig. 32 – Vegetazione ripariale relittuale a pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo grigio (*Populus canescens*) e cerro (*Quercus cerris*), lungo il Torrente Tammarecchia in comune di Morcone nella fascia compresa tra i coltivi ed il corso d'acqua.



Fig. 33 – Vegetazione ripariale lungo le sponde del Torrente Tammarecchia.

Tartufi simbiotici:

T. magnatum.

Rilevamento floristico vegetazionale: comune di Morcone: sponda destra del Fiume Tammarecchia; superficie 100 m²; altitudine 380 m s.l.m.; altezza strato arboreo 15-20 m; copertura strato arboreo dominante 70%; altezza strato arbustivo 1-5 m; copertura strato arbustivo 60%; copertura strato erbaceo 70%. Specie dominanti: *Populus canescens* (3); *Populus nigra* (1); *Salix alba* (2); *Quercus cerris* (1); *Ulmus minor* (1); *Hedera helix* (2); *Eupatorium cannabinum* (2); *Sambucus ebulus* (1); *Brachypodium sylvaticum* (1); *Typha angustifolia* (2), *Petasites hybridus* (+); *Tamus communis* (+).

4.5 - Ambienti vegetazionali di origine antropica: i rimboschimenti

Nonostante l'origine artificiale, i rimboschimenti risultano ambienti tartufigeni molto produttivi.

All'interno del territorio preso in considerazione sono presenti vaste estensioni di rimboschimenti a conifere effettuati, per lo più, a partire dagli anni '60 su pendii degradati e improduttivi della fascia montana e submontana. Insieme con i boschi di querce, rappresentano la tipologia di copertura del suolo arealmente più estesa. Le specie arboree utilizzate sono alloctone ed appartenenti ai generi *Pinus* (*P. nigra* J. F. Arnold s. l., *Pinus halepensis* Miller) (Fig. 34), *Cupressus* (*C. arizonica* Greene, *C. macrocarpa* Hartweg), *Cedrus* [*C. deodara* (D. Don.) G. Don., *C. atlantica* (Endl.) Carriere], *Abies* (*A. alba* Miller, *A. cephalonica* Loudon).

In genere, si presentano in buone condizioni con copertura del suolo medio-alta (ca. 70-80%) e notevole sviluppo degli alberi.

Nei rimboschimenti osservati nel territorio delle CC. MM. Tammaro e Fortore, sottobosco e diradamenti sono occupati da specie arbustive preforestali quali ginestre (*S. junceum*, *C. sessilifolius* L.), rose (*R. canina* L., *R. montana* Chaix) e biancospino (*C. monogyna*) provenienti dai cespuglieti e dai limitrofi boschi di latifoglie decidue (*Quercus* sp. pl., *Acer* sp. pl., *F. ornus*) che indicano il progressivo reinsediamento da parte della vegetazione naturale.

Le tartufaie individuate al margine dei rimboschimenti studiati sono risultate particolarmente fertili. In esse si rinviene un numero elevato di specie erbacee tipiche di formazioni prative.

Tartufi simbiotici:

T. borchii e *T. aestivum.*

Rilevamento floristico-vegetazionale: comune di Castelpagano; superficie 50 m²; esposizione NO; pendenza 6%; altezza strato arboreo 10 m; copertura



Fig. 34 – Ramo con strobili di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).

strato arboreo 95%; altezza strato arbustivo 1,50 m; copertura strato arbustivo 1%; copertura strato erbaceo 10%.

Pinus nigra (2), *Pinus halepensis* (2), *Cupressus macrocarpa* (2), *Quercus cerris* (1), *Robinia pseudoacacia* (+), *Sorbus domestica* (1), *Prunus spinosa* (1), *Fraxinus ornus* (1), *Rosa sp. pl.* (+), *Brachypodium sylvaticum* (+), *Acer campestre* (+), *Aristolochia pallida* (+), *Ptilostemon strictus* (+), *Asparagus acutifolius* (+), *Carlina vulgaris* (+), *Pyrus pyraster* (+), *Clematis vitalba* (+), *Dactylis glomerata* (+), *Urtica dioica* (+), *Sonchus oleraceus* (+), *Rubus gr. fruticosus* (1), *Epipactis microphylla* (+).

4.6 Gli alberi simbiotici del tartufo

Corylus avellana L.

Nocciolo

Arbusto o piccolo albero a rapido accrescimento, poco longevo, con vivace attività pollonifera, comune negli impluvi, lungo i fossi, nelle siepi umide e coltivato per il frutto edule (Fig. 35).



Fig. 35 – Foglie e amenti maschili di nocciolo (*Corylus avellana*).

fusto: tronco breve e ramificato dalla base, alto 6-7 m, con chioma ampia ed irregolare; corteccia bruno-rossastra, lucente con evidenti lenticelle chiare nei rami e fusti giovani, spessa, bruno-grigiastra e solcata longitudinalmente nelle parti più vecchie;

foglie: caduche, alterne, sub-rotonde (10-15 x 7-13 cm), con margine irregolarmente e doppiamente dentato ed apice acuto di colore verde intenso, con nervature ben evidenti, le secondarie quasi parallele;

fiori: (gennaio-marzo) infiorescenze unisessuali che si sviluppano prima dell'emissione delle foglie, le maschili in amenti penduli, le femminili in piccole gemme (5 mm) con stami color porpora.; impollinazione anemofila;

frutto: (agosto-settembre) achenio (nocciola) rivestito da pericarpo legnoso, globoso-ovoide (15-20 mm) parzialmente racchiuso da un involucre fogliaceo a margine laciniato.

Areale: Europa e Caucaso.

Distribuzione: fino a 900 m s.l.m. nell'orizzonte collinare e submontano; localmente coltivata per la produzione di frutti.

Habitat: allo stato spontaneo si rinviene nelle boscaglie mesoigrofile in prossimità di fossi e torrenti, negli impluvi e nelle forre su terreni freschi, profondi, fertili a reazione subacida.

Tartufi simbiotici: *T. aestivum*, *T. aestivum* fo. *uncinatum*, *T. mesentericum*.

Fagus sylvatica L.

Faggio

Specie arborea del piano montano ampiamente distribuita sulla catena Appenninica dove forma boschi prevalentemente monospecifici.

Albero longevo e di notevoli dimensioni, che raggiunge la maturità riproduttiva intorno ai 30-40 anni (Figg. 36 e 37).

fusto: dritto e cilindrico, alto fino a 30 m, presenta una corteccia grigio-chiaro, liscia e sottile. I rami sono ascendenti e negli alberi isolati formano un'ampia chioma conico-ovoidale;

foglie: caduche, alterne, ovato-ellittiche (5-10 x 3-7 cm), con nervature regolari, margine intero e pubescente;

fiori: (aprile-maggio) infiorescenze unisessuali, le maschili in glomeruli pedunculati, le femminili in gruppi di 2-3 racchiuse da un involucro spine-scente; impollinazione anemofila;



Fig. 36 – Bosco di faggio (*Fagus sylvatica*).



Fig. 37 – Bosco d'alto fusto di faggio (*Fagus sylvatica*).

frutto: (settembre-ottobre) achenio (faggiola) racchiuso in un involucri lignificato che a maturità si apre in quattro parti.

Areale: Europa e Asia occidentale.

Distribuzione: sui rilievi più elevati della C.M. del Tiverno, nel territorio di Cusano Mutri e Pietraraja, forma estesi boschi che risalgono i versanti fino a 1400-1500 m s.l.m. Ridotte superfici di bosco di faggio sono anche localizzate sul Monte Morrone nella C.M. del Tammara nel territorio del comune di Morcone.

Habitat: fino alle quote di 1100-1200 m s.l.m., il faggio forma boschi misti con cerro (*Q. cerris*), acero di monte (*A. pseudoplatanus*), tiglio (*Tilia platyphyllos* Scop.), carpini (*O. carpinifolia*, *Carpinus betulus* L.) e caratteristico sottobosco con agrifoglio (*I. aquifolium*); ad altitudini più elevate i boschi di faggio sono quasi monospecifici con rare presenze di sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia* L.) e olmo montano (*Ulmus montana* With.).

Tartufi simbiotici: *T. mesentericum* e *T. aestivum* fo. *uncinatum*.

***Quercus cerris* L.**

Cerro

Specie arborea caratteristica delle formazioni forestali collinari e submontane, ampiamente diffusa sul territorio peninsulare. Albero a lento accrescimento, abbastanza longevo (fino a 200-300 anni) che entra in riproduzione

intorno ai 15-20 anni. Può raggiungere grandi dimensioni ed è dotato di vivace attività pollonifera (Fig. 38).

Predilige terreni subacidi a media-elevata ritenzione idrica, tollerando moderate quantità di argilla.

fusto: tronco eretto e slanciato, alto fino a 20-30 m, molto ramificato con chioma ampia ed irregolare; corteccia grigia, a maturità con placche allungate e rilevate che lasciano intravedere il sottostante felloderma di colore rosso;

foglie: caduche, alterne, con stipole lacinate e persistenti, a profilo lanceolato e lobi marginali irregolari con apice mucronato, (10-20 x 3-10 cm), ruvide, di colore verde lucente nella pagina superiore, verde-grigiastro nella inferiore;

fiori: (aprile-maggio) infiorescenze unisessuali, le maschili in amenti penduli, le femminili in glomeruli; impollinazione anemofila;



Fig. 38 – Bosco rado di cerro (*Quercus cerris*).

frutto: (settembre-ottobre) ghianda ovoidea-allungata (1-3 cm), con cupola dal tipico aspetto di riccio per la presenza di squame lineari estroflesse (0,5-1,1 cm); maturazione biennale (Fig. 39).



Fig. 39 – Ghiande e foglie di cerro (*Quercus cerris*).

Areale: Europa meridionale-orientale fino al Caucaso.

Distribuzione: il cerro risulta largamente diffuso in tutto il territorio nei boschi della fascia altitudinale compresa tra 500 e 900-1000 m s.l.m.

Habitat: specie costruttrice dei boschi collinari e submontani, ampiamente favorita dalle pratiche silvicolture, è presente in cedui misti con altre latifoglie decidue (carpini, roverelle, aceri, faggio) ed in fustaie monofitiche.

Tartufi simbiotici: *T. magnatum*, *T. borchii*, *T. brumale*, *T. aestivum* e *T. aestivum* fo. *uncinatum*.

***Quercus congesta* C. Presl**

Roverella s. l.,

Specie arborea morfologicamente affine alla roverella (*Quercus pubescens* Willd.). Distribuzione poco conosciuta, considerata endemica dell'Italia meridionale, Sicilia e Sardegna. Si rinviene nei boschi termoxerofili di querce e latifoglie decidue, su terreni asciutti e subacidi.

Albero longevo plurisecolare e di notevoli dimensioni alto fino a 20 m, raggiunge la maturità riproduttiva intorno ai 10-12 anni (Figg. 40 e 41).

fusto: breve e massiccio dal quale si dipartono grosse branche sinuose e rami sottili, i più giovani (2 anni) densamente pubescenti; chioma ampia,



Fig. 40 – Corteccia di *Quercus congesta*.



Fig. 41 – Foglie e ghiande di *Quercus congesta*.

cupoliforme, irregolare e non molto densa; corteccia grigio-bruna fessurata in placche allungate, rugose e quasi piane;

foglie: tardivamente caduche, alterne, coriacee, a profilo oblungho-ellittico (5-8,5 x 3-5 cm), subcordate alla base, lobi arrotondati; pagina superiore sparsamente pubescente di colore verde opaco; quella inferiore grigia e densamente pubescente;

fiore: (aprile-maggio) infiorescenze unisessuali, le maschili in amenti penduli, cilindrici e pubescenti (3-6 cm), le femminili in gruppi di 3-8; impollinazione anemofila;

frutto: (ottobre) ghianda (2-3 cm) ovoidale, arrotondata e mucronata all'apice; cupola ricoprente 1/4 del frutto (\varnothing 1-1,5 cm) con squame embriate, oblungho-lanceolate, sparsamente pubescenti, con caratteristico apice bruno.

Areale: endemica dell'Italia meridionale, Sicilia e Sardegna.

Distribuzione: questa specie è relativamente rara e localizzata nelle zone più calde del territorio. Si rinviene a quote collinari nei versanti assolati della valle del Fiume Fortore nel territorio dei comuni di S. Bartolomeo in Galdo, Baselice e Montefalcone, e nel settore collinare e submontano da 500 a 800-1000 m di quota, nei boschi misti dislocati sui versanti delle valli dei Fiumi Fortore e Tammaro e del torrente Tammarecchia.

Habitat: la specie è caratteristica di boscaglie e cedui radi e di bassa taglia dove si rinviene con cerro (*Q. cerris*), farnetto (*Quercus frainetto* Ten.), frasinini (*F. ornus*, *F. angustifolia* Vahl), acero campestre (*A. campestre*), carpiniella (*C. orientalis*).

Tartufi simbiotici: *T. borchii*, *T. brumale*, *T. aestivum*, *T. aestivum* fo. *uncinatum* e *T. mesentericum*.

Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. ssp. *Austrotyrrhenica

Rovere meridionale

Albero longevo, plurisecolare e di notevoli dimensioni, alto fino a 30 m.

Esigente in umidità atmosferica, si localizza in fondovalle e versanti dove persistono le nebbie, su terreni subacidi, profondi e ben drenati. Specie a distribuzione europea, è presente in questo territorio con la sottospecie *austrotyrrhenica*, endemica dell'Italia meridionale, Sicilia e Sardegna.

fusto: colonnare, da cui si dipartono rami contorti ed ascendenti; rami giovani (2 anni) dal caratteristico colore rosso cuoio con numerose lenticelle grigie; chioma ampia, irregolare e non molto densa; corteccia bruna, fessurata in placche allungate, quasi piane (Figg. 42 e 43).

foglie: caduche, alterne, a profilo subrotondo-oblungho (8-13 x 6-11 cm), subcordate alla base, lobi arrotondati, pagina superiore di colore verde scuro, quella inferiore glabra; picciolo lungo fino a 2,5 cm.

fiore: (aprile-maggio) infiorescenze unisessuali, le maschili in amenti penduli, cilindrici e pubescenti (3-6 cm), le femminili in gruppi di 3-8; impollinazione anemofila.



Fig. 42 – Corteccia di rovere meridionale (*Quercus petraea* ssp. *austrotyrrhenica*).



Fig. 43 – Particolare di *Quercus petraea* ssp. *austrotyrrhenica*.

frutto: (ottobre) ghianda (2-3,5 cm) oblunga, arrotondata e mucronata all'apice; cupola ricoprente 1/3 del frutto (\emptyset 1,2-1,6 cm) con squame embriate, triangolari, gibbose, finemente pubescenti al margine e sull'apice.

Areale: endemica dell'Italia meridionale, Sicilia e Sardegna.

Distribuzione: specie relativamente rara, è stata rinvenuta nei versanti umidi dei rilievi della valle del Fiume Tammaro, a quote comprese tra 700 e 900 m s.l.m..

Habitat: la rovere caratterizza i querceti misti particolarmente mesofili con cerro (*Q. cerris*), acero di monte (*Acer pseudoplatanus*) e faggio (*F. sylvatica*).

Tartufi simbiotici: *T. aestivum*, *T. aestivum* fo. *uncinatum* e *T. brumale*.

***Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.**

Quercia di Virgilio*, Roverella s.l.

Specie arborea morfologicamente affine alla roverella (*Quercus pubescens* Willd.) è particolarmente diffusa nel piano collinare dell'Italia centro-meridionale. Si rinviene nei boschi misti di querce e latifoglie decidue, su terreni asciutti da neutri a subacidi.

Albero longevo plurisecolare e di notevoli dimensioni alto fino a 20 m, raggiunge la maturità riproduttiva intorno ai 10-12 anni (Fig. 44 e 45).

fusto: breve e massiccio dal quale si dipartono grosse branche sinuose e rami sottili, i più giovani (2 anni) densamente pubescenti; chioma ampia, cupuliforme, irregolare e non molto densa; corteccia grigio-bruna fessurata in placche rugose;

foglie: tardivamente caduche, alterne, coriacee, a profilo oblungo-obovato (5-8,5 x 3-5 cm), lobi arrotondati, pagina superiore sparsamente pubescente di colore verde scuro opaco, quella inferiore grigia e densamente pubescente (Fig. 45);

fiori: (aprile-maggio) infiorescenze unisessuali, le maschili in amenti penduli, cilindrici e pubescenti (3-6 cm), le femminili in gruppi di 3-5; impollinazione anemofila;

frutto: (ottobre) ghianda (2-4 cm) ovoide, arrotondata e mucronata all'apice; cupola ricoprente 1/4-1/2 del frutto (\emptyset 1,3-2 cm) con squame embriate, uniformemente peloso-sericee, progressivamente lanceolate verso il bordo, che si presenta tipicamente irregolare (Fig. 45);

Areale: Europa sud-orientale.

Distribuzione: la quercia virgiliana è frequente e diffusa nel settore collinare e submontano da 500 a 800-1000 m di quota, nei boschi misti con cerro (*Q. cerris*), frassini (*F. ornus*, *F. angustifolia*), acero campestre (*A. campestre*), carpinella (*C. orientale*), dislocati soprattutto sui versanti delle valli dei Fiumi Fortore, Tammarecchia e Tammaro.

*Il nome specifico è stato dato da Tenore (1831) che per primo descrisse la pianta su esemplari rinvenuti a Napoli presso la tomba del poeta latino Virgilio.



Fig. 44 – Coltivo e bosco rado di roverelle (*Quercus congesta* e *Q.virgiliana*).



Fig. 45 – Foglie e ghiande di *Quercus virgiliana*.

L'attuale ampia distribuzione è stata favorita dall'uomo che ancora utilizza le ghiande eduli per l'alimentazione del bestiame. Di questo antico uso sono testimoni i vecchi e monumentali alberi isolati presenti in mezzo ai pascoli e nei terreni agricoli che caratterizzano il paesaggio rurale dei territori collinari.

Habitat: nelle formazioni forestali si consocia in querceti termofili (*Q. cerris*, *Q. frainetto*, *Q. congesta*), e con latifoglie mesofile (*O. carpinifolia*, *C. orientalis*, *Acer sp. pl.*), con comportamento indifferente nei riguardi delle caratteristiche edafiche.

Tartufi simbiotici: *T. borchii*, *T. brumale*, *T. aestivum*, *T. aestivum* fo. *uncinatum*, *T. mesentericum*.

***Populus alba* L.**

Pioppo bianco

Albero delle foreste alluvionali e riparali presente prevalentemente nell'Italia centro settentrionale, più raro nel meridione dove cresce associato a salici e pioppi.

Specie a rapido accrescimento, dioica, longeva (fino a 300-400 anni), può raggiungere grandi dimensioni ed è dotata di vivace attività pollonifera (Fig. 46).

fusto: tronco eretto e massiccio, alto fino a 30-40 m, molto ramificato con chioma ampia; corteccia bianca e liscia da giovane, diviene successivamente spessa, suberosa e fessurata in caratteristiche placche romboidali;

foglie: caduche, alterne, palmato-lobate (5-15 x 10-20 cm), di colore verde intenso nella pagina superiore, bianco niveo e tomentose nella inferiore;



Fig. 46 – Pagina inferiore dal caratteristico tomento bianco-niveo della foglia di pioppo bianco (*Populus alba*).

fiori: (febbraio-marzo) infiorescenze unisessuali in amenti penduli che si sviluppano prima dell'emissione delle foglie; impollinazione anemofila;

frutto: (aprile-maggio) capsula che si apre in 2-4 parti da cui fuoriescono semi cotonosi dispersi dal vento.

Areale: Europa centro-meridionale e Asia minore.

Distribuzione: specie rara all'interno del contesto territoriale, localizzata in popolamenti residuali e di pochi individui lungo il corso dei principali fiumi a quote inferiori a 300-400 m s.l.m.

Habitat: il pioppo bianco è specie arborea costruttrice delle foreste mesoigrofile delle pianure alluvionali e delle valli lungo il medio-basso corso dei fiumi. Si localizza su antichi terrazzi fluviali ed in zone di alveo distanti dalla linea di scorrimento, stagionalmente soggette ad inondazione.

Tartufi simbiotici: *T. magnatum* e *T. borchii*.

***Populus canescens* (Aiton) Sm.**

Pioppo grigio

Albero delle foreste planiziali e ripariali dove si rinviene associato a salici e pioppi.

Specie a rapido accrescimento, dioica, abbastanza longeva (fino a 200 anni), può raggiungere grandi dimensioni ed è dotata di vivace attività pollonifera (Fig. 47).

Predilige terreni alluvionali, tollerando anche una notevole quantità di argilla e moderata salinità.

fusto: tronco eretto e slanciato, alto fino a 20-30 m, molto ramificato con chioma ampia; corteccia bianca e liscia da giovane, diviene successivamente spessa, suberosa e fessurata in placche longitudinali e romboidali;

foglie: caduche, alterne, palmate con lobi marginali arrotondati (5-15 x 10-20 cm), di colore verde lucente nella pagina superiore, verde-grigiastro nella inferiore (Fig. 48);

fiori: (febbraio-marzo) infiorescenze unisessuali in amenti penduli che si sviluppano prima dell'emissione delle foglie; impollinazione anemofila;

frutto: (aprile-maggio) capsula deiscente in 2-4 parti da cui fuoriescono semi cotonosi dispersi dal vento.

Areale: Europa meridionale.

Distribuzione: specie a distribuzione non ben conosciuta, probabilmente a causa della possibile confusione con il pioppo bianco. Nel territorio delle C.M. Fortore, Tammaro e Terno, risulta frequente negli ambienti umidi e lungo il tratto medio dei principali corsi d'acqua che risale fino a 600-700 m di quota.

Habitat: in generale il pioppo grigio condivide esigenze ecologiche simili a quelle del pioppo bianco. Si rinviene nelle foreste ripariali ben strutturate, ma nella fascia collinare è presente anche negli impluvi e nei terreni umidi argillosi.

Tartufi simbiotici: *T. magnatum*.



Fig. 47 – Particolare di pioppo grigio (*Populus canescens*).



Fig. 48 – Foglie di pioppo grigio (*Populus canescens*).

***Populus nigra* L.**

Pioppo nero

Albero caratteristico e comune lungo sponde fluviali e lacustri, fossati e torrenti dove si rinviene associato a salici, pioppi ed ontani.

Specie a rapido accrescimento, dioica, abbastanza longeva (fino a 300-400 anni), può raggiungere grandi dimensioni ed è dotata di vivace attività pollonifera.

fusto: tronco eretto e massiccio, alto fino a 25-30 m, molto ramificato con chioma ampia e portamento maestoso; corteccia chiara da giovane, diviene successivamente di colore bruno scuro, spessa, suberosa e fessurata in placche longitudinali;

foglie: caduche, alterne, con picciolo compresso di forma romboidale (5-10 x 5-8) cm), di colore verde intenso e lucenti nella pagina superiore;

fiori: (marzo-aprile) infiorescenze unisessuali in amenti penduli che si sviluppano prima dell'emissione delle foglie; impollinazione anemofila;

frutto: (maggio) capsula che si apre in 2 parti da cui fuoriescono semi cotonosi dispersi dal vento.

Areale: Europa e Asia.

Distribuzione: specie comune e frequente lungo i corsi d'acqua che risale fino a 700-800 m di quota.



Fig. 49 – Foglie e gemme di pioppo nero (*Populus nigra*).

Habitat: tra le specie arboree delle ripisilve, il pioppo nero si caratterizza per la notevole plasticità ecologica. Indifferente alle caratteristiche edafiche, si rinviene dal livello del mare fino alle zone submontane, negli impluvi e sui terreni umidi, nelle fitocenosi ripariali prossime alla linea di scorrimento fluviale, colonizzando insieme con alcuni salici arbustivi anche sponde ciottolose e di recente emersione.

Tartufi simbiotici: *T. magnatum*.

Salix alba L.

Salice bianco

Albero caratteristico e comune delle ripisilve di fiumi e laghi, dove forma la tipica vegetazione di sponda associato a pioppi ed ontani.

Specie a rapido accrescimento, dioica, poco longeva, possiede una vivace attività pollonifera.

fusto: tronco robusto, alto fino a 25-30 m, molto ramificato con chioma ampia ed irregolare; corteccia grigio-bruna, spessa e fessurata in placche longitudinali; rami giovani, sottili e flessibili, con vivace colorazione rosso-arancio;

foglie: caduche, alterne, lanceolato lineari (10-15 x 2-3 cm), di colore verde intenso e lucenti nella pagina superiore, bianco-argenteo e sericee nella pagina inferiore;



Fig. 50 – Foglie di salice bianco (*Salix alba*).

fiori: (marzo-aprile) infiorescenze unisessuali in amenti che si sviluppano prima dell'emissione delle foglie; impollinazione anemofila;

frutto: (maggio) capsula deiscente in 2 parti da cui fuoriescono 8-10 semi cotonosi dispersi dal vento.

Areale: Europa, Asia minore e Nord-Africa.

Distribuzione: specie comune e frequente lungo i corsi d'acqua e nei luoghi umidi; risale in quota fino a 700-800 m s.l.m.

Habitat: il salice bianco è una specie frugale ed indifferente al substrato, dotata di notevole plasticità ecologica. Si rinviene sia nelle foreste ripariali di antico impianto e ben strutturate, che come specie colonizzatrice su sponde di recente emersione.

Tartufi simbiotici: *T. magnatum*.

5. Studio della vocazione alla produzione del tartufo in ambiente naturale del sistema Titerno-Fortore-Tammaro

¹M. Bencardino, ²G. Martuccio, ³G. Macchiaroli e ⁴E. Varricchio

(1) Laboratorio Sistemi Informativi Geografici per l'Organizzazione del Territorio; DISAT - Università degli Studi di Salerno; mbencardino@unisa.it;

(2) Dott. Agronomo. g.martuccio@tin.it;

(3) Agrifuturo. giovambattistamacchiarolo@virgilio.it;

(4) Facoltà di Scienze MM FF e NN - Università degli Studi del Sannio; varricchio@unisannio.it

5.1 - Introduzione

La classificazione territoriale degli ecosistemi è basata sull'individuazione di aree omogenee dal punto di vista ecologico. Essa è il risultato della valutazione della biodiversità, del suo grado di conservazione e dell'attuale gestione sostenibile del territorio.

La valutazione dello stato di conservazione del paesaggio, costituisce un argomento di grande attualità e riguarda la moderna tutela e gestione del territorio boschivo. Attraverso l'analisi territoriale, infatti, viene valutato lo stato di conservazione del paesaggio agro-forestale sia in base alla copertura del suolo che alla corrispondente vegetazione naturale.

Detta analisi considera il grado di conservazione della fitocenosi naturale basata, tra l'altro, sulla classificazione vegetazionale integrata con informazioni floristiche, fitoclimatiche, litologiche e morfologiche del territorio.

5.2 - Modello di analisi territoriale

Nella fase di pianificazione territoriale, è necessario sviluppare metodi per la elaborazione di quadri di sintesi che possano dare ai policy makers gli strumenti per una corretta visione del territorio. In questo caso è stata realizzata la carta delle vocazioni alla produzione tartufigola. Essa è il prodotto di una serie di analisi territoriali sintetizzate in alcuni elaborati cartografici di base e

propedeutici quali la carta corografica, carta delle acclività, carta pluviometrica, carta delle fasce altimetriche, carta termometrica, carta dell'esposizione dei versanti, carta pedologica e carta vegetazionale.

In particolare, attraverso fasi successive elaborazione dei parametri fisico-ambientali studiati, si è giunti alla definitiva suddivisione del territorio oggetto di studio in unità di paesaggio con strette analogie dal punto di vista delle potenzialità produttive.

Con il confronto tra dette unità di paesaggio e le esigenze podologiche e fisioclimatiche di ogni specie tartuficola sono state individuate le aree maggiormente vocate alla produzione delle varie specie tartufigene.

Gli elaborati finali sono costituiti da una cartografia a carattere generale che individua la distribuzione di tali aree sull'intero territorio e da elaborati cartografici specifici descrivono la distribuzione delle medesime aree in funzione delle singole specie tartufigene.

Con tale sistema è stato possibile ottenere un documento che descrive dettagliatamente il territorio e la sua potenziale produzione tartufigola. Inoltre tale documento, risulta facilmente consultabile e, se richiesto, agevolmente aggiornabile. Il processo di realizzazione può essere più o meno automatizzato.



Fig. 1 – Descrizione degli aspetti territoriali dell'area di studio.

5.3 - L'elaborazione cartografica

Il modello descritto nel paragrafo precedente permette un'attenta analisi territoriale attraverso la redazione di elaborati cartografici che descrivono gli aspetti del sistema Titerno-Fortore-Tammaro. L'applicazione dello stesso prevede lo studio di alcuni principali aspetti da cui sono stati realizzati elaborati cartografici in seguito sinteticamente descritti:

- la corografia
- le fasce altimetriche
- le pendenze
- l'orientamento dei versanti
- le precipitazioni meteoriche
- le temperature

- la pedologia
- l'uso agro-forestale del suolo
- la vegetazione forestale

Carta corografica

È stata utilizzata come cartografia corografica di riferimento la copertura IGM in scala 1:100.000 per le carte preliminari, mentre per lo studio di dettaglio è stata utilizzata la copertura IGM in scala 1:25.000.

Carta delle fasce altimetriche

La fonte di dati utilizzata è rappresentata dalla copertura a curve di livello disponibile per l'intera provincia di Benevento. Questo supporto è restituito in formato *.dxf (Drawing echange File format) e descrive l'andamento planoaltimetrico del territorio mediante curve di livello con equidistanza di 10 m, corredate di attributi spaziali che contengono le coordinate azimutali e le quote altimetriche per ogni isolinea.

Le curve di livello sono state restituite nel sistema di coordinate geografiche "Gauss-Boaga" in proiezione cilindrica inversa. Il formato sorgente di tale copertura è supportato dai più diffusi software di elaborazione GIS (Geographical Information System) e non necessita dunque di ulteriore trattamenti di conversione e permette un utilizzo immediato in fase di elaborazione.

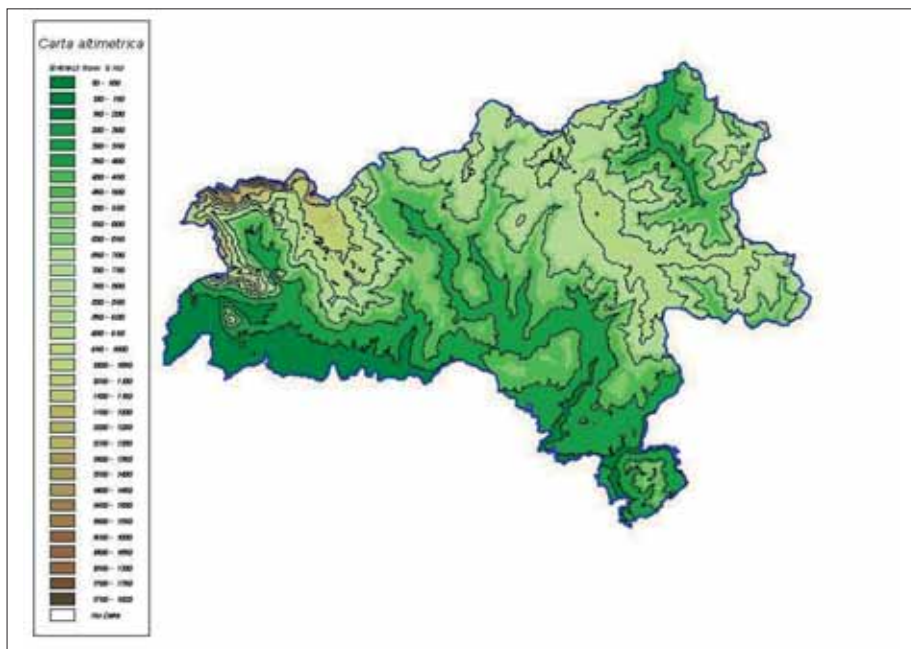


Fig. 2 – Carta delle fasce altimetriche.

Carta delle Acclività

La Carta delle pendenze descrive il territorio in funzione della distribuzione e collocazione di areali contraddistinti da determinati caratteri di pendenza ordinati per classe di acclività.

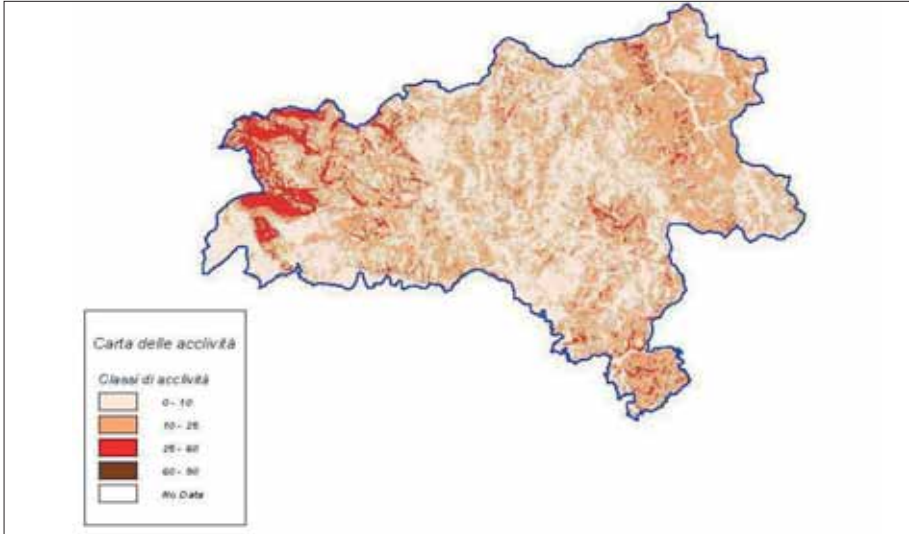


Fig. 3 – Carta delle Acclività.

Carta dell'esposizione dei versanti

Questo tipo di carta classifica il territorio in base all'esposizione dei versanti rispetto ai punti cardinali. Più precisamente si definiscono dei settori angolari in cui vengono classificati i versanti per classi di esposizione.

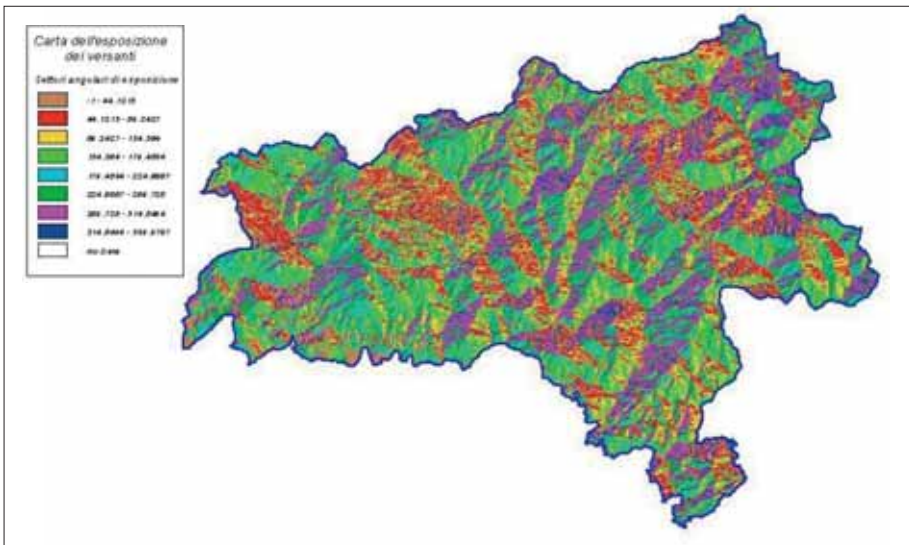


Fig. 4 – Carta dell'esposizione dei versanti.

Carta pluviometrica

Una parte dello studio di carattere climatico è stato dedicato alla interpretazione delle caratteristiche del regime delle precipitazioni meteoriche per l'intera area di studio.

I dati di riferimento sono stati tratti dagli Annali Idrografici di Stato e riguardano le osservazioni effettuate nell'intervallo temporale 1950-1999 presso stazioni pluviometriche interne e limitrofe al territorio di studio. Il trattamento dei dati effettuato in ambiente GIS, sfrutta le potenzialità di istruzione software dedicate specificatamente all'interpretazione di dati puntuali. Con tale sistema sono state ottenute isolinee che rappresentano il luogo dei punti con medesimo valore di precipitazione meteorica. Queste curve, chiamate isoiete, sono state determinate con equidistanza pari a 50 mm di precipitazione. Mediante software è stata effettuata una copertura dell'area di studio in toni di colore per rendere più intuitiva la distribuzione delle precipitazioni in base alla intensità delle piogge stesse.

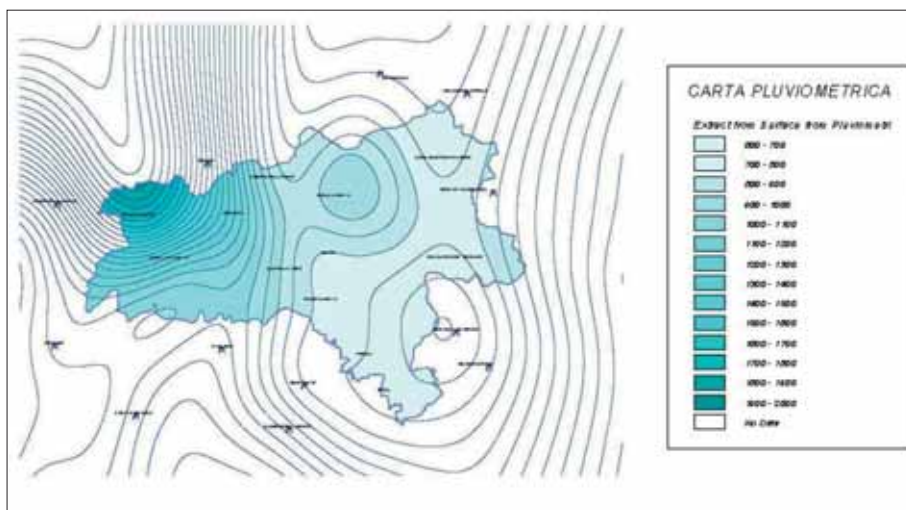


Fig. 5 – Carta pluviometrica.

Carta Termometrica

Lo studio climatico è stato completato dall'interpretazione dei dati termometrici reperiti dagli Annuali Idrografici di Stato in modo da ottenere una carta con curve isotermometriche e rappresentazione in toni di colore.

Carta Pedologica

Le informazioni riguardanti i principali tipi di suolo e la loro distribuzione territoriale sono riportate nella Carta pedologica.

Tale elaborato delimita "unità di territorio" corrispondenti ad "associazioni di suoli". Le delimitazioni sono fatte sulla base delle omogeneità geologiche, morfometriche ed altimetriche che lasciano prevedere analogia nell'ambiente podologico.

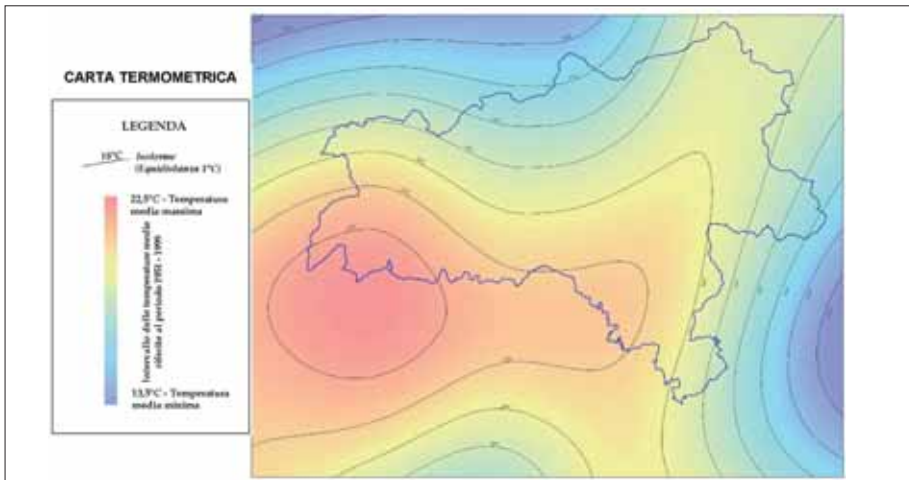


Fig. 6 – Carta termometrica.

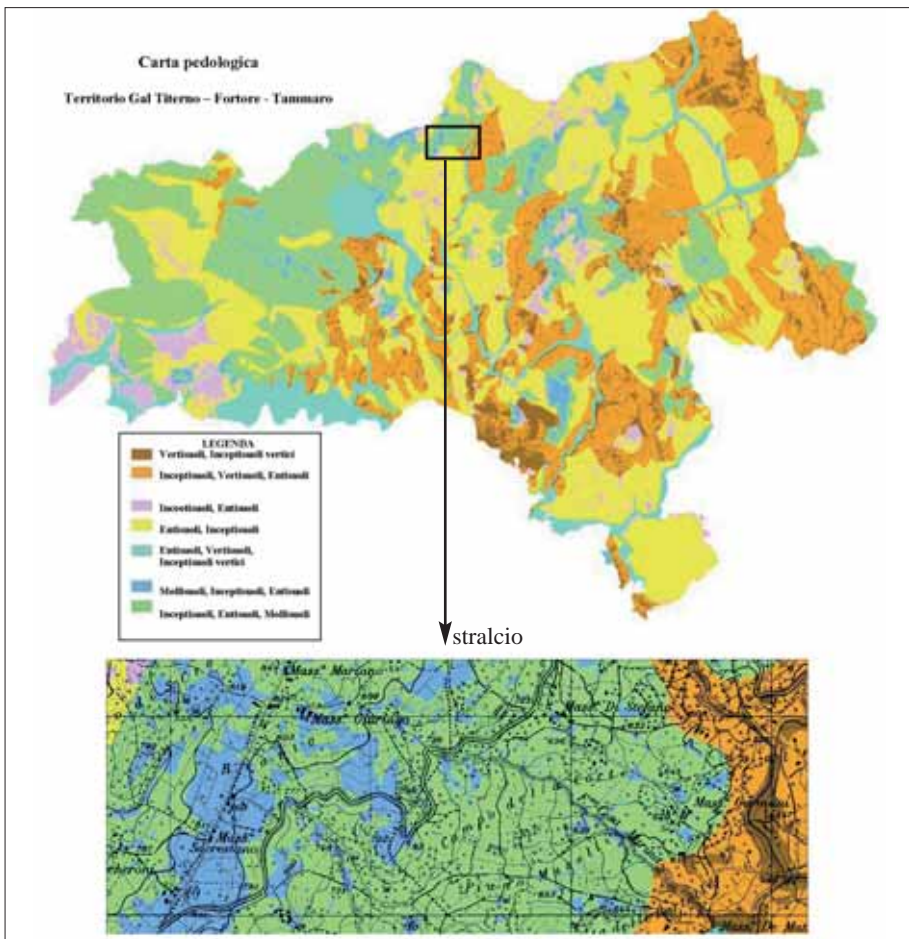


Fig. 7 – Carta pedologica.

Carta dell'uso agroforestale

Questa cartografia tematica descrive la distribuzione delle categorie di uso del suolo ed è stata realizzata seguendo fasi tra loro propedeutiche e di seguito elencate:

- reperimento di cartografie di base
- ricognizioni e rilievi di campagna
- consultazione di coperture aerofotografiche
- realizzazione di cartografie con applicazioni informatiche.

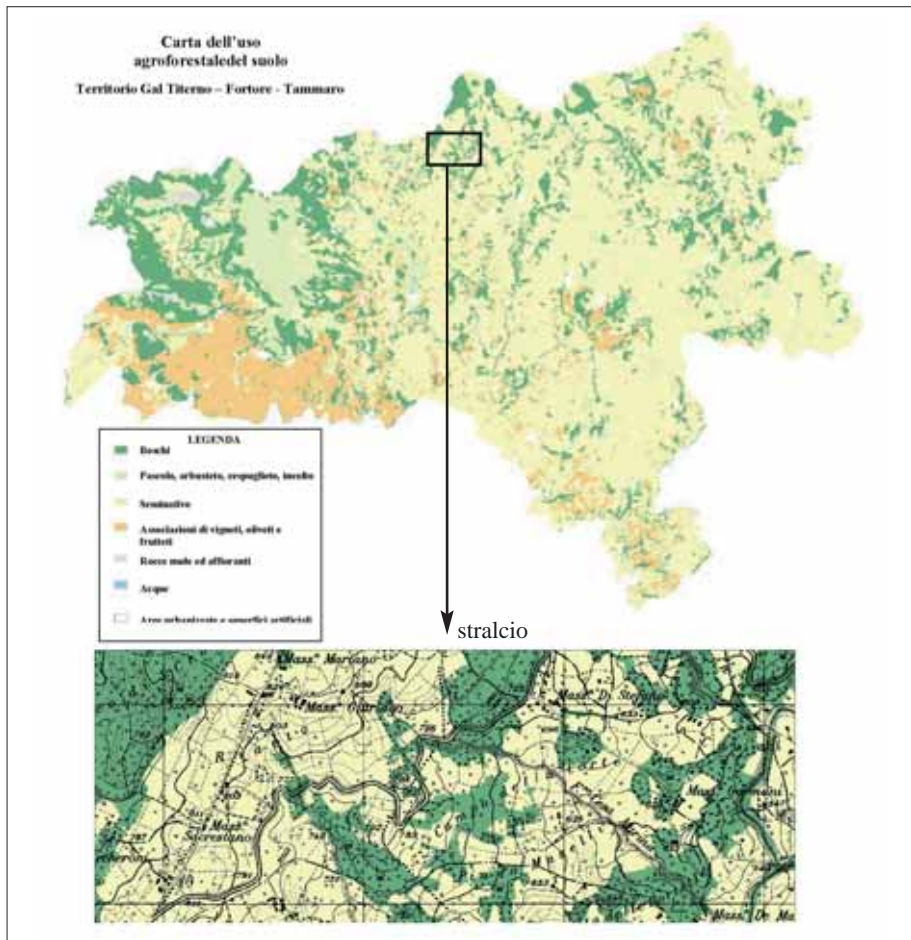


Fig. 8 – Carta dell'uso agroforestale del suolo.

Per avere la possibilità di leggere il territorio dettagliatamente si è scelto di lavorare in scala 1:10.000. Tale documento di sintesi, ottenuto incrociando simultaneamente le elaborazioni in ambiente GIS con i risultati delle ricognizioni e i rilievi effettuati in campo, ha consentito di conoscere l'utilizzazione agro-forestale del territorio in esame.

Carta della vegetazione forestale

Lo studio per la realizzazione di questo elaborato è stato condotto dalla CORINTEA*, sulla scorta di rilievi eseguiti nel 2005 nell'area d'indagine. I rilievi fitosociologici sono stati eseguiti secondo la metodologia sigmatista e la scala di abbondanza dominanza.

La vegetazione è stata suddivisa in tre strati: arboreo, arbustivo ed erbaceo. I rilievi, essendo utilizzati per la redazione di una carta della vegetazione forestale, hanno interessato prevalentemente i boschi e secondariamente le forme di ricostituzione.

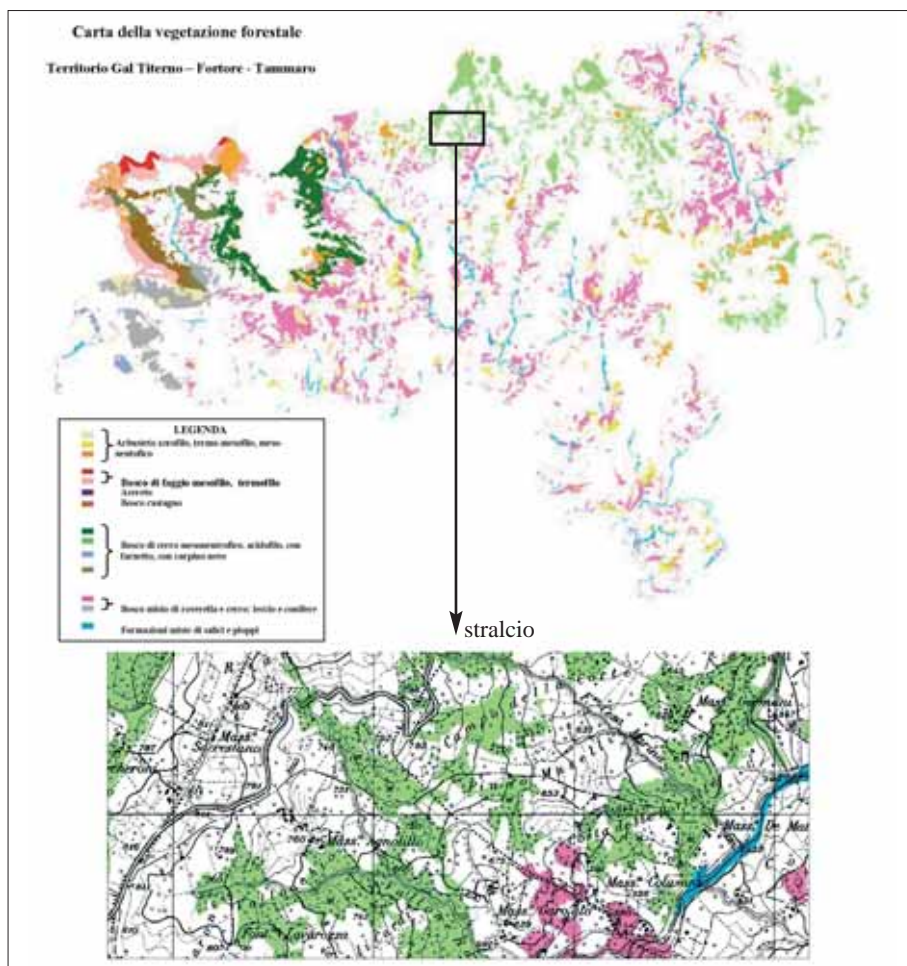


Fig. 9 – Carta della vegetazione forestale.

* Società specializzata in pianificazione e assessment forestale. Il lavoro è stato diretto dal dott. Sabino Galante.

5.4 - La Carta delle vocazioni tartufigene

L'intero percorso di elaborazione cartografico fin qui riportato è finalizzato alla realizzazione della *Carta di vocazione tartufigena*.

Il processo di elaborazione è stato condotto mediante la tecnica di overlay topologico grafico-numerico in ambiente GIS. I tematismi fondamentali, introdotti nel processo, sono rappresentati dalla Carta della vegetazione forestale (derivante da una ulteriore classificazione dei boschi perimetrali nella Carta dell'uso agroforestale del suolo) e dalla Carta pedologica.

I parametri attribuiti sono di tipo numerico e sono univoci per ogni tipologia classificata o associazioni di tipologie. Si è così assegnato, ad esempio, un valore numerico ad ogni classe della carta pedologica e lo stesso procedimento è stato applicato a tutte le altre cartografie.

Dalla elaborazione sono state escluse le superfici interessate da tipi pedologici tendenzialmente argillosi che presentano caratteristiche di pH sfavorevoli allo sviluppo di tartufi.

Analogamente, per la Carta della vegetazione forestale, sono stati attribuiti valori numerici alle diverse associazioni di essenze arboree simbiotiche ed escluse dall'elaborazione le categorie relative alle coperture di arbusti e cespugli che non rappresentano specie simbiotiche.

Successivamente, per ogni specie tartufigena, è stato applicato un overlay grafico-numerico che tiene conto esclusivamente dei parametri favorevoli alla produzione di ogni specie tartufigena eliminando dall'elaborazione quelli sfavorevoli.

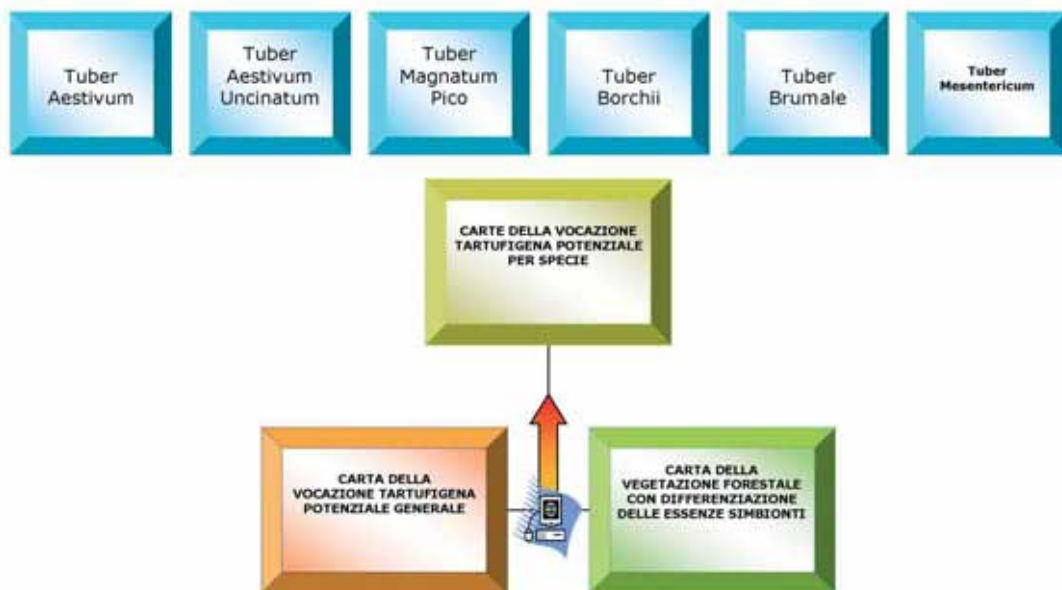


Fig. 2 – Realizzazione della Carta di suscettività e vocazione tartufigena.

L'intersezione grafico-numerica ha generato una serie di aree caratterizzate dalla concomitanza di entrambi i tematismi escludendo quelle dove è presente uno solo di essi. Infatti non vengono considerate, ad esempio, come aree vocate per una specie tartufigola quelle dove si riscontra l'associazione pedologica favorevole ma non la copertura vegetazionale simbiote per quel determinato tipo di tartufo.

Tale impostazione metodologica (riassunta in figura 2) consente l'analisi delle vocazioni territoriali, valida per il tartufo come per altri tipi di coltivazioni, e può rappresentare un nuovo metodo di ottimizzazione della gestione delle risorse agro-forestali.

Questo processo, ripetuto per ogni specie tartufigena, ha prodotto un tematismo rappresentativo della vocazione per ognuna di esse (come evidenziato in figura 3). È stata ottenuta così la *carta della vocazione tartufigena potenziale* che rappresenta il prodotto di tutti i fattori coinvolti nella produzione naturale del tartufo. Essa esprime la distribuzione dei siti effettivi e/o potenziali di produzione tartufigola distinta per specie.

Le carte derivate sono definite come Carte di vocazione tartufigena potenziale e sono state prodotte in scala 1:25.000 e sono le seguenti:

- Carta di vocazione tartufigena potenziale Tuber aestivum
- Carta di vocazione tartufigena potenziale Tuber aestivum uncinatum
- Carta di vocazione tartufigena potenziale Tuber magnatum Pico
- Carta di vocazione tartufigena potenziale Tuber borchii
- Carta di vocazione tartufigena potenziale Tuber brumale
- Carta di vocazione tartufigena potenziale Tuber mesentericum

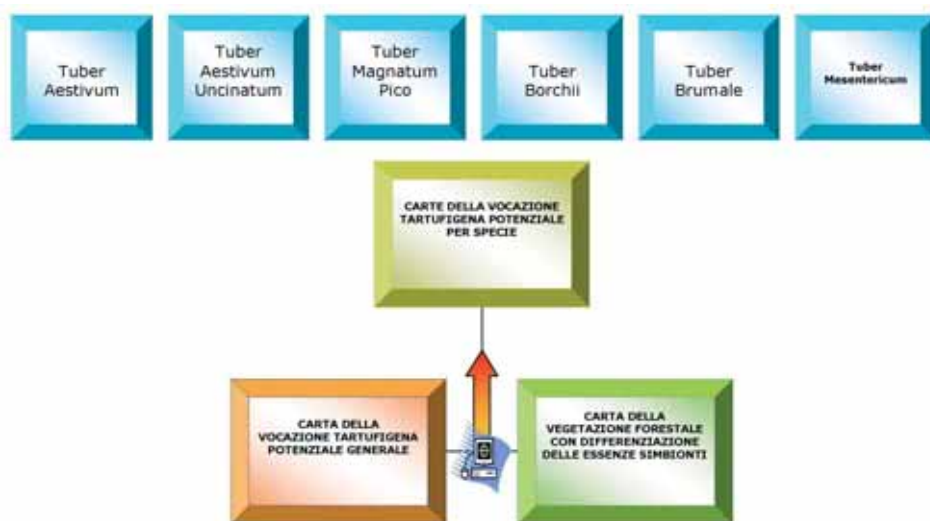


Fig. 3 – Realizzazione delle Carte di vocazione tartufigena potenziale per le singole specie.

I risultati di questo lavoro sono riassunti in cartografie di sintesi, di seguito riportate, distinte per ogni sistema territoriale dell'area Titerno-Fortore-Tammaro.

5.5 - Conclusioni

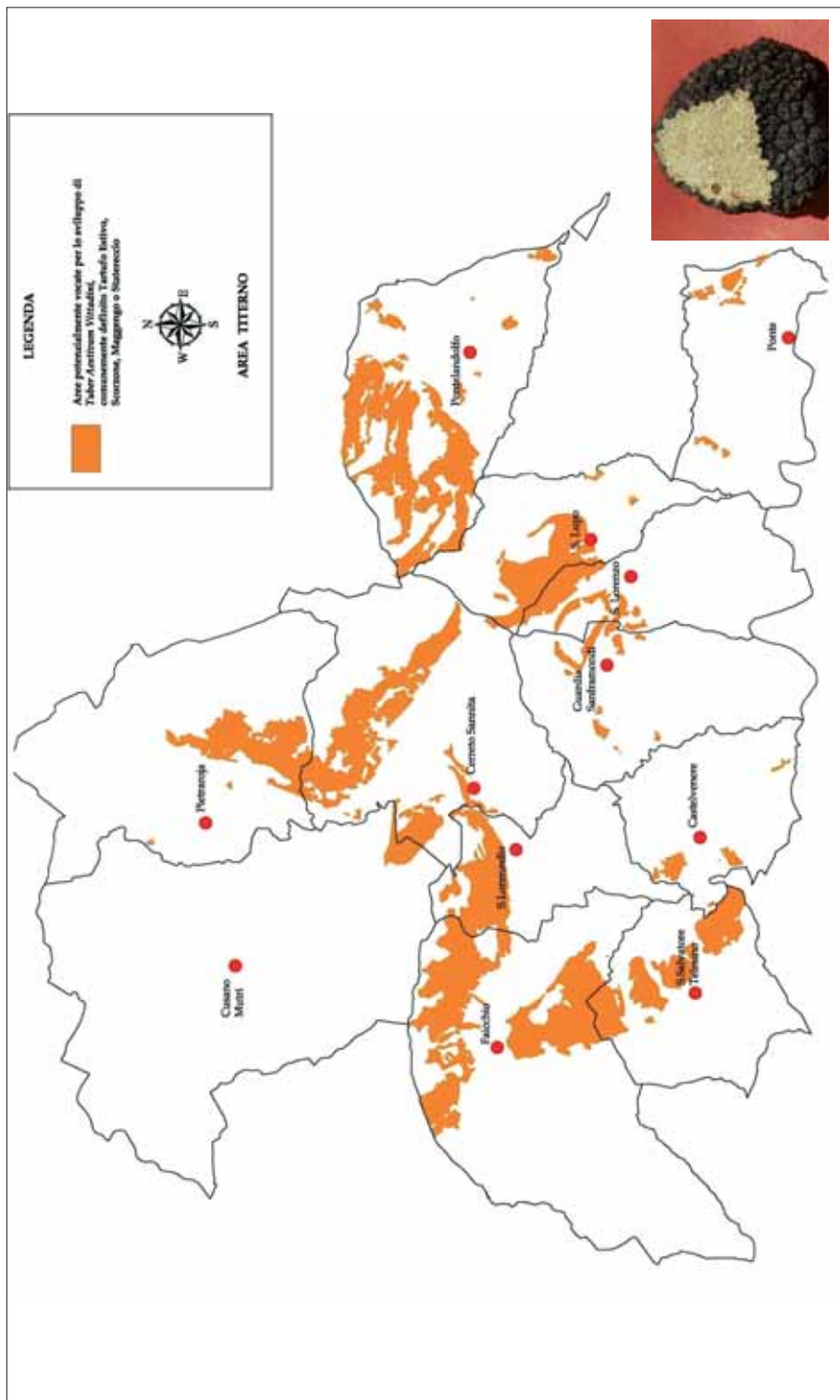
Il lavoro è stato realizzato con l'intento di mettere in evidenza la distribuzione delle produzioni naturali tipiche e pregiate in ambiente forestale e la localizzazione dei siti maggiormente vocati alla crescita delle varie specie tartufigene.

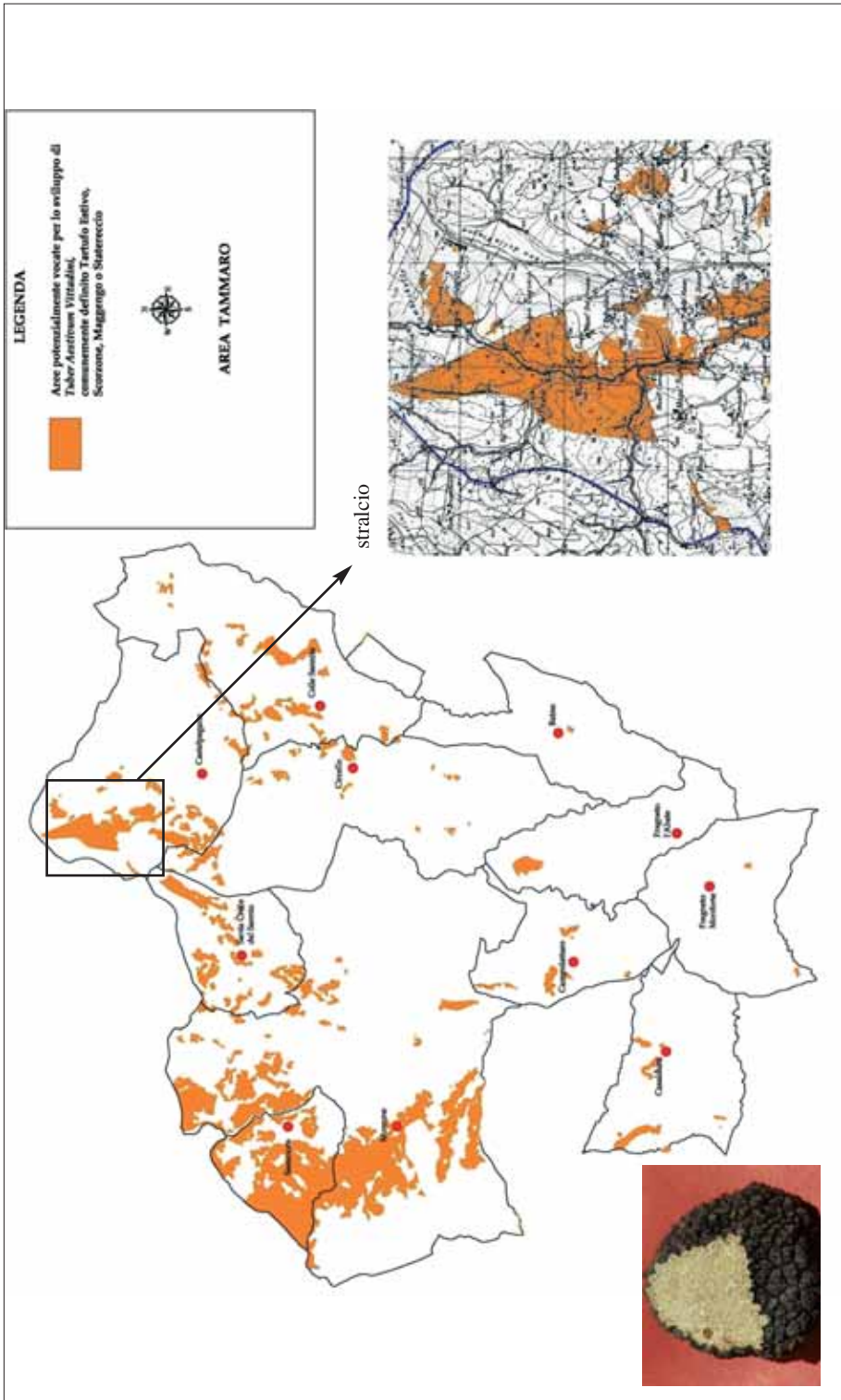
La molteplicità degli argomenti trattati e la conseguente multidisciplinarietà che è stata messa in campo hanno prodotto un quadro interessante delle potenzialità: ambientali, produttive ed economiche, espresse ed esprimibili dal territorio.

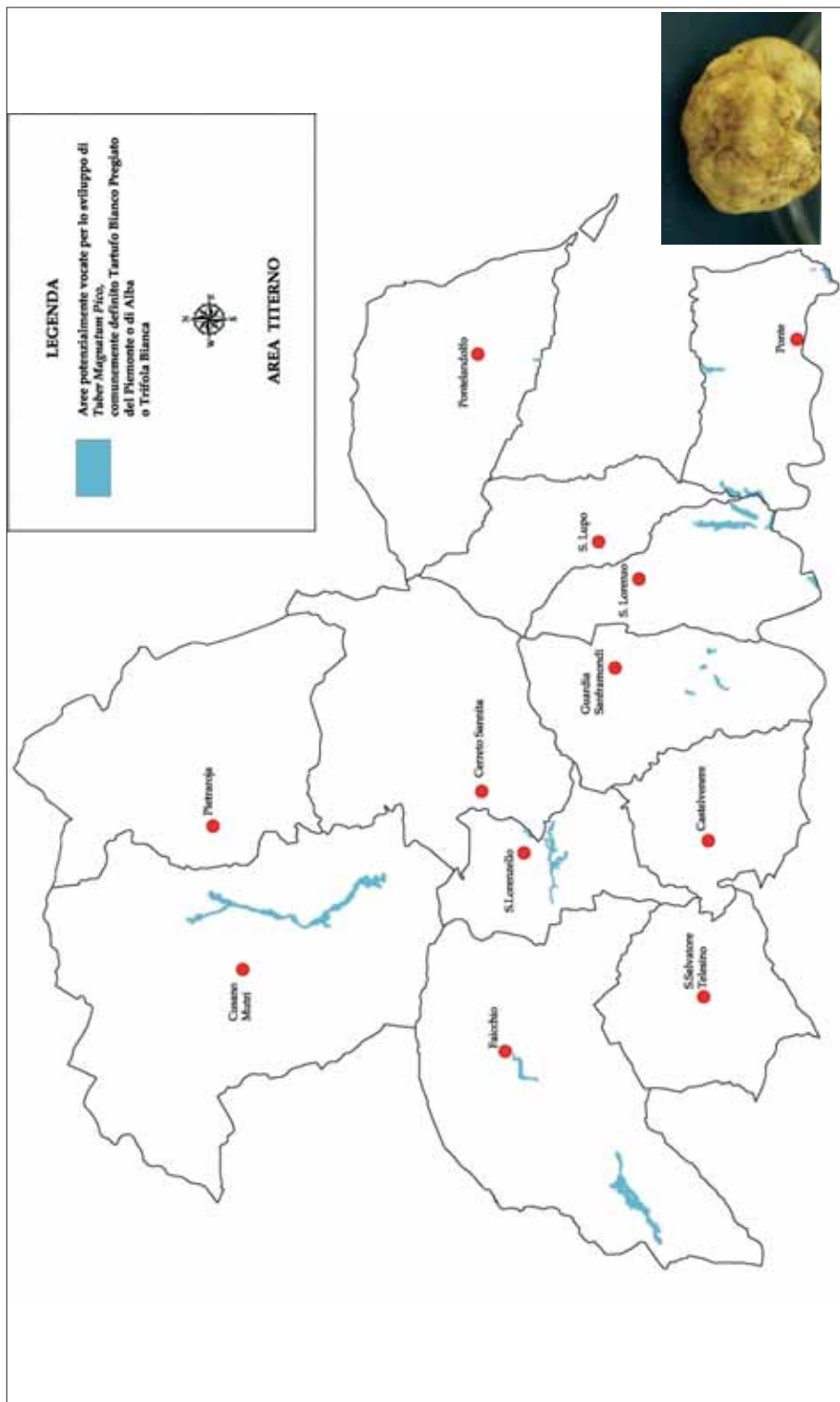
Lo studio mette in evidenza che nel sistema Titerno-Fortore-Tammaro sono presenti ampi domini, adiacenti alle aree boschive, interessati da cespuglieti, arbusteti o incolti produttivi, generalmente esenti da pratiche di manutenzione o di miglioramento produttivo. Queste situazioni sono determinate in genere da condizioni di pendenza sfavorevoli, da esposizione dei versanti penalizzanti o dalla presenza di suoli poco o affatto idonei alle pratiche di sfruttamento agricolo di tipo seminativo che, viceversa, possono rappresentare siti idonei alla tartuficoltura naturale. L'alternativa più efficace, quindi, al fine di recuperare queste superfici, risiede nella conversione boschiva degli stessi con l'introduzione di essenze autoctone micorrizzate.

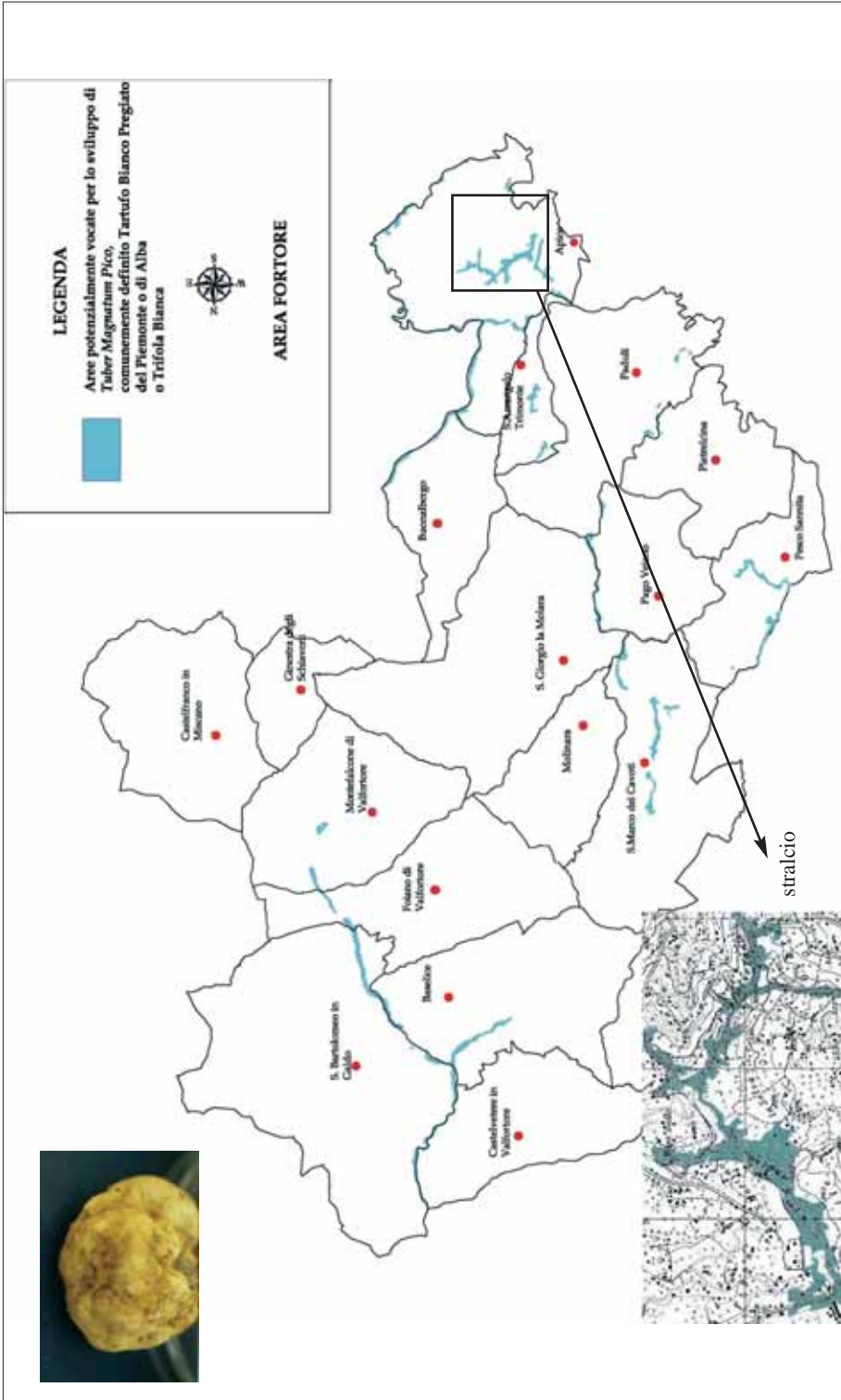
Il lavoro svolto rappresenta un possibile aiuto per una corretta pianificazione dell'ambiente boschivo e suggerisce una ulteriore alternativa ad alcune coltivazioni in crisi allo scopo di contribuire ad avviare un processo auto-propulsivo di sviluppo rurale sostenibile.

La valorizzazione dei sistemi, ambientale e agro-forestale, è azione possibile solo attraverso la corretta definizione del valore naturalistico e della capacità produttiva degli ambienti boschivi che mette in risalto nuove specificità territoriali, le quali rappresentano motivo di innovazione per il territorio e il suo ecosistema.









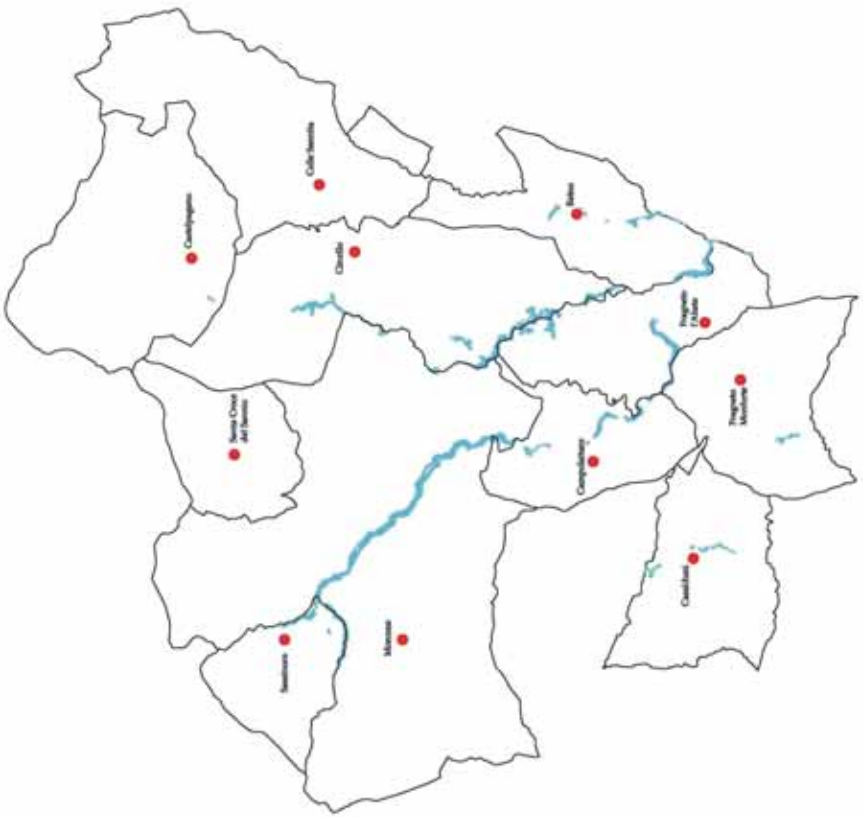


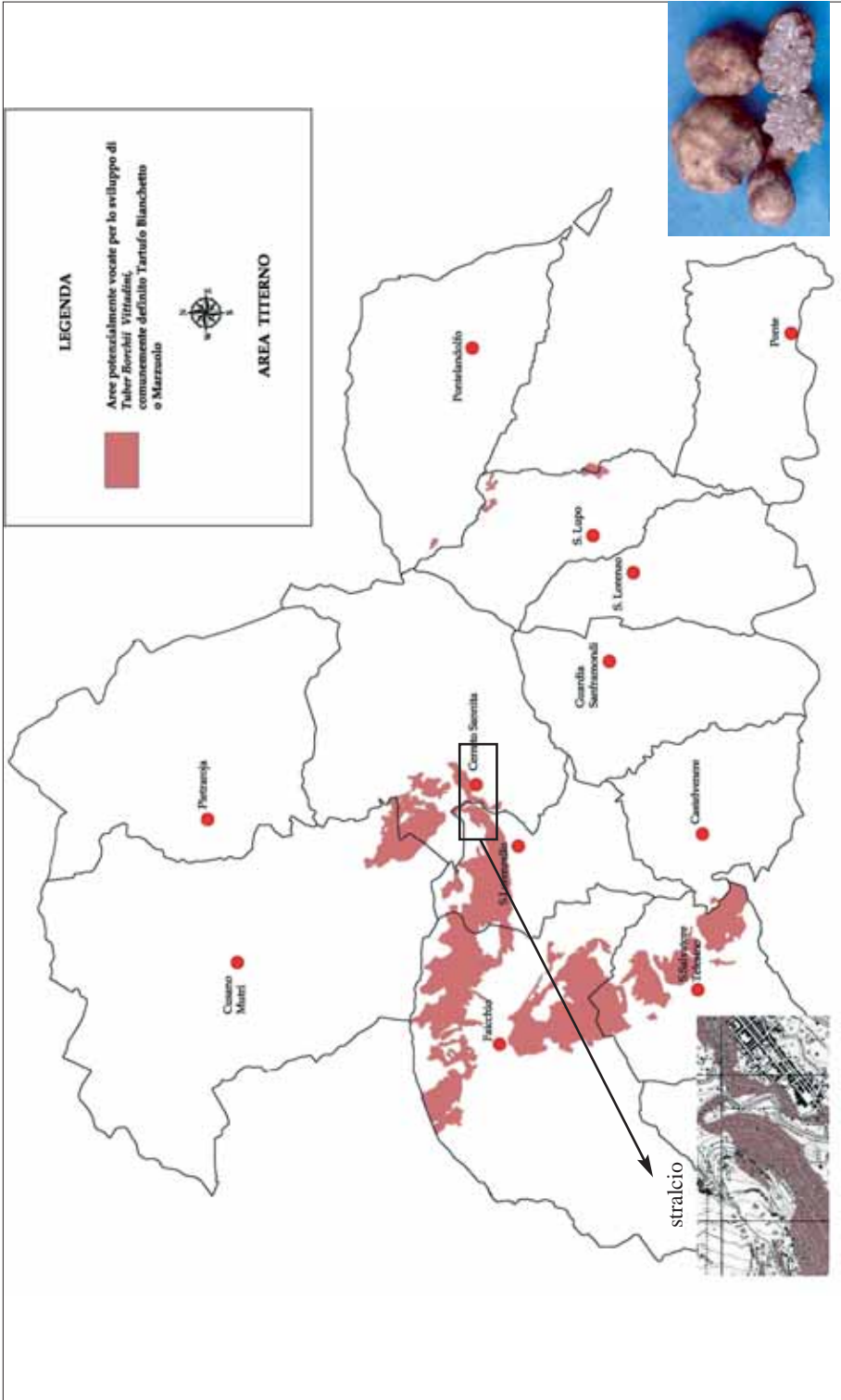
LEGENDA

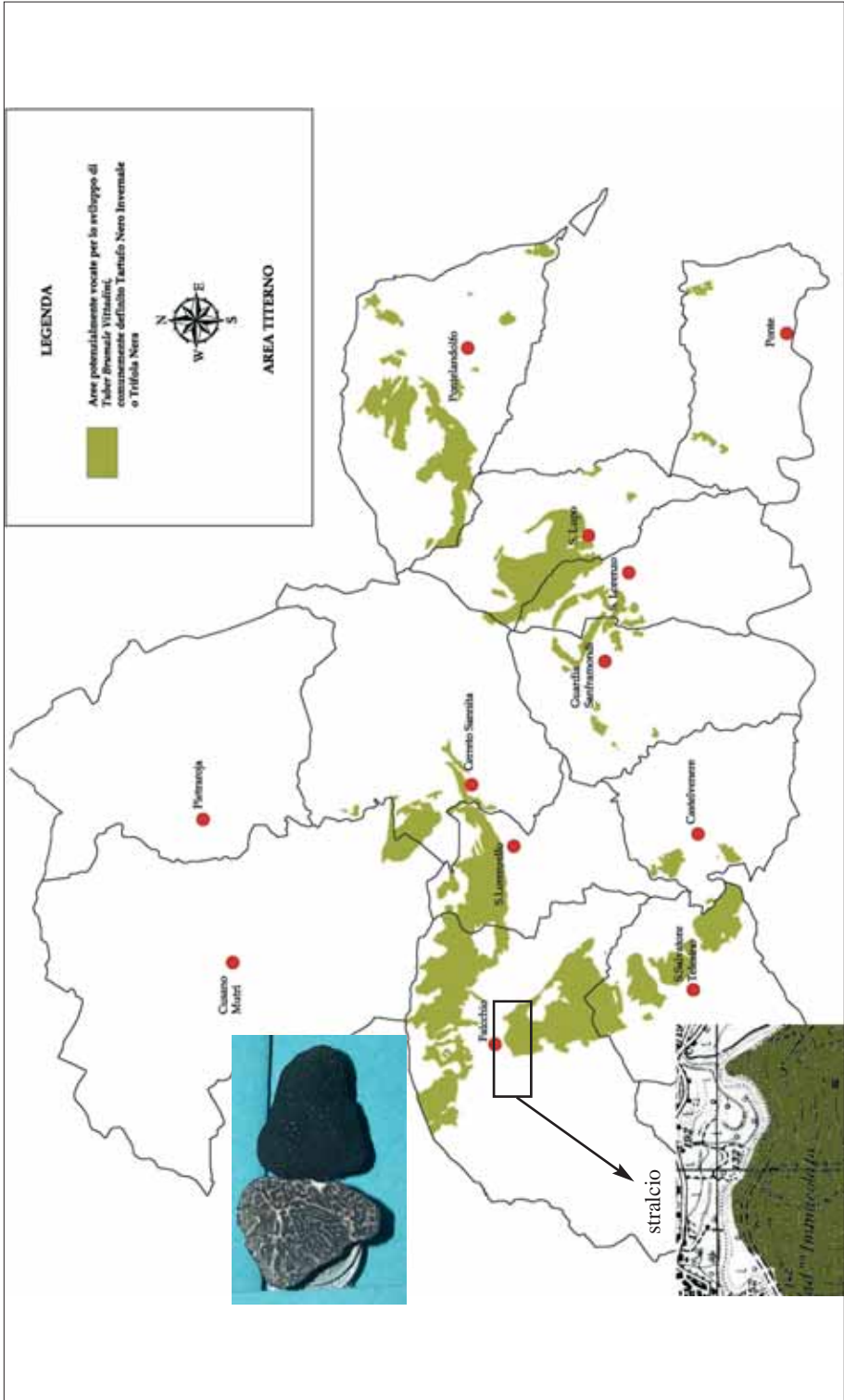

 Aree potenzialmente vocate per lo sviluppo di
 Tuber Magnatum Fico,
 comunemente definito Tartufo Bianco Pregiato
 del Piemonte o di Alba
 o Trifola Bianca

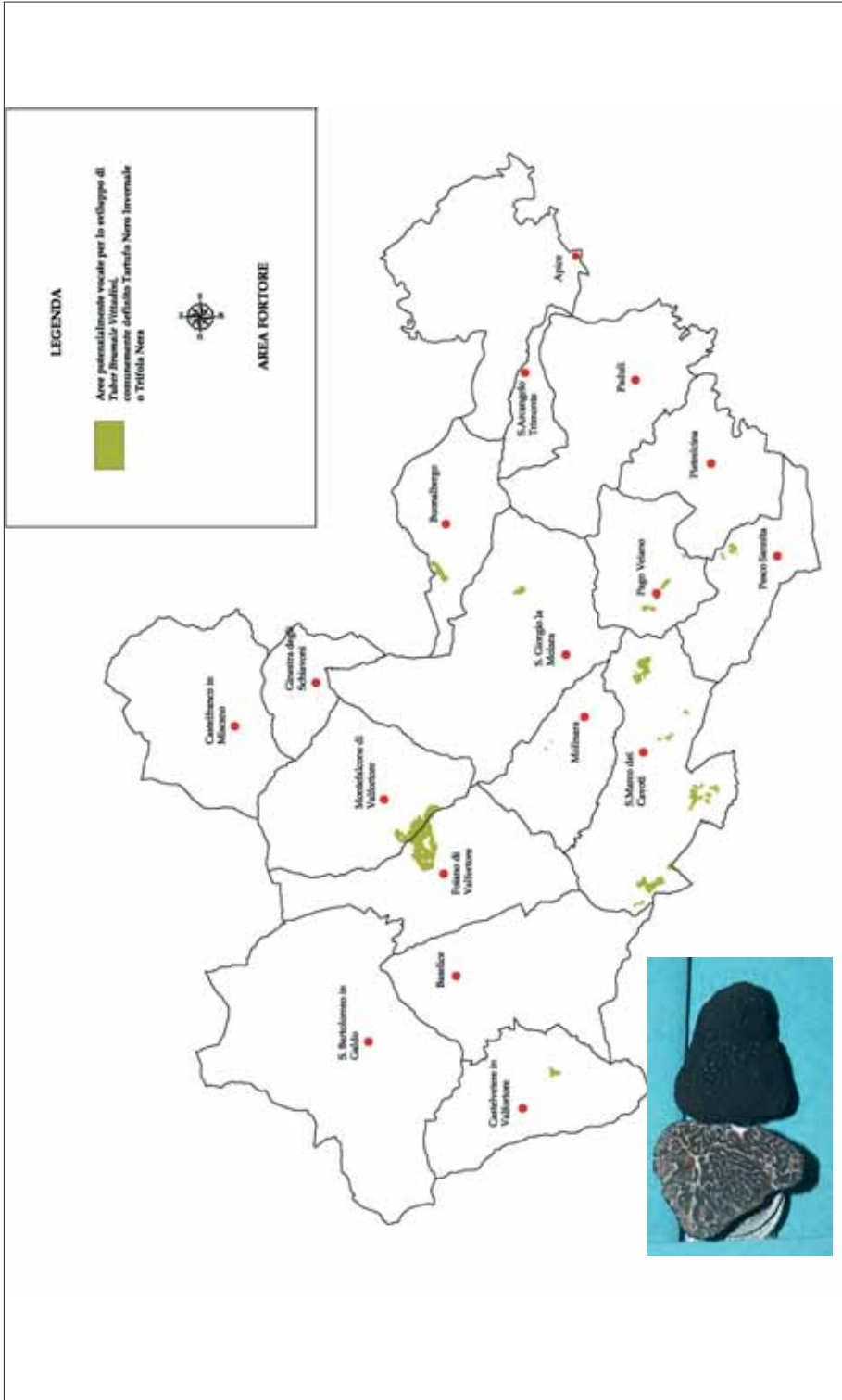


AREA TAMMARO







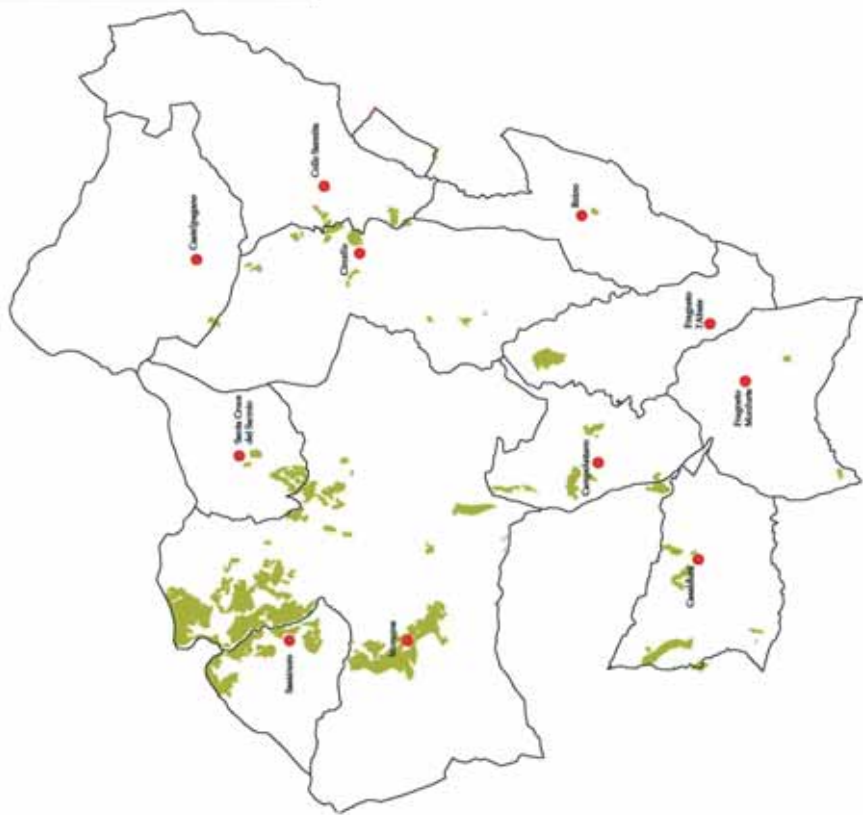


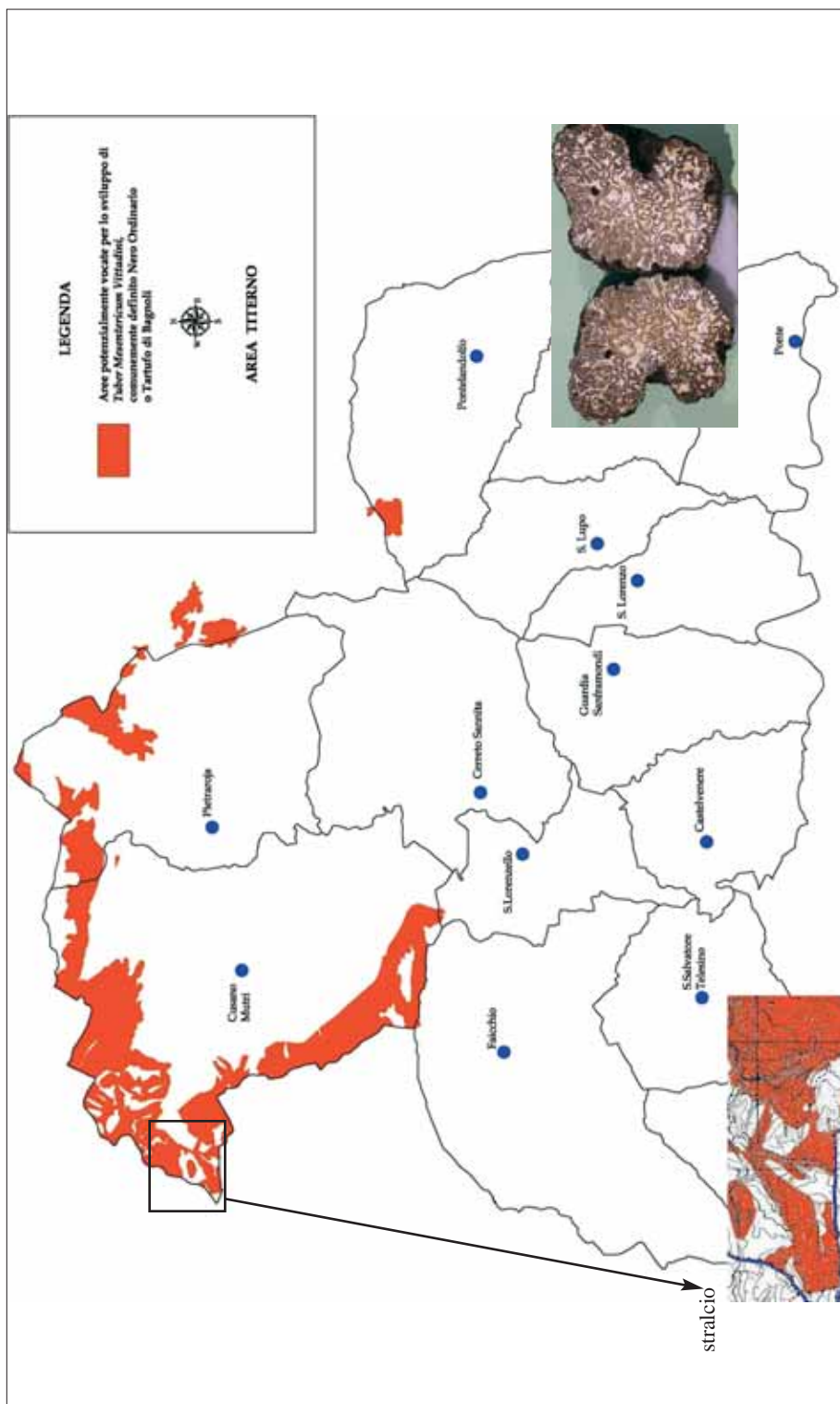
LEGENDA

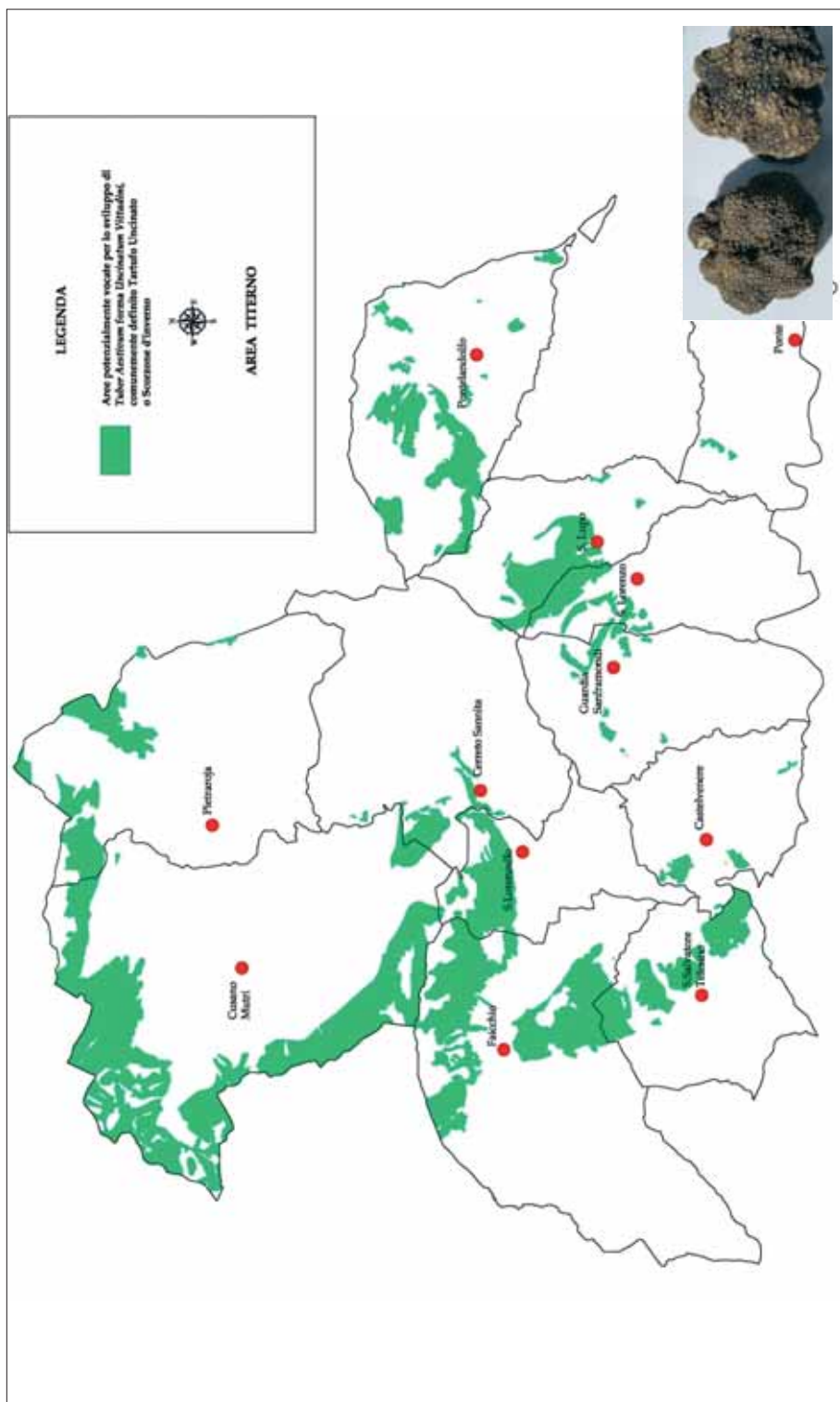
Aree potenzialmente vocate per lo sviluppo di
Tuber Brissolia Vittadini,
comunemente definito Tartsufo Nero Invernale
o Trifolia Nera



AREA TAMMARO





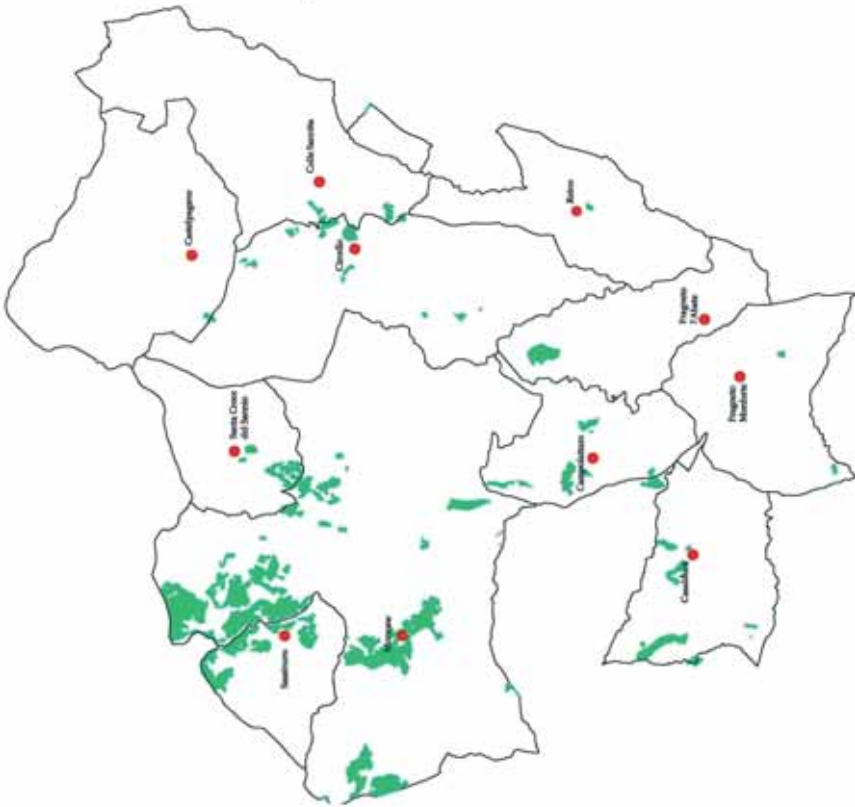


LEGENDA

Aree potenzialmente vocate per lo sviluppo di
Tuber Aestivum forma *Umicolatum* Vittadini,
 comunemente definito Tartufo Uccinato
 o Scorzano d'Inverno



AREA TAMMARO



6. La filiera tartuficola nel Titerno-Fortore-Tammaro: un'analisi economica

Giuseppe Marotta, Concetta Nazzaro e Mariarosaria Simeone¹

Dipartimento di Analisi dei Sistemi Economici e Sociali - Università degli Studi del Sannio

6.1 - Premessa

La produzione tartuficola nell'area Titerno-Fortore-Tammaro, come nell'intero Sannio, è ancora poco valorizzata per due motivi, strettamente connessi fra loro. Primo, perché, di fatto, pochi sanno che il tartufo, oltre che a Bagnoli Irpino, è presente anche in diverse altre aree della Campania, secondo, perché è solo da pochi mesi che la regione Campania ha approvato una legge regionale (n.13 del 20 giugno 2006), che disciplina la raccolta, la coltivazione e il commercio di questo tipo di funghi ipogei. Indubbiamente, però, il danno derivante dalla scarsa conoscenza (figlia anche di una scarsa cultura specifica) del tartufo sannita è stato aggravato dal forte ritardo, col quale l'area campana è stata ufficialmente riconosciuta come terra di produzione tartufigena. Tale ritardo, in primo luogo, insieme con altri effetti negativi, ha fatto venir meno le condizioni necessarie per un'adeguata promozione del prodotto sui mercati locali e nazionali, col rischio di compromettere in maniera irreparabile le notevoli potenzialità produttive dei vari territori tartufigoli campani, come quelli del Titerno-Fortore-Tammaro, oggetto della presente ricerca.

L'inesistenza di un mercato regolato da specifiche norme di legge, per forza di cose, ha dato vita, a sua volta, ad un tipo di filiera del tartufo, non strutturata nelle diverse fasi di un ciclo produttivo considerato nella sua interezza, ma consistente essenzialmente nelle attività di cavatura e raccolta e di limitata trasformazione del prodotto (ovvero pulitura e calibratura dei tartufi e, solo marginalmente, loro conservazione). In questa situazione, l'esigenza di una pronta approvazione del regolamento attuativo della richiamata legge regionale appare assolutamente prioritaria e indilazionabile, allo scopo di definire un compiuto modello organizzativo di filiera tartufigola e di mettere in pratica strumenti e iniziative veramente efficaci

¹ Il lavoro è frutto comune dei tre autori, tuttavia, le singole parti vanno così attribuite: a G. Marotta i paragrafi 6.1 e 6.5, a C. Nazzaro i paragrafi 6.2, 6.3 e 6.4, a M. Simeone i paragrafi 6.6 e 6.7.

per la tutela e la valorizzazione commerciale di una così importante risorsa naturale. È evidente, infatti, che solo ottemperando sollecitamente a questo obbligo, anche le favorevoli condizioni tartufigole (qualità e quantità delle risorse boschive, forte vocazione specifica, presenza di operatori via via sempre più capaci, ecc), di molte aree della Campania, e in particolare di quella del Titerno-Fortore-Tammaro, come hanno evidenziato gli stessi *focus group* realizzati, potranno essere opportunamente valorizzate. In questo modo si potrà immaginare e definire una filiera del tartufo regolarmente articolata nelle tre fasi strutturali (raccolta, trasformazione e distribuzione), ciascuna corredata delle previste modalità di funzionamento e delle specifiche tipologie dei soggetti coinvolti.

Solo su questa base, anche per il Titerno-Fortore-Tammaro, la risorsa tartufo potrà essere adeguatamente utilizzata per produrre valore e sviluppo economico, oltre che per innescare dinamiche aggregative e favorire la nascita di nuove progettualità e sinergie territoriali, che non potranno non giovare anche di un più solido rapporto tra prodotto e comunità locale.

6.2 - Il quadro di riferimento normativo, nazionale e regionale

6.2.1 La normativa nazionale in materia tartufigola

La coltivazione, la raccolta e il commercio dei tartufi sono stati disciplinati a livello nazionale con la Legge n.752, del 16 dicembre 1985, che reca appunto “la normativa quadro in materia di raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo”, e in venti articoli detta i criteri per l’individuazione dei generi e delle specie da consumare, e definisce modalità e periodi di raccolta, lavorazione e conservazione del prodotto.

Dopo aver definito in numero di nove i generi e le specie tartufigole destinati al consumo da freschi², la legge n.752/85 ordina (art.5) l’accertamento dell’idoneità alla raccolta, affidando alle regioni il compito di emanare le norme per il rilascio di un tesserino di autorizzazione, senza del quale non è possibile ricercare e raccogliere tartufi³. Con l’articolo 3, la legge riconosce anche le tartufigole controllate o coltivate, con diritto di proprietà per coloro che le conducono e con possibilità di costituire consorzi⁴, oltre che per la difesa, la raccolta e la commercializzazione, anche per l’impianto di nuove tartufigole, mentre con gli artt. 7-14 stabilisce, in maniera dettagliata, le modalità di conservazione e vendita dei tartufi freschi.

Nonostante i suoi diversi limiti, si deve, comunque, riconoscere che la legge quadro n.752/1985 ha il merito di aver provveduto ad ufficializzare la materia tartufigola a livello nazionale, tutelando un comparto, per quanto in crescita, ancora poco valorizzato a livello commerciale. Anche per sopperire

² La Legge riporta anche, in allegato, le caratteristiche botaniche e organolettiche delle nove specie destinate al consumo.

³ Si fissa, inoltre, a 14 anni l’età minima dei raccoglitori.

⁴ I singoli conduttori di tartufigole potranno usufruire dei contributi previsti, (art.4).

a questa deficienza, la legge in questione, all'art.19, concede alle regioni un anno di tempo per legiferare in materia, nel rispetto delle competenze ad esse assegnate dalla Costituzione della Repubblica.

Va ricordato che la legge 752/1985, è stata modificata e revisionata con la Legge n.162 del 17 maggio 1991, che oltre a integrare e definire alcune specie di tartufo destinate al consumo (come il tartufo uncinato o *Tuber uncinatum Chatin*), sulla base delle loro caratteristiche botaniche ed organolettiche, non presenta novità di rilievo.

Anche la legge n.162/1991, come la legge quadro n.752/1985 stabilisce l'obbligo delle Regioni ad emanare proprie norme per la tutela e la valorizzazione della produzione tartufigola. Al riguardo, però, com'è noto, non tutte le regioni italiane hanno dimostrato uguale sensibilità e sollecitudine e, a tutt'oggi, ancora alcune di esse mancano di una propria normativa in materia.

6.2.2 La normativa regionale campana

La prima normativa volta a disciplinare le modalità di raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati nonché la tutela dell'ambiente naturale di riproduzione tartufigena è stata emanata dalla Regione Campania recentissimamente, con L. n.13 del 20 giugno 2006 "Disciplina della raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo e tutela degli ecosistemi tartufigeni", mentre è ancora in fase di approvazione il regolamento che ne stabilisce le modalità attuative.

Composta di venti articoli, la L.R. in questione si attiene alla disciplina nazionale per la raccolta nelle tartufaie naturali e controllate, demandando (art.4) alle province il riconoscimento, mediante attestazione, delle tartufaie controllate o coltivate, con validità quinquennale rinnovabile, in base al parere di una "Commissione tecnica"⁵. Tale Commissione, da istituire presso ciascuna amministrazione provinciale, provvede a valutare l'idoneità dei raccoglitori e ad esprimere parere sui piani di conservazione e sul calendario di raccolta⁶. L'identificazione e la delimitazione delle aree dove è possibile praticare la raccolta dei tartufi è compito della Regione. Relativamente alle modalità di ricerca e raccolta⁷, la L.R.

⁵ Tale Commissione, nominata dalla Giunta provinciale, è composta da: presidente della giunta provinciale; esperto nominato dall'assessore provinciale all'agricoltura e foreste; esperto nominato dalla Comunità montana (con superficie boscata più estesa in ambito provinciale); funzionario dell'Ispettorato agrario provinciale; funzionario dell'amministrazione provinciale indicato dall'assessore provinciale all'agricoltura e foreste.

⁶ Il calendario di raccolta è stabilito dalla Regione; le Province, dietro parere della Commissione tecnica provinciale, possono prevedere variazioni al calendario regionale, in relazione all'andamento climatico, alla salvaguardia degli ecosistemi e/o a specifiche situazioni locali; (cfr. L.R. 13/2006, art.7).

⁷ Ricerca e raccolta sono praticabili obbligatoriamente da un'ora prima dell'alba ad un'ora dopo il tramonto, così come stabilito dalla Legge nazionale del 1985.

fa spesso riferimento alla normativa nazionale, precisando un limite massimo di 2Kg per la raccolta giornaliera individuale complessiva (art.6). Norme precise regolano l'autorizzazione alla raccolta, che viene concessa, dopo esame di idoneità dell'aspirante cercatore, dalla provincia competente per territorio anagrafico⁸. Innovando rispetto alla normativa nazionale, la L.R. prevede all'art.10 la possibilità per i raccoglitori di organizzarsi in Associazioni riconosciute dalla Regione, sia per il miglioramento e la salvaguardia degli ecosistemi tartufigeni locali che per una più efficiente gestione delle tartufoie controllate e coltivate e per la tutela, la promozione e la valorizzazione commerciale della tartuficoltura. Altro aspetto importante della normativa regionale campana è la previsione di "iniziative promozionali finanziabili", con riferimento sia alle attività più propriamente scientifiche della tartuficoltura che alla promozione e valorizzazione commerciale del prodotto. Nello specifico, la L.R. prevede finanziamenti per attività di formazione degli operatori della filiera (in particolare per i cercatori/raccoglitori), per i tecnici degli enti competenti e per gli addetti alla vigilanza, nonché per attività di addestramento dei cani, per attività di ricerca e sperimentazione, per iniziative informative, promozionali e di valorizzazione commerciale del tartufo campano, con particolare riguardo per attività di valorizzazione e promozione del tartufo nero di Bagnoli Irpino "tartufo tipico campano"⁹. La Regione Campania, viene precisato nella Legge, deve anche provvedere a definire il sistema di certificazione e tracciabilità dei prodotti tartufigoli regionali.

Con la Legge regionale n.13/2006, sebbene con grande ritardo, si concede finalmente al tartufo campano il riconoscimento ufficiale e, al tempo stesso, si accoglie la richiesta di una sua adeguata valorizzazione commerciale. Insieme con le regole per la ricerca e la raccolta del tartufo, la legge richiamata prevede, opportunamente, anche la realizzazione di iniziative culturali, rivolte a far conoscere e valorizzare specialità agroalimentari legate alle risorse genetiche e ai saperi produttivi locali, in modo da coinvolgere l'insieme delle comunità locali, valorizzandone le diverse competenze e potenzialità.

Oltre a ciò, muovendo dalla consapevolezza che sono ancora molto pochi coloro che sanno che la Campania è anche una terra a vocazione tartufigola, la legge regionale citata, non esclude azioni ed interventi di promozione del prodotto sui mercati locali ed extra-locali. Tanto più, se iniziative del genere vengono attuate sulla base di un efficace «piano strategico di valorizzazione», articolato in quattro step (mobilitazione delle risorse locali; qualificazione del prodotto; commercializzazione; attuazione di sinergie col territorio), (Arsia, 2006) e volto alla realizzazione di risultati utili.

⁸ L'autorizzazione ha validità di 5 anni, con possibilità di rinnovo per il quinquennio successivo.

⁹ I contributi concessi per tali attività sono rivolti alle province e ad altri enti, fino all'80% della spesa ammessa, ai consorzi volontari e alle associazioni dei raccoglitori, fino al 50% della spesa ammessa; (cfr. L.R. 13/2006, art.12).

6.3 - I segmenti della filiera tartufigola nel Sannio Beneventano

6.3.1 La raccolta e la trasformazione

A veder bene, però, il tartufo nel Sannio non è presente solo nel territorio del Titerno-Fortore-Tammaro bensì in tutta l'area, con quasi tutte le specie¹⁰ riconosciute dalla Legge nazionale n.752 del 1985¹¹, vale a dire:

- Tartufo bianco pregiato (*Tuber magnatum Pico*)¹²;
- Tartufo moscato (*Tuber brumale*Var.);
- Tartufo d'estate o scorzone (*Tuber aestivum* Vitt.);
- Tartufo uncinato (*Tuber uncinatum* Chatin);
- Tartufo nero d'inverno (*Tuber brumale* Vitt)¹³;
- Bianchetto (*Tuber albidum* Pico);
- Tartufo nero liscio (*Tuber macrosporum* Vitt.);
- Tartufo nero ordinario (*Tuber mesentericum* Vitt.).

Essendo stata la normativa regionale approntata da pochi mesi e non essendo state ancora ufficializzate le linee attuative della stessa, le modalità della raccolta di queste specie sono quelle ricavabili dalla legge quadro nazionale¹⁴.

Anche nell'area del Titerno-Fortore-Tammaro la raccolta avviene ad opera dei "cercatori" (o cavaatori), che costituiscono il primo anello della filiera tartufigola a livello locale, e che, quasi sempre, sono persone del posto, appassionati o intenditori, anche se non manca una rispettabile presenza di cavaatori extraregionali, provenienti soprattutto da Abruzzo, Molise, Lazio ed Emilia Romagna, ma gli uni e gli altri ritrovano in tale attività, praticata forse inizialmente per passione o per hobby, un'importante fonte di reddito aggiuntivo. Dei circa 15 operatori presenti nell'area¹⁵, solo alcuni sono in possesso dell'autorizzazione richiesta dalla legge per poter praticare la cavatura, operazione che, oltre che con l'impiego di cani appositamente addestrati, deve avvenire nei periodi stabiliti (come si è detto sopra) e con l'utilizzo di appositi strumenti¹⁶. Anche per la mancanza di seri controlli,

¹⁰ Ad eccezione del tartufo nero pregiato (*Tuber melanosporum* Vitt.).

¹¹ Cfr. Legge 16 dicembre 1985 n.752 "Normativa quadro in materia di raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo"; e modifiche apportate con Legge nazionale 17 maggio 1991, n.162, cit.

¹² Presente in poche zone, per lo più di natura argillosa.

¹³ È questa la specie tartufigena più presente.

¹⁴ Secondo il calendario stabilito da questa norma, la raccolta del prodotto è consentita: per il tartufo bianco pregiato, dal 1° ottobre al 31 dicembre; per il tartufo moscato, dal 15 novembre al 15 marzo; per il tartufo scorzone, dal 1° maggio al 30 novembre; per il tartufo uncinato, dal 1° ottobre al 31 dicembre; per il tartufo nero d'inverno (o tartufo di Bagnoli), dal 1° gennaio al 15 marzo; per il Bianchetto, dal 15 gennaio al 30 aprile; per il tartufo nero liscio, dal 1° settembre al 31 dicembre e, per il tartufo nero ordinario, dal 1° settembre al 31 gennaio; (cfr. L.n. 752/1985 e successive modifiche contenute nella L.n. 162/1991).

¹⁵ In tutta la provincia di Benevento i cavaatori sono circa 40.

¹⁶ Lo strumento più usato è il vanghetto, ma non è escluso l'utilizzo anche di piccole zappe; (cfr. L.R. "Disciplina della raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo e tutela degli ecosistemi tartufigeni campani", 13/2006, cit.).

molti operatori praticano, pertanto, la cavatura senza tesserino, senza, cioè, essere abilitati, curandosi poco dei danni che possono arrecare all'ambiente boschivo per il mancato rispetto delle regole di raccolta, stabilite per salvaguardare il patrimonio del sottobosco e per consentire la normale riproduzione tartufigena.

Nell'area Titerno-Fortore-Tammaro, i dati quantitativi della raccolta, interessanti per tutte le specie, vedono, comunque, nettamente al primo posto il tartufo nero d'inverno (*Tuber brumale* Vitt.), al punto che un buon cercatore riesce a raccoglierne anche 3 quintali in un anno¹⁷. In linea generale, il prodotto viene venduto in larga percentuale (60%) fresco¹⁸, perché, mancando un mercato di sbocco immediato e un'attività di trasformazione, i cercatori trovano più conveniente allocarlo¹⁹ appena raccolto. Ma, in questo modo, si apre uno spazio per forti speculazioni ad opera di figure intermedie, che acquistano a prezzi molto bassi e rivendono a prezzi elevati sui vari mercati nazionali o direttamente all'industria di trasformazione²⁰. Per gli stessi motivi, la lavorazione del tartufo, a cura degli stessi cercatori, si limita esclusivamente a due fasi: una prima, consistente nella pulitura e calibratura del prodotto, destinato a consumatori privati e in piccolissima parte a ristoratori locali e ad intermediari; e una seconda, ad opera anche di piccole e medie aziende a carattere artigianale, dedicata alla conservazione sott'olio, sotto sale o al tritato nel burro, per modeste quantità, riservate in parte al consumo domestico e in parte a singoli clienti e alla vendita al dettaglio²¹. La trasformazione in pasta, oli, liquori e creme è, invece, completamente assente, anche perché manca al riguardo (ma non potrebbe essere diversamente, dato il circolo vizioso che si viene a stabilire) una domanda locale e regionale.

6.3.2 La distribuzione

Per le ragioni indicate, anche nell'area considerata, il mercato del tartufo presenta, dunque, similarità e discontinuità con le caratteristiche del mercato a livello nazionale. La discontinuità è data dalla quasi assoluta prevalenza del mercato "non ufficiale", che a livello nazionale assorbe solo un 25% del prodotto annualmente raccolto; la similarità è costituita, invece, dalla presenza di

¹⁷ Secondo le stime ufficiali, la produzione tartufigola della regione Campania è così distribuita: 20% alla provincia di Benevento, 40% alla provincia di Avellino, 15% alla provincia di Caserta, 5% alla provincia di Napoli e 20% alla provincia di Salerno.

¹⁸ Essendo il tartufo un prodotto delicato, se non venduto fresco, per evitare che perda le sue qualità, necessita di una pronta trasformazione. Per questo quasi tutte le specie tartufigene, ad eccezione del Bianchetto, vengono vendute allo stato fresco.

¹⁹ I cercatori collocano il prodotto fresco ad un prezzo per Kg, che varia, a seconda delle specie, dai 40 euro del tartufo nero invernale ai 2000 euro del tartufo bianco pregiato.

²⁰ Tale situazione è determinata anche dalla condizione di quasi monopolio imposta dalle grandi aziende di trasformazione, che trattengono il maggior valore aggiunto, dettando il prezzo ai cercatori, che hanno difficoltà a collocare il prodotto sul mercato finale.

²¹ Solo una minima parte del tartufo "lavorato" trova collocazione sul mercato locale.

diverse figure di intermediazione, che danno vita a un sistema di distribuzione caratterizzato da molteplici passaggi, che comportano inevitabilmente un forte incremento del prezzo al consumatore²², (figura 1). Come è possibile vedere nello schema di filiera, i cercatori dell'area Terno-Fortore-Tammaro collocano direttamente solo il 10%²³ del prodotto raccolto²⁴, cedendone ad intermediari extraregionali²⁵ il rimanente 90%. Di questo, un 40% viene distribuito direttamente a Mercati e Fiere e ad esercizi di ristorazione attivi da Roma in su e il restante 50% alle grandi industrie di trasformazione²⁶, che in parte lo collocano presso i mercati del Centro-Nord, in parte lo esportano in vari paesi del mondo (o direttamente o mediante agenzie di export).

I dati ora riferiti (solo 10% degli ipogei raccolti destinato al consumo locale, un 50-60% venduto alle grandi industrie di trasformazione delle regioni centrosettentrionali²⁷ e un 30-40% collocato su mercati e fiere del Centro-Nord), indicano che la commercializzazione tartufigena, nell'area in questione, (ma la considerazione può valere per l'intero territorio sannita), è quasi totalmente nelle mani di "agenti di commercio" extraregionali. Essi, sfruttando i vantaggi dell'intermediazione e le difficoltà degli operatori locali, sottopagano il prodotto, lucrando grandemente sul valore aggiunto.

Contestualmente, gli stessi dati mostrano anche che un canale di distribuzione, per niente agile e snello, appesantito da numerosi passaggi, gestiti da varie figure di intermediari, non può non comportare costi finali molto alti, che rendono accessibile il prodotto solo a una ristretta cerchia di clienti, frenandone decisamente la domanda a livello locale.

Accade così, paradossalmente, che una simile strutturazione del canale distributivo, all'interno della filiera tartufigola esistente nell'area in esame sia, nello stesso tempo, causa ed effetto dell'assoluta mancanza di un mercato locale del tartufo²⁸, indispensabile per un'adeguata valorizzazione e promozione commerciale del prodotto nell'interesse dell'economia delle terre d'origine.

Per uscire da questa situazione e creare un vantaggioso mercato locale del tartufo, dando vita ad una filiera completa in tutte le sue fasi, e tuttavia più snella di quella "informale" attualmente in funzione, e tale che renda sconvenienti le attività del tipo "mordi e fuggi", immediatamente remunerative ma precarie e steri-

²² Di fatto, il consumatore finale, a causa dell'eccessiva articolazione del canale di distribuzione, acquista il prodotto ad un costo maggiorato del 70% rispetto al prezzo pagato al cercatore.

²³ Equamente diviso fra consumatori privati e ristoratori locali.

²⁴ La debolissima domanda di tartufo da parte dei ristoratori del Sannio si spiega sia con l'elevato costo del prodotto che con la scarsa richiesta dei clienti.

²⁵ Provenienti in gran parte dall'Umbria.

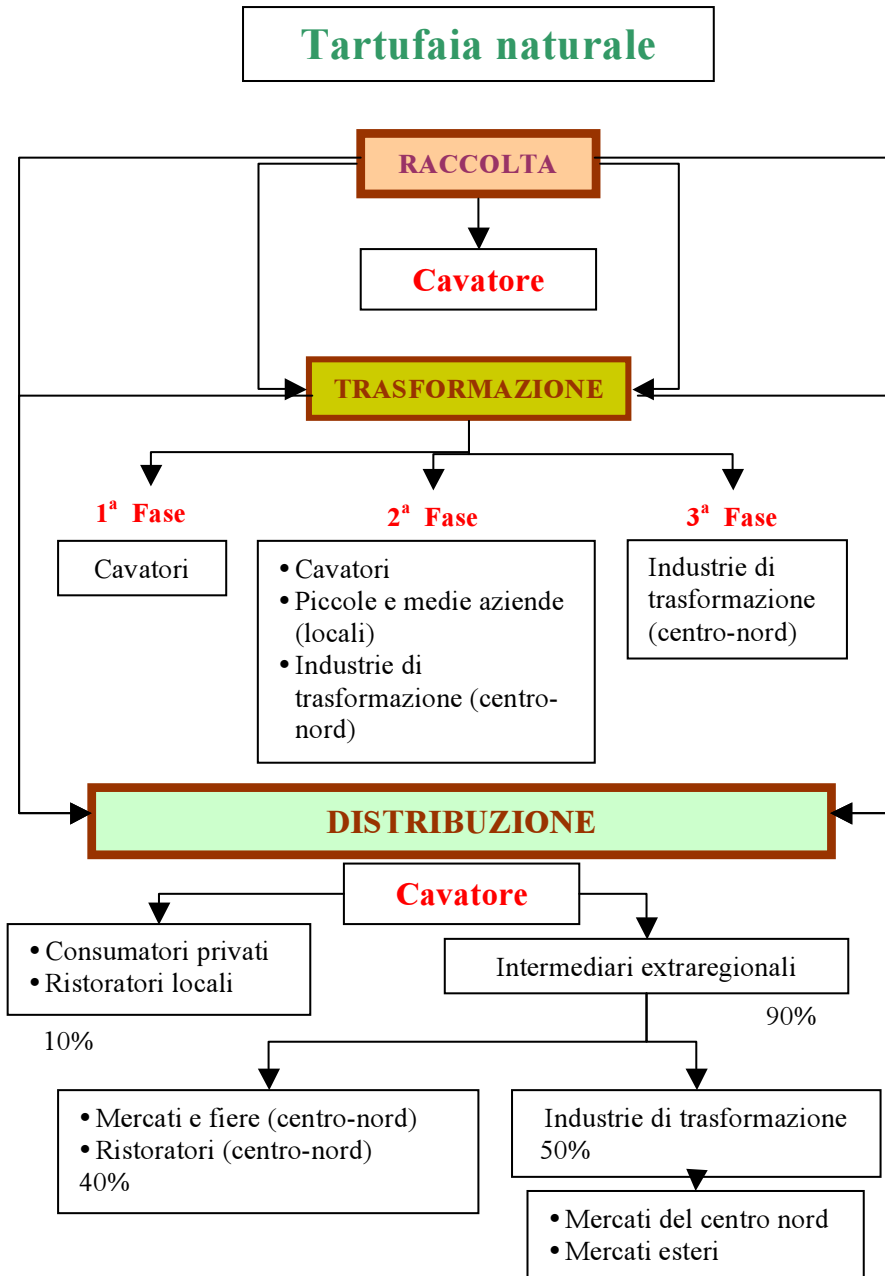
²⁶ Il riferimento, qui, è in particolare all'azienda di trasformazione e commercializzazione "Urbani", con sede a Perugia ed esportatrice di tartufi nel mondo.

²⁷ Operanti principalmente in Umbria, Toscana, Marche e Piemonte.

²⁸ A livello locale, anche se cominciano ad apparire segnali di una positiva evoluzione, l'unica domanda esistente è quella espressa da una "elite" di consumatori privati e da pochi ristoratori sparsi per la provincia sannita.

li di risultati di lunga durata, è necessaria e urgente, dunque, l'applicazione della recente normativa regionale, che fornisce anche gli strumenti per una sua adeguata protezione.

Figura 1 – La filiera tartufigola nell'area Titerno-Fortore-Tammaro.



Fonte: ns elaborazione

Né sarebbe male, forse, prendere esempio anche da ciò che è stato fatto in materia in regioni confinanti con il Sannio, come il Molise e la Basilicata. Esse, attraverso i necessari interventi applicativi delle legislazioni regionali, hanno saputo “apprezzare” e valorizzare le loro risorse tartufigole, lungamente ignorate e inutilizzate, affermandosi come importanti produttori del settore e facendo di questa loro inedita condizione un punto di riferimento strategico per la vita e gli interessi economici delle comunità delle loro aree interne.

6.4 - Il sistema relazionale all'interno della filiera

Come segnalano anche le indicazioni provenienti dal dibattito teorico (Basile, Cecchi, 2001; Vinci, 2005), che assegnano un rilievo centrale al territorio e alle sue componenti produttive in una prospettiva sistemica di sviluppo locale, per inquadrare in maniera conveniente un modello organizzativo-territoriale di filiera tartufigola (come quello presente nell'area Titerno-Fortore-Tammaro) è necessario altresì partire dal tipo di relazioni che, attorno ad esso, si sono sviluppate nello specifico contesto territoriale.

La letteratura economico-agraria e geografica degli ultimi anni mostra, infatti, come la trama delle relazioni, nell'ambito di un sistema locale agricolo, agroalimentare e rurale, può trovare realizzazione in tre distinte dimensioni: quella produttiva e quella del mercato (direttamente legate alla filiera produttiva) e quella della socializzazione che implica un preciso riferimento a una specifica rete di relazioni. Ebbene, proprio sotto questo aspetto, l'analisi della rete di relazioni del particolare tipo di filiera tartufigola, attualmente operante nell'area considerata, in termini di atmosfera collaborativa, cultura imprenditoriale, accesso alle informazioni e grado di interazione con le istituzioni, stando anche a quanto emerso dai *focus group* realizzati, indica che non esistono reali rapporti di collaborazione né tra i cercatori, né tra questi, da una parte, e i raccoglitori, i trasformatori e i commercializzatori dall'altra²⁹, anche per la mancanza di un clima di fiducia reciproca. Non esistono forme di cooperazione tra gli operatori della filiera, né scambi di “idee” e di “informazioni” sui sistemi di lavoro, sui problemi della cavatura e della trasformazione e sui modi per far fronte alle difficoltà della commercializzazione, che non siano di natura episodica ed informale. Connessa con questa situazione, in un rapporto di causa ed effetto, insieme, è emersa dai *focus group* anche una esplicita inclinazione individualistica degli operatori (non di rado nutrita di forte spirito di competitività verso gli altri soggetti della filiera) che alimenta la loro indisponibilità per forme organizzate di scambio di esperienze e di cooperazione³⁰. C'è

²⁹ In effetti, il rapporto tra cavatori e trasformatori/commercializzatori è fortemente limitato, anche perché intermediato dai raccoglitori.

³⁰ Paradossalmente, atteggiamenti del genere possono nascere anche come reazione all'impossibilità di difendere un prodotto della propria terra dalle speculazioni di “incettatori” extra-regionali.

anche da dire, però, che negli ultimi tempi, vari operatori del settore, consapevoli della debolezza propria di un atteggiamento individualistico, hanno cominciato a riconoscere che anche nell'area Terno-Fortore-Tammaro, una filiera tartufigola, per organizzarsi e funzionare utilmente, necessita non solo di una buona regolamentazione regionale ma anche della creazione di una rete relazionale locale e di un sistema di fiducia, come premessa per moderne e fruttuose forme di associazionismo cooperativo e per l'organizzazione di un forte mercato locale.

Con riferimento alle componenti del contesto istituzionale, nell'ambito del quale si sviluppano le transazioni tra i diversi attori della filiera, i *focus* hanno anche mirato a verificare il grado di *cultura imprenditoriale esistente*³¹; (l'accesso alle informazioni e alle innovazioni, la capacità di effettuare transazioni, l'*interazione* con le istituzioni locali e l'*efficienza* delle stesse). Al riguardo, gli operatori intervistati hanno rivelato un livello medio di scolarizzazione, confortato anche dal fatto che alcuni dei cavaatori, principali soggetti della filiera tartufigola a livello locale, hanno frequentato corsi di formazione per migliorare le proprie conoscenze nel campo di attività. Tuttavia, a fronte di una interessante apertura alle innovazioni e di un'apprezzabile consapevolezza della necessità di controllare e migliorare il livello qualitativo della produzione, si è riscontrata anche la mancanza di adeguate competenze manageriali rispetto alle attività di commercializzazione e distribuzione del tartufigo, peraltro molto carenti a livello locale.

Relativamente all'accesso alle informazioni, come in parte si è accennato, si è rilevata una seria difficoltà nella capacità di diffusione e nella modalità di acquisizione delle stesse, con la conseguenza di una forte assenza tra gli operatori della filiera di forme di trasferimento di notizie e dati riguardanti il processo produttivo.

In linea generale, è emersa dai *focus* anche un'accentuata carenza di forme associative fra i protagonisti della filiera, basate sulla cooperazione attiva e propositiva, determinante per la creazione di un clima di «imprenditorialità collettiva» (Iaconi, 1995), anche a causa della dipendenza dagli operatori extraregionali, non interessati o addirittura contrari a forme di associazionismo, capaci di rivendicare una più giusta remunerazione del prodotto raccolto³². Infine, se è vero che una filiera non è formata solo dai soggetti direttamente interessati al processo di produzione e commercializzazione di un bene, ma, anche dalla rete di relazioni che essa instaura con le istituzioni locali e regionali, si deve dire che purtroppo, anche sotto questo aspetto, l'attività tartufigola dell'area in esame presenta diverse zone d'ombra. Attraverso i

³¹ In termini, innanzitutto, di capitale umano, competenze manageriali e propensione all'innovazione.

³² Seppure in un clima informale e di "accorta diffidenza", i cavaatori hanno dato vita a schemi relazionali molto semplici, non privi di una loro valenza sociale, costituiti da rapporti di amicizia, consolidati nel tempo, con consumatori privati divenuti "clienti affezionati".

focus è emersa, infatti, una chiara diffidenza verso le istituzioni, determinata in gran parte dalla lunga attesa di una legge regionale, intesa a regolamentare la produzione e il commercio del tartufo e il ruolo delle istituzioni locali in materia, e a consentire finalmente la giusta valorizzazione di una risorsa dalle grandi potenzialità che, integrata con le altre specificità, può dare un importante contributo allo sviluppo dell'area.

6.5 -Il modello organizzativo-territoriale della filiera tartufigola e le possibili prospettive di sviluppo

Il sistema produttivo locale dell'area Titerno-Fortore-Tammara, contraddistinto da «un'identità storica e territoriale omogenea (...) e una produzione di beni (...) coerenti con le tradizioni e le vocazioni naturali e territoriali» (Bencardino, Marotta, 2002, p.111), per una imperfetta integrazione tra il settore agricolo e gli altri settori, ancora presenta un'economia poco diversificata, che non permette di valorizzare in maniera adeguata le sue risorse naturali e paesaggistiche, anche a causa della carenza di infrastrutture e della generale marginalità geografica dell'area. Per quanto avviata, comunque, verso percorsi e strumenti di sviluppo territoriale integrato, principalmente attraverso la sperimentazione dei Progetti Integrati Rurali³³, (che la vengono configurando ormai come un sistema proto-distrettuale di tipo rurale) (Bencardino, Falessi, Marotta, 2005), l'area del Titerno-Fortore-Tammara presenta, pertanto, una serie di criticità, che emergono con particolare evidenza con riferimento alla filiera del tartufo. In questo ambito, infatti, da una parte, non esistono forme di imprenditorialità diffusa né processi di formazione di capitale umano, dall'altra incidono negativamente serie difficoltà di accesso alle informazioni, che impediscono di migliorare il processo produttivo. Carente, come è stato riferito, è anche l'atmosfera collaborativa, già a partire dal primo anello della catena, vale a dire dai cavaatori, per cui molto aleatoria appare la possibilità di realizzare forme di integrazione fra le diverse fasi della filiera. Anche la presenza degli enti istituzionali, locali e non, risulta molto debole, così come debole ed occasionale si conferma anche il ricorso alle Associazioni di categoria. L'analisi rivela, tuttavia, che il modello organizzativo-territoriale della filiera tartufigola esistente, nell'area in questione, pur non configurandosi per la sua particolare struttura come un vero e proprio sistema integrato, contiene una serie di potenzialità latenti che, adeguatamente sviluppate, possono renderlo sicuramente competitivo a livello regionale, extraregionale e nazionale. Molte sono le difficoltà oggettive che impediscono il conseguimento di un

³³ Nella graduatoria regionale relativa a tali progetti, l'area del Titerno (nell'ambito della Valle Telesina) e l'area del Fortore-Tammara occupano, rispettivamente, il primo e il quarto posto.

simile obiettivo, ma resistenze non lievi vengono anche dai comportamenti degli operatori che, essendo improntati ad un forte individualismo, concorrono a caratterizzare la filiera come un sistema «policentrico e a geometria variabile» (Bencardino, Marotta, 2002), privo di coesione interna, e a disegnare l'immagine di una struttura incompleta con vari punti di debolezza. Fra questi, carattere strutturale presenta indubbiamente l'aleatorietà della produzione, tenuto conto che la tartuficoltura è la risultante di un delicato equilibrio tra natura del suolo, condizioni climatiche e piante simbiotiche³⁴. Tale limite intrinseco è reso ancora più grave dall'azione di altri elementi di scenario, come gli effetti determinati dal libero commercio, che ha aperto spazi crescenti alla concorrenza del tartufo estero³⁵ (proveniente dal nord-Africa, dalla Cina e da altre regioni dell'Asia) e di specie tartufigene non comprese nell'elenco di quelle commercializzabili (secondo la legge 752 del 1985), e oggi sempre più utilizzate per contraffare le specie pregiate di tartufo bianco e nero. Sommati insieme, i vari motivi di debolezza, vale a dire: la perdurante assenza di una normativa regionale pienamente operativa³⁶; l'esile struttura relazionale; lo scarso capitale di fiducia; la mancanza di un'atmosfera collaborativa e l'assoluta prevalenza nell'attività, a livello locale, delle figure di cavaatori e raccoglitori (questi ultimi di giovane-media età e di provenienza extraregionale), privi delle competenze imprenditoriali necessarie per gestire come si conviene le fasi della trasformazione e della promozione/commercializzazione del prodotto, spiegano perfettamente le difficoltà e le insufficienze del processo produttivo e del funzionamento della filiera tartufigola nell'area in esame. Un modo utile per incidere su tale situazione potrebbe essere quello di intraprendere una "azione collettiva",³⁷ che coinvolga tutti gli operatori della filiera, gli attori locali, le istituzioni e le comunità locali, nella predisposizione di interventi strategici mirati alla realizzazione di obiettivi condivisi. Un'azione collettiva efficace potrebbe, ad esempio, orientare gli sforzi comuni verso la creazione di una struttura di livello locale, in grado di coprire anche la fase di trasformazione e preparazione artigianale del prodotto. Ciò comporterebbe notevoli vantaggi per l'intera filiera e soprattutto permetterebbe di mantenere sul mercato locale

³⁴ Tale considerazione vale ancor più per le specie tartufigene di maggior pregio, che non si riproducono attraverso la micorizzazione di piante autoctone, cosicché la principale garanzia per la loro rigenerazione è data proprio dalla conservazione delle caratteristiche naturali del territorio.

³⁵ Come il *tuber himalayense*, ad esempio, che ha un aspetto difficilmente distinguibile dal tartufo nero di Norcia.

³⁶ A livello nazionale, le aree che evidenziano produzione e valorizzazione tartufigola più vivaci sono quelle che hanno ottenuto una regolamentazione regionale.

³⁷ Un'azione collettiva dovrebbe puntare anche alla presenza sul territorio di un Consorzio di Tutela, al fine di proteggere la produzione tartufigola attraverso il controllo qualitativo del prodotto.

il prodotto raccolto, che i cavaatori trasferirebbero non ad intermediari (e questi a loro volta a soggetti terzi) ma ad una cooperativa da loro stessi costituita e perciò interessata a riconoscerne il reale valore economico. Ma in questo modo diventerebbe anche possibile rafforzare la struttura relazionale e supplire alla mancanza di competenze manageriali (che da sempre affligge l'area in esame), in materia di marketing e di costruzione, difesa e comunicazione dell'immagine del prodotto³⁸.

Sulla base di questi interventi, sarebbe senz'altro possibile dar vita, nell'area in questione, ad un modello organizzativo-territoriale di filiera tartuficola più evoluto, con migliori capacità produttive e con visione strategica di sviluppo integrato nel contesto territoriale di riferimento.

Oltre a ciò, anche l'attaccamento alla propria terra, da parte degli operatori, il forte radicamento territoriale della tradizione produttiva, la qualità, la genuinità e il pregio del prodotto potrebbero agire come importanti fattori di successo. Essi agevolerebbero così, se opportunamente integrati nell'ambito di un moderno processo produttivo, la formazione nell'area del Titerno-Fortore-Tammaro di un sistema tartuficolo di eccellenza, con un ruolo chiave nella difesa del patrimonio naturalistico-ambientale e nel miglioramento delle condizioni socio-economiche delle comunità locali.

6.6 - La tutela e la valorizzazione della produzione tartuficola nell'area Titerno-Fortore-Tammaro

6.6.1 Accesso Libero e Diritti all'uso della Risorsa Comune: l'importanza della regolamentazione per una corretta gestione delle risorse

L'agricoltura e le foreste forniscono insieme ai tradizionali beni privati oggetti di mercato anche una serie di beni e servizi ambientali e ricreativi di non facile delimitazione percepiti dalla nostra società come beni pubblici, quindi, liberamente disponibili, non escludibili e non rivali (Merlo et al., 1999). Il concetto di bene pubblico è collegato a quello di esternalità che si configura quando l'attività di consumo o di produzione di un individuo o di un'azienda influisce sull'utilità di un altro individuo o di produzione di un'altra azienda senza essere direttamente e completamente riflessa dai prezzi di mercato.

Dall'analisi della filiera tartuficola nell'area del Titerno-Fortore-Tammaro è emersa la necessità di regolamentazione della produzione come condizione necessaria per internalizzare le esternalità di produzione e promuovere uno sviluppo "sostenibile" di tale produzione locale.

³⁸ Tra le possibili iniziative strategiche per la promozione e la commercializzazione del tartufo, potrebbe esserci la creazione di un Consorzio Interregionale, ad esempio, tra Molise e Campania, data la vicinanza geografica delle due aree e la loro buona produzione tartuficola; oppure un'Asta dei prodotti freschi (come avviene nell'importante mercato di Alba).

Nell'ambito di questa impostazione teorico-metodologica, in questa sede si vuole dimostrare l'importanza di una regolamentazione come prerequisito per la promozione di una sostenibilità economica ed ambientale nell'utilizzo di tale risorsa, e per lo sviluppo della filiera, proponendo un'ipotesi di valorizzazione del prodotto legata al territorio.

Il punto di partenza è costituito dal confronto delle diverse modalità di allocazione delle risorse nei casi della proprietà privata e della proprietà comune, e dalle differenze che emergono in termini di esternalità. La proprietà privata pone delle restrizioni all'uso delle risorse comuni evitandone un utilizzo eccessivo, fenomeno che si verifica anche nel caso in cui vi siano delle regole per l'uso dei beni comuni. Tali regole costituiscono una soluzione di costo minimo al problema dell'uso efficiente delle risorse comuni. Nelle situazioni in cui tali regole sono mal definite, si verifica "*il dramma dei terreni di proprietà comune*" (Varian, 1993) ed i problemi di gestione che interessano la produzione tartuficola intensiva costituiscono una dimostrazione di tale fenomeno.

Le differenze tra un *outcome* socialmente ottimale e quello raggiunto con un regime aperto possono essere rappresentate, per analogia a quanto accade nel settore ittico, utilizzando il modello del paradosso di Gordon: se tutti ci vogliono guadagnare nessuno ci guadagnerà (Gordon, 1954; Scarpato e Simeone 2007; Bischi et al. 2005).

In tale modello si assume che la domanda per la produzione di una risorsa e lo sforzo per la fornitura siano perfettamente elastici; che il prezzo della risorsa ed il costo marginale dello sforzo per la sua produzione riflettano rispettivamente il beneficio marginale di una determinata produzione per la società ed il costo marginale sociale per lo sforzo.

Se si considera che all'aumentare dei cavatori aumenta lo sforzo di produzione, da un punto di vista di ottimo sociale è necessario che la produzione sia regolamentata stabilendo i diritti all'uso della risorsa comune. Nella figura 2 si riportano i ricavi ed i costi di lungo periodo generati per una determinata produzione. Il ricavo totale è derivato utilizzando la curva di produzione sostenibile. Essa rappresenta l'ammontare che può essere prodotto dati differenti livelli di sforzo, ipotizzando una data disponibilità della risorsa. La produzione sostenibile moltiplicata per il prezzo del tartufo diventa reddito sostenibile di tale produzione ed ogni punto sulla curva di ricavi totali risulta sostenibile. Aggiungendo al modello un costo costante per unità di sforzo è semplice determinare diversi *outcome* sotto uno schema di accesso libero alle risorse ed uno schema di proprietà privata delle stesse.

Sotto la proprietà privata, il produttore o il proprietario delle risorse produce fino al momento in cui il Ricavo Marginale è uguale al Costo Marginale in modo da massimizzare il profitto³⁹. Tale livello è rappresentato dal punto

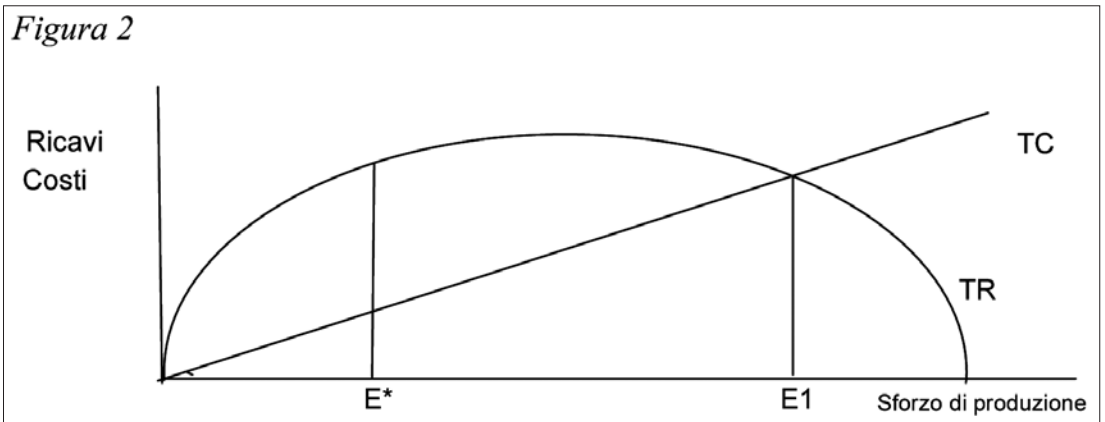
³⁹ Il costo marginale ed il ricavo marginale, rappresentati rispettivamente dalla inclinazione delle curve di costo totale e di ricavo totale, presentano la stessa pendenza in corrispondenza del punto E*.

E^* . In questo punto la rendita, data dalla differenza tra ricavo sostenibile ed il costo dello sforzo di produzione, è massimizzata.

Se invece l'attività di cavatura avviene nell'ambito di regime di proprietà comune non regolamentato, essa si espanderà fino al punto $E1$.

In un settore in cui vi è libertà di entrata, i profitti tenderanno ad essere nulli; fino al punto in cui risultano positivi vi sarà convenienza ad entrare. Quando i profitti sono nulli il settore cessa di espandersi, gli operatori saranno remunerati per l'attività ed il denaro che affluisce è quello necessario ad acquistare gli *input* impiegati.

Figura 2



Possiamo rappresentare quanto detto con il concetto di rendita economica che si ha nei casi di accesso limitato ad un settore. In tali casi, il valore della rendita non è altro che il profitto che il fattore fisso consente di realizzare.

La differenza tra un settore dove si ha un accesso limitato alle risorse rispetto ad un settore con un accesso libero è legata alla mancanza di barriere all'entrata ed ogni cavatore individuale che può ottenere un profitto entrerà nell'attività di produzione del tartufo o se già presente tenderà di aumentare lo sforzo di produzione, preoccupandosi solo degli effetti di tale aumento sui propri profitti, portandoli a 0 come è illustrato nel punto $E1$ della *Figura 2*.

La produzione tartuficola, avendo un potenziale commerciale in un mercato concorrenziale se non è regolamentata in maniera opportuna, stabilendo esattamente le modalità di cavatura per ogni operatore ed i periodi in cui tale produzione è permessa, si espande fino al punto in cui si verifica una produzione non sostenibile biologicamente costituendo un esempio di *market failure*.

Nonostante le esemplificazioni contenute in questo modello, il paradosso da esso rivelato mette in luce che condizioni di libera competizione con lo sfruttamento di una risorsa comune conducono alla *tragedy of commons* (Hardin, 1968, Bischi et al, 2005).

Tale premessa teorica è propedeutica all'implementazione di una linea strategica di valorizzazione della risorsa tartuficola nell'area in esame.

6.6.2 Swot Analysis e proposte di valorizzazione della produzione tartuficola nel Titerno-Fortore-Tammaro

Il comparto tartuficolo nell'area del Titerno-Fortore-Tammaro ha rivelato l'esistenza di potenzialità di sviluppo rispetto allo *status quo*. La dotazione della risorsa nell'area costituisce una fonte di ricchezza che potrebbe avvantaggiare gli operatori locali, ma tuttora esistono delle frizioni che ne limitano lo sfruttamento adeguato, minandone la sostenibilità economica ed ambientale.

Il primo limite allo sviluppo di una filiera completa è costituito dalla difficoltà di identificare i cavatori di tartufi in quanto nella regione Campania, come detto nelle pagine precedenti, solo di recente è stata emanata una legge regionale per disciplinare le varie fasi di produzione attraverso il recepimento della normativa "quadro" nazionale che ha demandato alle regioni il compito di regolamentare la produzione tartuficola.

Fino ad oggi, l'impossibilità di identificare i cavatori di tartufo derivante dalla lacuna legislativa ha favorito una produzione sommersa che ha agito da incentivo per gli operatori ad organizzarsi in maniera individuale, inibendo la promozione di forme di cooperazione, tuttora limitate a rapporti di fiducia informali. In tale scenario, l'offerta nelle fasi di produzione a monte risulta polverizzata e di conseguenza il valore aggiunto lungo la catena rimane distribuito a vantaggio degli operatori che operano nelle fasi successive alla operazioni di cavatura.

La mancanza di cooperazione tra gli operatori è la principale causa della difficoltà a concentrare l'offerta locale che si riflette nella incapacità di promuovere una filiera territoriale. Infatti, a causa della mancanza di *massa critica* risulta difficile che il singolo operatore sia in grado di agire individualmente nella fase di distribuzione e di attuare strategie di valorizzazione del prodotto.

La possibilità di inglobare un maggior valore aggiunto per quella parte di prodotto non consumato fresco risulta limitata dalla presenza di un'industria di trasformazione di tipo artigianale e con un ruolo marginale, il cui sviluppo risulta, in parte, ostacolato dalla mancanza di integrazione nella filiera.

La carenza di una regolamentazione di settore ha inciso non solo sulla sostenibilità economica dell'attività, ma anche e soprattutto su quella ambientale, limitando le possibilità di un controllo rigoroso della produzione e mettendo a serio rischio la disponibilità della risorsa nel medio-lungo termine. A tal fine nello studio svolto è stata rilevata la necessità di promuovere una formazione per i neo-tartufai, operare un controllo nel rilascio delle autorizzazioni per la raccolta dei tartufi e sviluppare delle azioni volte a limitare i problemi di *moral hazard* nel settore. Tali azioni combinate, insieme alla predisposizione di una cartografia a livello regionale, andrebbero a favorire lo sviluppo di una gestione razionale e sostenibile della risorsa, limitando uno sfruttamento del territorio incontrollato.

Un'ulteriore strategia da attuare, alla stregua di quanto avviene in altri paesi, potrebbe essere legata allo sviluppo di una produzione locale attraverso la pro-

SWOT Analysis

PUNTI DI FORZA	PUNTI DI DEBOLEZZA
<p>Presenza nell'area del Titerno-Fortore-Tammaro di una consistente produzione tartuficola (<i>fonte di vantaggio competitivo</i>)</p> <p>Presenza di una cultura nella produzione e trasformazione da parte della popolazione autoctona</p>	<p>Assenza di regolamentazione per lo sviluppo della filiera del tartufo sin dalle fasi a monte</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'emanazione del regolamento di attuazione della legge regionale recentemente varata è tuttora in itinere, non consentendo l'identificazione degli attori lungo la filiera ed inibendo eventuali strategie di cooperazione per concentrare l'offerta • Presenza di una struttura di trasformazione artigianale • Mancanza di una massa critica per promuovere nuovi canali di sbocco • Forte dipendenza da raccoglitori provenienti da altre regioni. • Mancanza di tutela per promuovere un'attività economicamente sostenibile nel medio-lungo termine <p><i>Difficoltà ad acquisire ulteriori margini di profitto da parte degli operatori locali</i></p>
<p>Tradizione gastronomica nel consumo del tartufo</p>	<p>Mancata differenziazione dei mercati di sbocco</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domanda interna tuttora marginale (prodotto di nicchia) • Scarsa identificazione prodotto-territorio • Mancanza di riconoscimenti di qualità del tartufo prodotto localmente
OPPORTUNITÀ	MINACCE
<p>Concentrazione dell'offerta del tartufo Sviluppo strategie di cooperazione</p> <p>Espansione del mercato di consumo locale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promozione tipicità • Promozione marchio di qualità • Identificazione territorio- prodotto • Organizzazione eventi <p><i>Diversificazione dei mercati di riferimento, ricerca di ulteriori canali di sbocco, acquisizione di valore aggiunto lungo la filiera</i></p> <p>Concentrazione locale dell'offerta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controllo locale dell'offerta • Acquisizione di margini lungo la filiera 	<p>Sostenibilità Ambientale e Sicurezza Alimentare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raccolta tuttora incontrollata. Mancanza di regolamentazione regionale per correggere problematiche di <i>moral hazard</i> • Mancanza di regolamentazione che garantisca la sicurezza alimentare del consumatore
<p>Maggiori risorse finanziarie per sviluppare l'integrazione della filiera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promozione della produzione privata per le varietà coltivabili. <p><i>Potenziamento produttivo per garantire sia la sostenibilità ambientale sia la sostenibilità economica della risorsa</i></p> <p>Strategie di marketing development</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accrescere il segmento attraverso la lavorazione del tartufo non consumato fresco. • Promozione di nuovi mercati 	<p><i>Maggiore dipendenza dall'esterno per la collocazione del prodotto con progressiva riduzione dei margini</i></p>
<p>Strategie per la tutela della risorsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'impianto di piante micorizzate con spore di tartufo • controllo attività boschive evitando disboscamento • preparazione neo tartufai • controllo rilascio autorizzazioni per la raccolta dei tartufi. 	<p><i>Depauperamento della risorsa</i></p>

mozione di pratiche di coltivazione privata per le varietà che lo consentono. Lo sviluppo della tartuficoltura può avvenire attraverso l'impianto di piante micorrizate con spore di tartufo, produzione che potrebbe divenire un'interessante opportunità imprenditoriale a vantaggio dell'intera filiera, incrementando la produzione per rispondere alla crescente domanda di consumo di tartufo.

L'analisi dei canali di sbocco locali, malgrado la presenza consolidata di una tradizione gastronomica nel consumo, ha manifestato la presenza di una domanda sia per il consumo finale sia per la ristorazione, tuttora marginale. Considerando che la diffusione della cultura locale per il consumo del tartufo costituisce una componente essenziale per lo sviluppo della filiera locale, solo dimostrando la qualità del tartufo locale legata alle specificità della vegetazione locale e quindi dei terreni sarà possibile avviare una campagna di valorizzazione partendo dal riconoscimento delle peculiarità della risorsa locale.

Per comprendere il grado di competitività del settore del tartufo nell'area di riferimento e, quindi, per studiare le potenzialità di un ulteriore sviluppo della filiera, è stata realizzata la S.W.O.T. *Analysis* in seguito ad un'indagine qualitativa preliminare avvenuta attraverso *deep interview* con gli operatori del settore autoctoni.

6.7 - Una strategia di valorizzazione commerciale del tartufo del Titerno-Fortore-Tammaro

La valorizzazione di un prodotto include una serie di attività di tipo strategico e operativo per la creazione di valore del prodotto, agendo principalmente su due macro-aree: l'accrescimento e l'apprezzamento del prodotto da parte del consumatore e della società ed il miglioramento dell'efficacia dei processi di produzione da parte del sistema delle imprese (Belletti G., 2006).

Per valorizzare è necessario tenere conto degli elementi di specificità dei prodotti tipici ed in particolare: il legame del prodotto con il territorio e l'importanza della specificità della risorsa prodotta localmente, il coinvolgimento di una pluralità di produttori, talvolta eterogenei, il legame con la comunità locale considerando la molteplicità di aspetti che coinvolgono i soggetti autoctoni (Ibis, 2006). Il legame con il territorio è, inoltre, riferito agli aspetti di cultura e di identità locale. Le specificità pedo-climatiche, lo stretto legame tra fattori produttivi specifici e localizzati (es varietà vegetali) e la cultura locale quando il prodotto caratterizza la memoria storica della popolazione locale e rappresenta un elemento identitario (Marescotti, 2006).

La letteratura economica è ricca di studi che evidenziano la sinergia tra prodotto, industria e territorio (Holmefjord, 2000; Kleppe, Mossberg; 2001). Il territorio da cui proviene un prodotto è utilizzato per giudicare la qualità del prodotto e classificarlo, in quanto la relazione tra le preferenze

del consumatore per un determinato prodotto e la percezione della cultura, degli aspetti economici e politici del territorio risulta molto stretta (Roth e Romeo, 1992).

Il paese d'origine di un prodotto è spesso utilizzato per giudicare la qualità di un prodotto, e la creazione di un marchio legato al territorio permette di agire sui valori simbolici ed affettivi attribuiti ad un determinato territorio. Agendo sul territorio si potrebbe, con azioni propedeutiche a progetti di investimento volti a migliorare la multifunzionalità del settore, promuovere percorsi gastronomici legandoli alla cultura di produzione e consumo di tale risorsa. Tale strategia potrebbe avere delle ricadute sul territorio stesso oltre che sul prodotto, intervenendo attraverso una modernizzazione della struttura organizzativo-territoriale (Bencardino, Marotta; 2002).

La valorizzazione è un obiettivo riferito ad azioni svolte da soggetti collettivi o da pubbliche amministrazioni che integrano l'azione delle imprese e, talvolta, questo avviene in maniera sinergica tra i tre soggetti. In tal senso, è necessario pianificare una strategia di valorizzazione del territorio, che veda come punto di partenza l'analisi dei singoli aspetti da valorizzare in maniera sinergica, creando un vantaggio competitivo non riproducibile altrove⁴⁰.

Il marchio, il prodotto, il servizio e il luogo di acquisto sono legati alla sfera emotiva del cliente su cui agiscono le esperienze generate dalla vocazione del territorio e dall'esaltazione delle tipicità locali da cui scaturiscono percorsi di acquisto. Tali emozioni nel consumo potrebbero essere rafforzate consolidando il rapporto *territorio-prodotto*, promuovendo l'organizzazione di eventi ed iniziative che mettano in relazione il prodotto ed il territorio, in modo da promuovere una nuova percezione del consumatore legata ad un'esperienza sensoriale vissuta nei luoghi di produzione.

La strategia di crescita che risulta dal tentativo di differenziare il prodotto locale attraverso un marchio legato al territorio, permette svariati vantaggi e sembra attuabile nella filiera oggetto di studio.

Nello studio della filiera tartuficola, a livello locale, sono emerse delle specificità della risorsa quali cultura di produzione, specificità delle risorse genetiche, presenza di un ambiente pedoclimatico ottimale, e capacità delle pratiche e tecniche di trasformazione della materia prima, per le quali sembra configurabile un percorso di valorizzazione di tipo integrato con il territorio di produzione.

⁴⁰ Si fa riferimento al milieu urbano che fa parte di una strategia di sviluppo delle specificità territoriali derivanti dal retaggio culturale e pertanto dotate di unicità. A tal fine è necessario che il territorio diventi un laboratorio in grado di mettere a sistema le risorse tangibili ed intangibili di cui dispone, passando attraverso la comprensione delle realtà autoctone. In tal modo, valorizzando le risorse del territorio, si ha creazione di valore innescando un circolo virtuoso che vede soddisfazione dei residenti, attrazione di capitale esterno ed aumento di capacità di sviluppo dello stesso anche all'esterno.

Glossario

Achenio = frutto semplice, secco, indeiscente contenente un unico seme; il tegumento seminale non è aderente al pericarpo.

Alloctona = si dice di specie introdotta dall'uomo in una area geografica dove era prima assente.

Amento = tipo d'infiorescenza a forma di spiga, con asse flessibile e per lo più pendente, composta da fiori unisessuali. Si riscontra in pioppo, salice, noce, castagno, quercia, platano e ontano.

Anastomizzato = unito con un altro elemento o un'altra struttura dello stesso tipo. In micologia, si usa per indicare ife miceliche o strutture macroscopiche come le lamelle dello sporoforo di alcuni Basidiomiceti, che si sono fuse dopo essere state, per un certo tratto, vicine ma singole ed indipendenti.

Anteridio = gametangio maschile che può essere uni- o pluricellulare.

Apicio = ai tempi dei romani vissero almeno tre buongustai con il cognome Apicio:

- il primo di loro, vissuto all'epoca di Marco Porcio Catone (detto il censore) (234-149 a.C.), è ricordato per aver osteggiato la legge Fannia, promulgata nel 162 a. C. La stessa, per bloccare lo sperpero di cibi che avveniva durante gli spettacolari e pantagruelici banchetti dei ricchi, fissava la somma massima di danaro da spendere per allestirne uno e stabiliva anche il numero massimo di invitati;
- del secondo, Marco Gavio Apicio, si è parlato nel testo;
- il terzo, Claudio o Celio Apicio, visse durante l'impero (98-117 d.C) di Marco Ulpio Traiano ed ampliò la prima stesura del "*De re coquinaria*".

Aploide = nucleo che possiede la metà del numero normale di cromosomi. I nuclei aploidi si trovano, in genere nelle cellule gametiche (per esempio, planogameti dei funghi acquatici, nuclei anteridiali ed oosfere degli Oomiceti) ed in quelle delle ife dei miceli primari, che sono stati originati da singole spore sessuali (per esempio, da ascospore e basidiospore).

Apotecio = ascoma a coppa, scodella o a disco, tipico di un gruppo di Ascomiceti indicati come Discomiceti. La sua porzione superiore o cavità è sede dell'imenio, strato costituito da aschi e parafisi.

Asco = cellula globosa, clavata, a sacco o cilindrica contenente le spore sessuali degli Ascomiceti.

Ascoma = (vedi carpoforo).

Ascomicete = fungo che, quando si riproduce sessualmente, forma spore aploidi in aschi differenziati sulla superficie o nell'interno di sporofori più o meno complessi.

Assiria = antico regno della Mesopotamia, ubicato tra l'altopiano armeno, il

medio Tigri, il fiume Zab e i monti Zagros e fondato nel XII sec. a.C.; deriva il suo nome dal dio Assur, venerato dai suoi abitanti. Gli Assiri estesero il proprio impero all'Armenia, la Siria e la Giudea e, nell'VIII sec. a. C., dopo la distruzione di Babilonia, anche all'Arabia, la Persia ed allo stesso Egitto. Alla morte di Assurbanipal, suo ultimo re (669-626 a. C.), i Caldei (vedi più sotto) ricostruirono Babilonia ed abbattono l'impero assiro.

Attività pollonifera = capacità di emettere polloni.

Austorio = in micologia, è una struttura microscopica endocellulare, formata dai funghi che si comportano da parassiti obbligati. Serve ad assorbire sostanze nutritive dalle cellule vive dell'organismo parassitato. Il termine deriva dal latino *haustus*, participio passato del verbo *haurire* (= assorbire).

Babilonesi = abitanti di Babilonia, antica città della Mesopotamia, sul fiume Eufrate, capitale dell'impero omonimo, fondata verso la metà del III millennio a. C. e già in rovina ai tempi di Cristo. Il suo territorio, che comprendeva la pianura tra il basso Eufrate e il basso Tigri fu conquistato dagli Assiri nell'VIII sec. a. C. dai persiani nel VI sec. a. C. e, poi, da Alessandro Magno e dai Romani. Lo stesso territorio, divenuto dominio turco dal 1638, fa oggi parte dell'Iraq.

Numerosi sono i documenti letterari di tipo scientifico o magico-astrologico, giuridico e religioso arrivati fino ai nostri giorni.

Basidio = struttura unicellulare (olobasidio) o settata (fragmobasidio), all'interno della quale avvengono la cariogamia e la meiosi nei Basidiomiceti e che a maturità produce al suo apice o lateralmente, in genere, quattro basidiospore aploidi.

Basidiolo = cellula sterile inframmezzata ai basidi.

Basidioma = (vedi carpoforo).

Basidiomicete = fungo la cui riproduzione sessuale termina con la produzione di basidiospore all'esterno del basidio.

Bibbia = (dal greco τὰ βιβλία = i libri) comprende gli scritti dell'Antico e Nuovo testamento, che, secondo i cristiani, conterrebbero la parola di Dio, messa per iscritto da autori da Lui direttamente ispirati. L'Antico Testamento è anche un libro sacro per gli ebrei. La Bibbia costituisce per i cattolici, insieme con la tradizione (in ebraico "masora") cioè il complesso delle osservazioni critiche sul testo originale del Vecchio Testamento - in parte trasmesse oralmente dalle scuole rabbiniche (dal II sec. a. C.), in parte messe per iscritto (dal VI sec. d. C. in poi)- una delle due fonti della rivelazione divina, mentre per i protestanti è l'unica fonte e regola di fede. La Genesi è il primo dei Libri storici (che comprendono anche Esodo, Numeri, Levitico, Deuteronomio, Giosuè, Giudici, Rut, ecc.) che, unitamente a quelli Agiografi (Giobbe, Salmi di Davide, Proverbi, Ecclesiaste, Cantico dei cantici, ecc.) costituiscono l'Antico Testamento.

Di quest'ultimo, scritto quasi interamente in ebraico, noi possediamo quello fissato nel I sec. d. C. e riportante l'interpretazione dei Masoreti (V-VIII sec d. C.). Delle numerose traduzioni che ne furono fatte, la Chiesa catto-

lica considera come autentica soltanto la “Volgata” del Concilio di Trento (1545-1563) e non consente la lettura di versioni in lingua italiana che non siano state approvate dall’ autorità ecclesiastica.

Binucleata = (vedi dicariotica).

Caldei = antichi abitanti della parte meridionale della Mesopotamia (Caldea o Babilonide); sono ricordati come creatori dell’astrologia.

Cariocinesi = (sinonimo: mitosi) = divisione del nucleo di una cellula, caratterizzata da una serie di fenomeni tali da mantenere invariato il numero dei cromosomi.

Cariogamia = fusione di due nuclei aploidi di sesso opposto. Costituisce la seconda fase della riproduzione sessuale dei funghi e determina la formazione di un nucleo diploide, che solitamente subisce ben presto una divisione riduzionale (vedi meiosi).

Carpoforo = parte del tallo dei macrofunghi, a cui è affidata la produzione delle spore sessuali (ascospore e basidiospore) (sarebbe meglio chiamarlo, in generale, sporoforo e, nel caso degli Ascomiceti e dei Basidiomiceti, rispettivamente, ascoma e basidioma).

Cenocitico = aggettivo usato per indicare la struttura tubolare o sifonale delle ife non settate, che costituiscono il tallo di funghi la cui vita è interamente o parzialmente legata all’acqua.

Chitina = polisaccaride contenente glicosammina, zucchero e acidi grassi, costituente dell’esoscheletro degli Artropodi e della parete cellulare della gran parte dei funghi. Dal punto di vista strutturale, è un aminopolisaccaride lineare costituito solo unità N-acetil-D-glucosaminiche legate tra loro in β - 1,4. Le singole catene di C si assemblano lateralmente, mediante semplici legami idrogeno che si formano tra i gruppi N-H di una catena ed i gruppi C=O della catena adiacente, a formare microfibrille altamente cristalline. Il polimero, per queste caratteristiche è assai simile alla cellulosa. Si può riscontrare in natura, come la cellulosa, in forme cristallografiche α , β e amorfa. La forma α è tipica degli artropodi, quella β degli altri esseri viventi. Mediante idrolisi basica da essa si ottiene il chitosano (cioè chitina parzialmente deacetilata e solubile in acidi diluiti). La chitina ha trovato impiego farmaceutico come materiale di rivestimento e supporto per antibiotici ed è usata per la produzione di chitosano.

Chitosano = prodotto derivato dalla deacetilazione della chitina mediante trattamento con idrato di sodio al 40-50% in acqua a 110-115 °C per molte ore. È uno dei pochi materiali di origine naturale costituito da polielettroliti cationici. Il chitosano è amorfo ed insolubile in acqua. In forma purificata, si trova in commercio come prodotto capace di ridurre il peso corporeo grazie alla sua capacità di catturare oli e grassi alimentari nel canale intestinale. Nello stomaco e nell’intestino cattura elettrostaticamente i grassi segregandoli ed impedendone l’assorbimento. In commercio si trova in preparati che comprendono la *Garcinia cambogia* Desr., il cui contenuto di acido citrico e idrossicitrico favorisce il potere rigonfiante del chitosano, e farina guar, che agen-

do come lassativo di massa favorisce l'espulsione del complesso chitosano-grassi. Il grande interesse suscitato per questo composto è suscitato dalla sua capacità di assorbire metalli e lectine tossiche ed essere un possibile veicolo per il rilascio controllato di profumi, insetticidi e farmaci, per costituire lembi di pelle artificiale e prodotti per la cura dei capelli.

Chytridiomycota = ampio raggruppamento sistematico che comprende funghi microscopici, dotati di zoospore provviste di un solo organo propulsore ("flagello" o undulipodio) ed ife rivestite da pareti chitinose e non cellulose (come negli Oomiceti). Secondo teorie molto accreditate, sarebbero i progenitori di tutti gli altri funghi.

Cistidio = ifa con parete alquanto ispessita, a crescita più o meno ridotta e definita, che si diparte dalla micoclena e può essere settata, semplice o ramificata, ialina, giallastra od ocrea. È bene ricordare che i cistidi e le ife peritrofile (vedi) sono, in genere, assenti durante l'inverno; pertanto il controllo dello stato di micorrizzazione di una tartufaia coltivata e l'identificazione della specie di tartufo simbiote basata anche sulla morfologia di tali ife, delle piante micorrizzate, vanno effettuati in autunno o in primavera.

Clamidospora = (sin. clamidoconidio) = mitospora protetta da una parete spessa e, pertanto, resistente alle condizioni ambientali sfavorevoli alla vita del fungo.

Cleistotecio = (sin. peritecio cleistocarpico) = è un tipo di peritecio, rivestito da un peridio completamente chiuso, che serve allo svernamento di alcuni Ascomiceti e si fessura in primavera a seguito di assorbimento di acqua ed aumento della sua pressione interna, determinato dalla maturazione ed imbibizione degli aschi.

Colorazione differenziale = tecnica di laboratorio che prevede l'uso di coloranti, che, essendo assorbiti in maniera selettiva dai vari organuli cellulari oppure dalle cellule vegetali e da quelle fungine, ne consentono, poi, una facile individuazione al microscopio.

Conidio = (vedi mitospora).

Cordata = (dal latino *cor cordis* = cuore) foglia la cui porzione basale è costituita da due lobi arrotondati che le danno la forma di un cuore simile a quello disegnato schematicamente sulle carte da gioco.

Crapulone = mangiatore e bevitore smodato e vizioso (dal latino *crapula* = gozzoviglia)

Cromosoma = struttura contenente i geni. I cromosomi degli eucarioti si visualizzano come bastoncini di cromatina, che appaiono in forma contratta durante la mitosi e la meiosi; sono racchiusi in un nucleo. I cromosomi dei batteri (procarioti) sono costituiti soltanto da filamenti di DNA circolare sparsi nel citoplasma.

Dicarion = nei funghi, micelio con nuclei appaiati, ognuno dei quali deriva da uno dei genitori.

Dicariotica = cellula che contiene due nuclei. Cellule dicariotiche costituiscono la massima parte degli sporofori dei Basidiomiceti e degli ascomi di

alcuni Ascomiceti.

Dioica = si dice di specie con sessi distinti, unisessuali, piante in cui gli elementi maschili e femminili (staminiferi e pistilliferi) sono portati da individui distinti della stessa specie (es., *Salix*, *Urtica*).

Diploide = nucleo con due serie di cromosomi ($2n$) che si origina a seguito della cariogamia tra nuclei aploidi, sessualmente compatibili.

Ecotono = ambiente di transizione tra due o più comunità differenti, ad esempio una comunità forestale ed una erbacea. È caratterizzato da un elevato numero di specie e da un'alta densità di popolazione.

Elam = nella Bibbia, figlio di Sem e progenitore degli Elamiti, che popolarono il paese anch'esso detto Elam o, più spesso, Susiana (da Susa che ne era la sua città principale). La civiltà elamica (VI-III millennio a. C.), fiorita in diverse parti dell'Iran sud-occidentale, costituisce la fase più antica della civiltà mesopotamica.

Elofite = termine composto di origine greca (ἔλος = luogo palustre + φυτόν = pianta), riferito a specie vegetali caratteristiche di ambienti di raccordo fra quello acquatico e quello terrestre che presentano apparato radicale sommerso e apparato vegetativo emergente al di sopra del pelo dell'acqua.

Episporio = superficie della spora. L'episporio è aculeato se provvisto di elementi simili a spine, alveolato o reticolato se presenta aree incavate quasi poligonali, delimitate da pareti dette muri, crestato se presenta sporgenze più o meno alte ed acuminate alla sommità.

Eterotrofo = organismo incapace di sintetizzare sostanze organiche (zuccheri) a partire da sostanze inorganiche; per cui deve nutrirsi di sostanze complesse contenute in altri organismi.

Eucariotico = organismo costituito da cellule provviste di nucleo/i circondato/i da membrana, organelli circondati da membrane e cromosomi nei quali il DNA è associato a proteine. ζζ

Felloderma = tessuto forfimato dal cambio del sughero verso l'interno, il lato opposto al sughero; parte più interna del periderma.

Fitocenosi = comunità di piante che condividono le stesse esigenze ambientali.

Gametangio = termine generale applicato ad ogni cellula o organo in cui si formano i gameti.

Gamete = cellula riproduttiva aploide il cui nucleo si fonde con quello del gamete di sesso opposto (fecondazione); ne risulta una cellula diploide (zigote) da cui si sviluppa un nuovo individuo.

Gleba = tessuto, interno del tartufo, costituito da vene aerifere sterili (di colore chiaro) e porzioni fertili (scure). Soltanto nelle seconde si differenziano gli aschi.

Humus = il risultato della decomposizione e successiva riorganizzazione chimico-biologica della sostanza organica costituita dai residui di vegetali ed animali presenti nel terreno.

Ialino = trasparente, incolore come il vetro.

Idnologia = scienza che studia i tartufi (dal greco ἰδνόν = tartufo e λόγος =

discorso).

Ifa = filamento singolo del tallo fungino. Può avere struttura tubolare polinucleata oppure essere formata da cellule, che si susseguono in senso lineare e sono divise da setti. Le ife si allungano e si ramificano apicalmente. L'insieme delle ife costituisce il micelio.

Ife peritrofiche = sono prodotte dalla gran parte delle specie di tartufo. Hanno parete sottile e possono essere semplici o ramificate, ialine o di colore giallino. Sono settate ed hanno accrescimento indeterminato.

Ifa recettiva = ifa costituita da cellule aventi un solo nucleo aploide e presente in alcuni funghi superiori (Asco- e Basidiomiceti), che realizzano un tipo particolare di plasmogamia, la spermatizzazione, in cui uno spermazio (vedi in appresso) di un tallo compatibile rilascia in essa il suo nucleo, dando così origine al micelio dicariotico.

Indeisciente = connota un frutto o altro organo che a maturità non si apre.

Ipogeo = sotterraneo. In micologia, dicesi di fungo che porta a maturazione i suoi sporofori nel terreno, a varia profondità.

Meiosi = divisione nucleare, a seguito della quale da un nucleo diploide ($2n$) se ne formano due aploidi (n), cioè con numero cromosomico dimezzato rispetto a quello caratteristico della specie. Nei funghi superiori (Asco- e Basidiomiceti), coincide con la fase finale della loro riproduzione sessuale e dà origine ai nuclei delle spore gamiche degli stessi.

Mesentere = membrana sierosa a doppio strato che mantiene e stabilisce la posizione di un organo nella cavità addomino-pelvica e fornisce un binario per i nervi ed i vasi diretti a tale organo.

Mesopotamia = regione pianeggiante compresa tra i fiumi Tigri ed Eufrate, ubicata in Iraq. Costituì il nucleo fondamentale dell'impero assiro-babilonese.

Micelio = porzione vegetativa del fungo. È detto "micelio primario" quello che, negli Asco- e Basidiomiceti, si origina per germinazione di una spora ed è formato da ife composte da cellule fornite di un solo nucleo aploide. Il "micelio secondario" si forma, invece, per fusione di due ife primarie appartenenti a talli diversi e sessualmente compatibili, è formato da cellule con due nuclei aploidi e rappresenta la fase dicariotica ($n + n$) dei suddetti funghi.

Micorriza = struttura derivante dall'associazione più o meno intima tra ife di funghi appartenenti agli Zigomiceti, Ascomiceti e Basidiomiceti e le estremità radicali di piante erbacee, arbustive e arboree.

Micosina = costituente principale delle pareti delle cellule dei funghi, fatta eccezione per quelle degli Oomiceti; è simile alla chitina dell'esoscheletro degli insetti.

Mitospora = spora asessuale o vegetativa. È tipica delle muffe (*Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Botrytis* spp.).

Mixomiceti = (sin. funghi mucilluginosi) = sono Protozoi che hanno per tallo un plasmodio plurinucleato che può raggiungere dimensioni di oltre 50 cm e si nutre per fagocitosi.

- Nucleo** = corpicciolo specializzato, presente nelle cellule eucariotiche, circondato da una membrana e contenente i cromosomi.
- Oomiceti** = pseudofunghi appartenenti al Regno *Chromista*, aventi un tallo costituito da ife cenocitiche con pareti cellulose e dotati di mitospore che nuotano nell'acqua (zoospore) per mezzo di due organi propulsori detti "undulipodi" (in passato, impropriamente chiamati flagelli) e di spore durevoli diploidi dette oospore.
- Parafisi** = strutture sterili, uni o pluricellulari, inframmezzate agli aschi negli Ascomiceti ed aventi funzione protettiva, distanziatrice, nutritiva, di riserva idrica per gli aschi stessi e di ausilio per la dispersione delle ascospore.
- Pedologia** = scienza che studia i terreni naturali, vegetali ed agrari. È bene precisare, però, che lo stesso termine indica, nel settore umanistico, lo studio sistematico della natura e dello sviluppo del bambino.
- Periderma** = tessuto protettivo esterno che sostituisce l'epidermide quando questa viene distrutta durante l'accrescimento secondario; comprende la corteccia, il cambio del sughero e il felloderma.
- Peridio** = rivestimento protettivo del tartufo ed altri sporofori di Ascomiceti e Basidiomiceti.
- Peritecio** = ascoma a forma di fiasco o pera, provvisto di un'apertura apicale per l'espulsione delle spore, che sono prodotte in aschi inframmezzati da strutture sterili e disposti in maniera ordinata sull'imenio che tappezza la parte basale della sua cavità.
- Peritoneo** = membrana sierosa a doppio strato che riveste la cavità addominale-pelvica del corpo umano.
- Plasmodio** = corpo ameboide, mono- o plurinucleato e sprovvisto di parete cellulare, che si nutre per fagocitosi (vedi sopra); è tipico di alcuni Mixomiceti (Regno *Protozoa*).
- Plasmogamia** = costituisce la prima fase della riproduzione gamica dei funghi e si realizza in maniere anche molto diverse, in dipendenza del gruppo di appartenenza degli stessi.
- Plectenchimatico** = aggettivo impiegato per indicare uno pseudotessuto fungino costituito da ife poco intrecciate, ramificate ed anastomizzate e piuttosto lassamente aggregate.
- Polloni** = germogli prodotti dalle radici di alcune piante, i quali si accrescono formando una nuova pianta; germogli eretti che si trovano alla base dei fusti.
- Pseudoparenchimatico** = si riferisce ad uno pseudotessuto fungino a tessitura compatta, formato da ife molto strettamente aggregate, che hanno perso la propria individualità. In sezione risulta costituito da cellule a contorno subgloboso o poligonale ed è, pertanto, simile ad un tessuto parenchimatico.
- Pubescente** = munito di peli fini e morbidi.
- Sessile** = in botanica, si dice di organi vegetali che non hanno un peduncolo o un picciolo, a differenza di quanto avviene per gli stessi organi in altre piante.
- Sovralluvionato** = alveo sovradimensionato rispetto alla normale portata di

un corso d'acqua.

Spermazio = nei funghi, è una struttura unicellulare, morfologicamente ma non funzionalmente simile ad un conidio (infatti, non germina mai e non produce un tubulo micelico). Essa rilascia nel citoplasma dell'ifa recettiva il suo nucleo, realizzando, così, la prima fase della riproduzione sessuale in alcuni Asco- e Basidiomiceti.

Spinula = è un particolare tipo di cistidio, lungo da 40 ad oltre 150 µm, semplice, sottile, appuntito verso l'apice e provvisto di 1-2 o massimo 3 setole nella sua porzione basale. A volte, la morfologia delle spinule risulta di un certo aiuto nel lavoro di determinazione della specie di appartenenza di un tartufo.

Sporoforo = vedi carpoforo.

Stroma = ammasso o groviglio di ife fungine, al cui interno in alcuni Ascomiceti (Loculoascomiceti) si formano dei loculi o cavità, entro cui vengono differenziati gli aschi. Altri tipi di stroma producono conidi o spore asessuali.

Subgloboso = quasi sferico.

Sumeri = popolazione di stirpe non semitica, immigrata nella Babilonide, nell'Elam (vedi sopra) ed in Assiria verso il V millennio a. C.; è il primo popolo del Medio Oriente, di cui siano rimasti documenti scritti. I Sumeri furono successivamente dominati dai Babilonesi.

Tartufigena = che produce tartufi.

Taxon = (al plurale *taxa*) = categoria sistematica o gruppo tassonomico in cui vengono inclusi e classificati gli esseri viventi (Divisione, Classe, Ordine, Famiglia, Genere, Specie, Varietà, Forma, ecc.).

Vene = nella gleba dei tartufi, costituiscono strati più o meno sottili di ife allungate e ramificate. Se ne riscontrano due tipi, che possono essere indicati come di seguito specificato:

- a) interne, di trama, linfatiche, che sono più o meno scure e sempre a contatto con le aree fertili o ascogene;
- b) esterne (perché ubicate intorno a quelle fertili), aerifere o sterili, a trama non compatta e spesso affioranti alla superficie del peridio o confluenti alla base dell'ascoma e, in genere, piuttosto chiare e sottili.

Verrucoso = non liscio ma caratterizzato da piccole protuberanze od escrescenze. In idnologia, si usa come aggettivo per il peridio di alcuni tartufi.

Viraggio = cambiamento di colore, che può interessare le parti interne o quelle esterne di un ascoma o basidioma, quando risultano, rispettivamente, esposte all'aria a seguito del sezionamento oppure sfregate o trattate con sostanze chimiche.

Zigomiceti = divisione di funghi, comprendente specie saprotrofe, parassite ed anche simbiotiche, caratterizzate da ife poco settate, spore agamiche prodotte entro sporangi e spore durevoli diploidi, a parete molto spessa e verrucosa, indicate comunemente ed erroneamente come zigospore, perché, in realtà sono zigosporangi contenenti una sola zigospora.

APPENDICE

LEGGE REGIONALE della Campania N.13 del 20 giugno 2006 “Disciplina della raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo e tutela degli ecosistemi tartufigeni”.

IL CONSIGLIO REGIONALE

Ha approvato

IL PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE

PROMULGA

La seguente legge:

Articolo 1

Finalità e oggetto della legge

1. La regione Campania con la presente legge in adempimento a quanto previsto dalla legge 16 dicembre 1985, n. 752, al fine di tutelare e valorizzare il patrimonio tartufigo campano, disciplina sul territorio regionale, la raccolta, la coltivazione, la conservazione e la commercializzazione dei tartufi nonché la tutela dell'ambiente naturale in cui essi si riproducono.

2. I tartufi destinati al consumo da freschi appartengono ai generi e alle specie elencati all'articolo 2 della legge 16 dicembre 1985, n. 752, con le modifiche apportate dalla legge 17 maggio 1991, n. 162.

Articolo 2

Esercizio delle funzioni amministrative

1. La regione Campania esercita le funzioni amministrative per l'attuazione della presente legge avvalendosi delle province per i territori di rispettiva competenza territoriale.

2. Le funzioni amministrative di cui al comma 1 sono svolte nell'ambito di indirizzi generali e di coordinamento adottati dalla Giunta regionale. La Giunta regionale esercita anche le necessarie azioni di promozione e valorizzazione del patrimonio tartufigo campano e di tutela e conservazione ambientale dei territori direttamente interessati.

3. Entro tre mesi dall'approvazione della presente legge, con apposito regolamento, si stabiliscono le modalità attuative dei contenuti della legge stessa.

Articolo 3

Disciplina della raccolta

1. La raccolta dei tartufi è libera nei boschi naturali e nei terreni non coltivati nel rispetto delle modalità e dei limiti stabiliti con la presente legge.

2. Per tartufaia naturale si intende qualsiasi formazione vegetale di origine naturale che produce spontaneamente tartufi. Per tartufaia controllata si intende la tartufaia naturale sottoposta a miglioramenti ed eventualmente

incrementata con la messa a dimora di un congruo numero di piante tartufigene. Per tartufaia coltivata si intende un impianto specializzato, realizzato ex novo con piante tartufigene e sottoposto ad appropriate cure colturali.

3. Nelle aree rimboschite o imboschite, diverse dalle tartufaie controllate o coltivate, la raccolta dei tartufi è consentita dopo otto anni dalla data del rimboschimento.

4. Il regolamento regionale di cui al comma 3 dell'articolo 2 riporta le prescrizioni tecniche cui attenersi per lo svolgimento delle operazioni di miglioramento delle tartufaie esistenti e per la costituzione di nuove tartufaie.

5. Nessun limite di raccolta è posto nelle tartufaie controllate o coltivate al proprietario, all'usufruttuario ed al coltivatore del fondo, ai membri delle rispettive famiglie, ai lavoratori da loro dipendenti regolarmente assunti per la coltivazione del fondo, nonché, per i terreni condotti in forma associata, ai soci degli organismi di conduzione ed ai loro familiari.

6. Gli interessati, per esercitare il diritto di cui al comma 5, sono tenuti ad esporre apposite tabelle, non soggette a tasse di registro, delimitanti le tartufaie stesse. Le tabelle rispondono alle prescrizioni contenute nell'articolo 3 della legge n. 752/85 e successive modifiche.

7. Al fine di salvaguardare ed incentivare la raccolta, la produzione e la commercializzazione dei tartufi e di preservare l'ambiente idoneo alla tartuficoltura, i titolari di aziende agricole e forestali o coloro che a qualsiasi titolo le conducono possono costituire consorzi volontari per la difesa del tartufo o per l'impianto di nuove tartufaie. Nel caso di contiguità dei loro fondi, la tabellazione di cui al comma 6 può essere limitata alla periferia del comprensorio consorziato.

8. I consorzi volontari per la difesa, la raccolta e la commercializzazione del tartufo di cui al comma 7, sono costituiti con atto pubblico.

Articolo 4

Riconoscimento delle tartufaie

1. Le province, su richiesta di coloro che ne hanno titolo, rilasciano l'attestazione di riconoscimento delle tartufaie controllate o coltivate, a seguito del parere della competente commissione tecnica provinciale per la tutela del tartufo di cui all'articolo 8.

2. Il riconoscimento delle tartufaie controllate ha validità quinquennale ed è rinnovabile, previo parere da parte della commissione tecnica provinciale di cui all'articolo 8.

3. La Giunta regionale provvede, entro tre mesi dall'approvazione della presente legge, all'emanazione dei criteri e degli indirizzi operativi per il rilascio delle attestazioni di riconoscimento, da parte degli enti di competenza, delle tartufaie controllate o coltivate.

4. Nel rispetto degli indirizzi operativi regionali, le province istituiscono appositi albi delle tartufaie riconosciute con le modalità di cui all'articolo 13.

Articolo 5

Ambiti di raccolta dei tartufi

1. La Giunta regionale provvede, entro tre mesi dall'entrata in vigore della presente legge, ad identificare e delimitare, con apposita cartografia, le zone geografiche di raccolta dei tartufi, sentite le province, le comunità montane interessate, gli istituti universitari competenti in materia e le associazioni micologiche maggiormente rappresentative a livello regionale, con il concorso degli organi tecnici del corpo forestale dello Stato.

2. In attuazione di quanto disposto all'articolo 4 della legge 16 giugno 1927, n. 1766, nei terreni gravati da uso civico è confermato il diritto esclusivo di raccolta da parte degli utenti, secondo le modalità previste dal piano di assestamento forestale approvato dalla Giunta regionale.

3. Se i comuni o le associazioni agrarie titolari di terreni di uso civico intendono concedere a terzi non utenti il diritto di raccolta dei tartufi, i subentranti presentano all'ente di competenza territoriale un piano di conservazione delle tartufaie da sottoporre al preventivo parere della commissione tecnica provinciale per la tutela del tartufo di cui all'articolo 8.

4. Nelle aziende faunistico-venatorie e turistico-venatorie, istituite ai sensi della legge regionale 10 aprile 1996, n. 8 e negli agriturismi, l'attività di ricerca e raccolta dei tartufi è consentita, secondo le modalità di cui all'articolo 6, con l'ausilio di un solo cane per cercatore, esclusivamente nei periodi in cui la caccia è vietata.

Articolo 6

Modalità di ricerca e raccolta

1. La ricerca e la raccolta dei tartufi sono effettuate in modo da non arrecare danno alle tartufaie.

2. La ricerca dei tartufi è effettuata solo con l'ausilio del cane a ciò addestrato. Ogni raccoglitore, detto anche cercatore, non può utilizzare contemporaneamente più di due cani e un cucciolo di età non superiore a dieci mesi.

3. Per la raccolta dei tartufi è impiegato esclusivamente il vanghetto con l'ausilio eventuale per lo scavo tra le pietre di piccole zappe.

4. Lo scavo della buca nel terreno è effettuato solo dopo la localizzazione del tartufo da parte del cane ed è limitato al punto in cui il cane lo ha iniziato. Le buche aperte per l'estrazione dei tartufi sono subito riempite con la stessa terra rimossa.

5. La raccolta giornaliera individuale complessiva è consentita entro il limite massimo di 2 chilogrammi, fatto salvo quanto disposto al comma 5 dell'articolo 3.

Articolo 7

Calendario ed orario di ricerca e raccolta

1. La ricerca e la raccolta dei tartufi è consentita da un'ora prima dell'alba ad un'ora dopo il tramonto ed è limitata ai periodi dell'anno stabiliti dal calendario di raccolta.

2. Il calendario di raccolta, distinto per specie e varietà, è disposto dalla Giunta regionale entro tre mesi dall'approvazione della presente legge.

3. Le province, sentita la commissione tecnica provinciale per la tutela del tartufo di cui all'articolo 8, possono disporre variazioni al calendario di raccolta per periodi ed ambiti territoriali limitati, in relazione all'andamento climatico stagionale o per motivi di salvaguardia degli ecosistemi ovvero in relazione a specifiche e motivate situazioni locali.

4. Le province, sentita la commissione tecnica provinciale di cui all'articolo 8, possono disporre, al fine di evitare danni al patrimonio tartuficolo o per altri gravi motivi, il divieto temporaneo di raccolta per una o più specie e per determinati ambiti territoriali di competenza.

5. Le province sono tenute a dare sempre adeguata pubblicità alle variazioni al calendario di raccolta disposte ai sensi dei commi 3 e 4.

Articolo 8

Commissioni tecniche provinciali per la tutela del tartufo

1. Presso ogni amministrazione provinciale è istituita una commissione tecnica provinciale per la tutela del tartufo, nominata dalla Giunta provinciale e composta da:

- a) il Presidente della Giunta provinciale o suo delegato, che la presiede;
- b) un esperto in materia designato dall'assessore provinciale all'agricoltura e foreste;
- c) un esperto in materia designato dalla comunità montana con la superficie boscata più estesa in ambito provinciale;
- d) un funzionario appartenente al settore decentrato in materia forestale dell'assessorato regionale all'agricoltura e foreste, designato dal dirigente del settore medesimo;

e) un funzionario dell'amministrazione provinciale designato dall'assessore provinciale all'agricoltura e foreste, con funzioni di segretario della commissione.

2. La commissione svolge i seguenti compiti:

- a) valuta l'idoneità dei richiedenti il rilascio del tesserino di cui all'articolo 9;
- b) esprime il parere per il riconoscimento delle tartufoie controllate di cui all'articolo 4;
- c) esprime il parere sui piani di conservazione di cui al comma 3 dell'articolo 5;
- d) esprime i pareri sulle variazioni al calendario di raccolta e sui divieti temporanei di cui all'articolo 7;
- e) interviene, in generale, laddove la presente legge lo richiede.

3. Le designazioni dei componenti la commissione devono pervenire entro trenta giorni dalla richiesta. Trascorso inutilmente tale termine, la commissione s'intende regolarmente costituita anche con designazioni parziali.

4. Le province provvedono a tutto quanto necessario per il funzionamento della commissione, utilizzando a tal fine le risorse rese disponibili per l'applicazione della presente legge.

Articolo 9

Autorizzazione alla raccolta

1. Il raccogliitore, o cercatore, per ottenere l'autorizzazione alla raccolta dei tartufi sostiene un esame di idoneità presso la provincia competente per territorio di residenza anagrafica del richiedente.

2. L'esame di idoneità è inteso ad accertare nel candidato la conoscenza delle specie e varietà di tartufo, degli elementi basilari di biologia ed ecologia degli stessi, delle modalità di ricerca, raccolta e commercializzazione previste dalle norme in vigore, nonché di nozioni generali di micologia e selvicoltura.

3. Il rilascio dell'autorizzazione, a cura della provincia di cui al comma 1, è documentato da un apposito tesserino recante le generalità e la fotografia del titolare.

4. Il tesserino di cui al comma 3 è conforme ad un modello tipo, predisposto dalla Giunta regionale entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, ed ha valore su tutto il territorio nazionale.

5. Gli aspiranti raccoglitori che non superano l'esame di idoneità di cui al comma 1 possono chiedere di ripetere la prova stessa trascorsi tre mesi.

6. Sono esentati dalla prova di idoneità di cui al comma 1 coloro che sono già muniti di autorizzazione rilasciata da altre amministrazioni regionali o provinciali.

7. L'età minima dei raccoglitori che possono ottenere l'autorizzazione alla raccolta dei tartufi è stabilita in anni 14. I minori di anni 14 possono praticare la ricerca e la raccolta se accompagnati da persona abilitata.

8. Il tesserino è valido cinque anni e può essere rinnovato, su richiesta, per il quinquennio successivo a cura dell'ente di competenza che ha provveduto al rilascio.

9. Non sono soggetti all'autorizzazione di cui al comma 1 i raccoglitori di tartufi sui fondi di loro proprietà o comunque da essi condotti.

10. Presso ciascuna provincia è istituito il registro anagrafico dei raccoglitori autorizzati. In tale registro sono annotati, oltre agli estremi dei versamenti annuali, anche le sanzioni amministrative di cui all'articolo 16, ai fini della comminazione delle sanzioni accessorie ed ogni altra annotazione utile ai fini amministrativi.

Articolo 10

Associazioni dei raccoglitori

1. I raccoglitori possono costituirsi in associazioni, al fine del raggiungimento degli obiettivi di salvaguardia e miglioramento degli ecosistemi tartufigeni locali nonché di oculata gestione delle tartufaie controllate e coltivate.

2. Il riconoscimento delle associazioni di cui al comma 1, è disposto a cura della Giunta regionale secondo le procedure ed il rispetto dei requisiti contenuti nel regolamento attuativo della presente legge di cui all'articolo 1.

3. Le associazioni dei raccoglitori o cercatori riconosciute sono soggetti abilitati ad attuare azioni di promozione, tutela e valorizzazione commerciale del tartufo, sostenute dalla regione o da altri enti pubblici.

Articolo 11

Iniziative promozionali finanziabili

1. La Giunta regionale promuove e sostiene iniziative ritenute utili al fine di favorire la ricerca, la sperimentazione, la formazione tecnica e professionale nonché la tutela, la promozione e la valorizzazione commerciale del prodotto campano.

2. Ai fini del comma 1, sulla base di appositi progetti, la Giunta regionale può finanziare attività dirette o concedere contributi ad altri enti o consorzi o associazioni riconosciute per i seguenti interventi:

a) attività formative e di aggiornamento dei raccoglitori, dei tecnici degli enti competenti, del personale addetto alla vigilanza, nonché corsi di addestramento dei cani;

b) attività di studio, ricerca e sperimentazione applicata;

c) iniziative promozionali, informative, pubblicitarie, culturali e di valorizzazione commerciale del prodotto campano;

d) attività promozionali per l'affermazione sui mercati delle specie di tartufo presenti sul territorio, finalizzate in particolare alla tutela e valorizzazione del tartufo nero di Bagnoli Irpino -*Tuber mesentericum* Vitt., tartufo tipico campano;

3. È demandato alla Giunta regionale il compito di studiare e definire il sistema di certificazione e tracciabilità dei tartufi prodotti nel territorio regionale.

4. Ai fini della salvaguardia e dell'incremento della produzione tartufigola, le province, nell'ambito dei propri programmi e dei finanziamenti ad essi attribuiti predispongono programmi di recupero e miglioramento delle tartufigole ivi compresa la messa a dimora di piante tartufigene, con riferimento agli ambiti geografici di cui al comma 1 dell'articolo 5.

5. Il miglioramento di tartufigole già esistenti e l'impianto ex novo sono considerati interventi forestali e le operazioni relative sono ammesse a beneficiare degli aiuti finanziari previsti dalle norme vigenti in materia di forestazione.

6. Le piante forestali utilizzate per la realizzazione di impianti ex novo o per incrementare le tartufigole già esistenti sono munite di apposita certificazione di micorrizzazione rilasciata in conformità della legislazione vigente.

Articolo 12

Modalità di finanziamento

1. I contributi previsti per le attività di cui al comma 2 dell'articolo 11 sono concessi, in conto capitale:

a) fino all'80 per cento della spesa ammessa, alle province e ad altri enti pubblici, compresi quelli di ricerca e sperimentazione;

b) fino al 50 per cento della spesa ammessa, ai consorzi volontari di cui al

comma 7 dell'articolo 3 e alle associazioni dei raccoglitori riconosciute di cui all'articolo 10.

2. Le funzioni amministrative di istruttoria, assegnazione, accertamento ed erogazione delle somme spettanti ai soggetti beneficiari dei contributi di cui al comma 2 dell'articolo 11 sono curate dal settore foreste, caccia e pesca e dal settore sperimentazione, informazione, ricerca e consulenza in agricoltura - SIRCA - della Giunta regionale - Area generale di coordinamento sviluppo attività settore primario.

Articolo 13

Albi delle tartufaie riconosciute

1. Le province, nel rispetto delle direttive regionali, istituiscono appositi albi provinciali nei quali sono iscritte le tartufaie controllate e coltivate riconosciute ai sensi dell'articolo 4.

2. Negli albi sono annotati i dati relativi ai soggetti che conducono le tartufaie, la documentazione catastale relativa ai terreni, la cessazione della coltivazione ed eventuali variazioni.

3. Le province provvedono a trasmettere semestralmente all'Area generale di coordinamento sviluppo attività settore primario della Giunta regionale gli albi con gli intervenuti aggiornamenti.

Articolo 14

Divieti

1. Sono in ogni caso vietati:

a) la ricerca e la raccolta in periodi ed in orari difformi da quelli previsti dall'articolo 7;

b) la ricerca e la raccolta senza l'ausilio del cane a tal fine addestrato o senza gli attrezzi consentiti di cui al comma 3 dell'articolo 6;

c) la ricerca e la raccolta senza il tesserino di cui all'articolo 9;

d) la raccolta dei tartufi immaturi od avariati;

e) la ricerca e la raccolta nelle aree riservate di cui al comma 5 dell'articolo 3 da parte di raccoglitori non aventi diritto;

f) la ricerca e la raccolta nei terreni di demanio regionale senza preventiva autorizzazione da parte dei competenti uffici della Giunta regionale;

g) l'apertura di buche nel terreno in soprannumero e la non riempitura delle buche aperte nella raccolta;

h) il commercio di tartufi freschi fuori dal periodo di raccolta;

i) la raccolta, il consumo ed il commercio da freschi di tartufi appartenenti a specie diverse da quelle previste dall'articolo 2 della legge n. 752/85 e successive modifiche. In caso di dubbio o contestazione, l'accertamento delle specie è svolto da uno degli enti elencati all'articolo 2 della legge n. 752/85 e successive modifiche o da quelli individuati dal regolamento di attuazione di cui al comma 3 dell'articolo 2.

l) la vendita abusiva o comunque senza documento di provenienza ai mercati pubblici di tartufi freschi e conservati;

m) il commercio di tartufi conservati senza l'osservanza delle norme prescritte, salvo che il fatto non costituisca reato a norma degli articoli 515 e 516 del codice penale.

Articolo 15

Vigilanza

1. La vigilanza sull'applicazione della presente legge è effettuata dai soggetti di cui all'articolo 15 della legge n. 752/85 e successive modifiche.

2. Le guardie giurate volontarie addette ai compiti di vigilanza possiedono i requisiti di cui all'articolo 138 del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza, approvato con regio decreto 18 giugno 1931, n. 773 e sono riconosciute dal prefetto competente per territorio.

3. Nelle aree protette, nazionali e regionali, la vigilanza è svolta con il coordinamento degli enti di gestione.

Articolo 16

Sanzioni

1. Per le violazioni alla presente legge si applicano le seguenti sanzioni amministrative:

a) pagamento di una sanzione pecuniaria da euro 100,00 ad euro 500,00 per ciascuna delle seguenti infrazioni:

1. ricerca e raccolta dei tartufi senza l'ausilio del cane a tal fine addestrato o con un numero di cani maggiore di quello previsto al comma 2 dell'articolo 6;

2. scavo delle buche nel terreno con attrezzi diversi da quelli consentiti;

3. scavo di buche in soprannumero o non riempitura delle buche aperte per la raccolta;

4. raccolta di tartufi nelle aree rimboschite, purché adeguatamente tabellate, per un periodo di 8 anni da quello del rimboschimento;

5. raccolta di tartufi appartenenti a specie diverse da quelle previste dall'articolo 2 della legge n. 752/85 e successive modifiche;

b) pagamento di una sanzione pecuniaria da euro 200,00 ad euro 500,00 per ogni chilogrammo di tartufi raccolti in eccedenza al quantitativo previsto dal comma 5 dell'articolo 6;

c) pagamento di una sanzione pecuniaria da euro 200,00 ad euro 700,00 per ciascuna delle seguenti infrazioni:

1. ricerca e raccolta senza l'autorizzazione prescritta, sempre che non se ne dimostri il possesso e la regolarità, esibendola nel termine perentorio di dieci giorni dalla data di contestazione dell'infrazione, all'autorità cui appartiene l'agente verbalizzante;

2. ricerca e raccolta nei periodi e negli orari di divieto;

3. raccolta di tartufi immaturi o avariati;

4. ricerca e raccolta nei terreni di demanio regionale senza preventiva autorizzazione;

5. ricerca dei tartufi con ogni cane in più previsto dal comma 2 dell'articolo 6;

d) pagamento di una sanzione pecuniaria da euro 200,00 ad euro 700,00 per ogni chilogrammo di tartufi raccolti abusivamente nelle tartufole controllate e coltivate riconosciute, riservate e tabellate, anche consorziali;

e) pagamento di una sanzione pecuniaria da euro 300,00 ad euro 1.000,00 per ciascuna delle seguenti infrazioni:

1. commercio di tartufi freschi fuori dal periodo di raccolta;

2. commercio da freschi di tartufi appartenenti a specie diverse da quelle previsto dall'articolo 2 della legge n. 752/85 e successive modifiche;

3. vendita abusiva ai mercati pubblici di tartufi freschi e conservati;

4. commercio di tartufi conservati senza l'osservanza delle norme prescritte, salvo il fatto non costituisca reato a norma degli articoli 515 e 516 del codice penale.

f) pagamento di una sanzione pecuniaria da euro 100,00 ad euro 500,00 per chi viola le disposizioni non espressamente richiamate nel presente articolo.

2. Per tutti i casi indicati nel comma 1, è prevista la confisca dei tartufi, fatta salva la facoltà del trasgressore di dimostrare, entro due ore dalla contestazione dell'infrazione, la legittimità della provenienza. Trascorso tale termine, si procede alla distruzione del prodotto e copia dell'apposito verbale è rilasciata al contravvenzionato.

3. Per le violazioni di cui al comma 1, lettere a, b, c, d ed f, a cura dell'ente, organo o istituzione cui appartiene l'agente verbalizzante, è data comunicazione all'ente che ha rilasciato il tesserino, ai fini dell'annotazione delle violazioni stesse sul registro anagrafico di cui al comma 10 dell'articolo 9.

4. Le violazioni accertate con provvedimento definitivo sono annotate nel tesserino di cui all'articolo 9.

5. Se in un biennio sono compiute tre violazioni fra quelle di cui al comma 1, lettere a, b, c, d ed f, è comminata, a cura dell'ente di competenza che ha rilasciato l'autorizzazione, una sanzione accessoria consistente nella sospensione del tesserino ed il ritiro dello stesso per un periodo massimo di due anni. Nell'ipotesi di ulteriore violazione può, motivatamente, disporsi la revoca definitiva dell'autorizzazione stessa.

6. È fatta salva l'applicazione delle vigenti norme penali, se le violazioni alle disposizioni contenute nel presente articolo costituiscono reato.

7. Per l'applicazione delle sanzioni di cui sopra si applicano le disposizioni di cui alla legge regionale 10 gennaio 1983, n. 13 e successive modifiche.

8. Le competenze amministrative in materia di irrogazione delle sanzioni sono attribuite alle province, le quali utilizzano le somme introitate per tutti gli interventi previsti per il raggiungimento delle finalità della presente legge.

Articolo 17

Tassa di concessione

1. Per il rilascio e la convalida annuale del tesserino di idoneità di cui all'articolo 9 è istituita una tassa annuale di concessione regionale per la ricerca e la raccolta dei tartufi, nella misura prevista dalla tariffa allegata alla legge regionale 7 dicembre 1993, n. 44 - al n. d'ordine 27-, redatta ai sensi del decreto legislativo n. 230/91 e successive modifiche.

2. Il versamento della tassa di cui al comma 1 è effettuato a favore della regione Campania entro il 31 gennaio dell'anno solare a cui si riferisce e comunque prima di effettuare l'attività di ricerca e raccolta.

3. La tassa di concessione non si applica ai raccoglitori di tartufi sui fondi di loro proprietà o comunque da essi condotti.

4. La ricevuta del versamento della tassa di concessione per il rilascio e per la convalida annuale è conservata unitamente al tesserino di autorizzazione alla raccolta ed esibita, se richiesta, agli organi preposti alla vigilanza.

Articolo 18

Norma finanziaria

1. Agli oneri derivanti dall'attuazione degli interventi previsti dalla presente legge, stimati per il 2006 in euro 50.000,00, si fa fronte con lo stanziamento di cui all'unità previsionale di base 1.74.174, mediante prelievo, in termini di competenza e di cassa, dell'occorrente somma dello stato di previsione della spesa per l'anno finanziario 2006.

2. Agli oneri finanziari per gli anni successivi si provvede con la legge di bilancio.

Articolo 19

Disposizioni finali

1. Per quanto non previsto dalla presente legge si applicano le norme contenute nella legge 16 dicembre 1985, n. 752 e successive modifiche.

Articolo 20

Dichiarazione di urgenza

1. La presente legge è dichiarata urgente ai sensi e per gli effetti degli articoli 43 e 45 dello Statuto ed entra in vigore il giorno successivo alla sua pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della Regione Campania.

La presente legge sarà pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Campania.

È fatto obbligo, a chiunque spetti, di osservarla e di farla osservare come legge della Regione Campania.

20 giugno 2006
Bassolino

Note alla Legge Regionale n. 13/2006: “Disciplina della raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati, destinati al consumo e tutela degli ecosistemi tartufigeni”

Avvertenza: il testo della legge viene pubblicato con le note redatte dal Settore Legislativo, al solo scopo di facilitarne la lettura (D.P.G.R.C. n. 10328 del 21 giugno 1996).

Nota all'articolo 1

Comma 1

Legge 16 dicembre 1985, n. 752 “Normativa quadro in materia di raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo.”

Comma 2

Art. 2 legge 752/85 citata al comma 1:

“I tartufi destinati al consumo da freschi devono appartenere ad uno dei seguenti generi e specie, rimanendo vietato il commercio di qualsiasi altro tipo

- 1) *Tuber magnatum* Pico, detto volgarmente tartufo bianco;
- 2) *Tuber melanosporum* Vitt., detto volgarmente tartufo nero pregiato;
- 3) *Tuber brumale* var. *moschatum* De Ferry, detto volgarmente tartufo moscato;
- 4) *Tuber aestivum* Vitt., detto volgarmente tartufo d'estate o scorzone;
- 5) *Tuber uncinatum* Chatin, detto volgarmente tartufo uncinato;
- 6) *Tuber brumale* Vitt., detto volgarmente tartufo nero d'inverno o trifola nera;
- 7) *Tuber borchii* Vitt. o *Tuber albidum* Pico, detto volgarmente bianchetto marzuolo;
- 8) *Tuber macrosporum* Vitt., detto volgarmente tartufo nero liscio;
- 9) *Tuber mesentericum* Vitt., detto volgarmente tartufo nero ordinario.

Le caratteristiche botaniche ed organolettiche delle specie commerciali sopraindicate sono riportate nell'allegato 1 che fa parte integrante della presente legge.

L'esame per l'accertamento delle specie può essere fatto a vista in base alle caratteristiche illustrate nell'allegato 1 e, in caso di dubbio o contestazione, con esame microscopico delle spore eseguito a cura del centro sperimentale di tartuficoltura di Sant'Angelo in Vado del Ministero dell'agricoltura e delle foreste, o del centro per lo studio della micologia del terreno del Consiglio nazionale delle ricerche di Torino o dei laboratori specializzati delle facoltà di scienze agrarie o forestali o di scienze naturali dell'Università mediante rilascio di certificazione scritta.”

Legge 17 maggio 1991, n. 162 “Modifiche alla legge 16 dicembre 1985, n. 752, recante normativa quadro in materia di raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi freschi o conservati destinati al consumo.”

Nota all'articolo 3

Comma 6

Art. 3 legge 752/85 già citata nella nota all'articolo 1:

“La raccolta dei tartufi è libera nei boschi e nei terreni non coltivati. Hanno diritto di proprietà sui tartufi prodotti nelle tartufaie coltivate o controllate tutti coloro che le conducano; tale diritto di proprietà si estende a tutti i tartufi, di qualunque specie essi siano, purché vengano apposte apposite tabelle delimitanti le tartufaie stesse. Le tabelle devono essere poste ad almeno 2,50 metri di altezza dal suolo, lungo il confine del terreno, ad una distanza tale da essere visibili da ogni punto di accesso ed in modo che da ogni cartello sia visibile il precedente ed il successivo, con la scritta a stampatello ben visibile da terra: “Raccolta di tartufi riservata”. Le regioni, su richiesta di coloro che ne hanno titolo, rilasciano le attestazioni di riconoscimento delle tartufaie controllate o coltivate. Per tartufaie controllate si intendono le tartufaie naturali migliorate ed incrementate con la messa a dimora di un congruo numero di piante tartufigene; si intendono invece per tartufaie coltivate quelle impiantate ex novo. Nulla è innovato in merito a quanto disposto dagli articoli 4 della legge 16 giugno 1927, n. 1766, e 9 del regio decreto 26 febbraio 1928, n. 332.”

Nota all'articolo 5

Comma 2

Legge 16 giugno 1927, n. 1766: “Conversione in legge del R.D. 22 maggio 1924, n. 751, riguardante il riordinamento degli usi civici nel Regno, del R.D. 28 agosto 1924, n. 1484, che modifica l'art. 26 del R.D. 22 maggio 1924, n. 751, e del R.D. 16 maggio 1926, n. 895, che proroga i termini assegnati dall'art. 2 del R.D.L. 22 maggio 1924, n. 751.”

Articolo 4:

1. Per gli effetti della presente legge i diritti di cui all'art. 1 sono distinti in due classi: 1° essenziali, se il personale esercizio si riconosca necessario per i bisogni della vita; 2° utili, se comprendano in modo prevalente carattere e scopo di industria. Appartengono alla 1ª classe i diritti di pascere e abbeverare il proprio bestiame, raccogliere legna per uso domestico o di personale lavoro, seminare mediante corrisposta al proprietario. Alla 2ª classe appartengono, congiunti con i precedenti o da soli, i diritti di raccogliere o trarre dal fondo altri prodotti da poterne fare commercio, i diritti di pascere in comunione del proprietario e per fine anche di speculazione; ed in generale i diritti di servirsi del fondo in modo da ricavarne vantaggi economici, che eccedano quelli che sono necessari al sostentamento personale e familiare. Per gli effetti della presente legge sono reputati usi civici i diritti di vendere erbe, stabilire i prezzi dei prodotti, far pagare tasse per il pascolo, ed altri simili, che appartengono ai Comuni sui beni dei privati.

Non vi sono invece comprese le consuetudini di cacciare, spigolare, raccogliere erbe ed altre della stessa natura. Di queste gli utenti rimarranno nel-

l'esercizio, finché non divengano incompatibili con la migliore destinazione data al fondo dal proprietario.”

Comma 4

Legge regionale 10 aprile 1996, n. 8 “Norme per la protezione della fauna selvatica e disciplina dell'attività venatoria in Campania.”

Nota all'articolo 14

Comma 1, lettera i):

Art. 2 legge n. 752/85 già citato nella nota all'articolo 1

Comma 1, lettera m)

Art. 515 c.p. “Frode nell'esercizio del commercio.”

Art. 516 c.p. “Vendita di sostanze alimentari non genuine come genuine.”

Nota all'articolo 15

Comma 1

Art. 15 legge 752/85 già citata nella nota all'articolo 1

“La vigilanza sull'applicazione della presente legge è affidata agli agenti del Corpo forestale dello Stato. Sono inoltre incaricati di far rispettare la presente legge le guardie venatorie provinciali, gli organi di polizia locale urbana e rurale, le guardie giurate volontarie designate da cooperative, consorzi, enti e associazioni che abbiano per fine istituzionale la protezione della natura e la salvaguardia dell'ambiente. Gli agenti giurati debbono possedere i requisiti determinati dall'articolo 138 del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza approvato con regio decreto 18 giugno 1931, n. 773, e prestare giuramento davanti al prefetto.”

Comma 2

Art. 138 Testo Unico delle leggi di pubblica sicurezza

“Le guardie particolari devono possedere i requisiti seguenti: 1° essere cittadino italiano o di uno Stato membro dell'Unione europea; 2° avere raggiunto la maggiore età ed avere adempiuto agli obblighi di leva; 3° sapere leggere e scrivere; 4° non avere riportato condanna per delitto; 5° essere persona di ottima condotta politica e morale; 6° essere munito della carta di identità; 7° essere iscritto alla cassa nazionale delle assicurazioni sociali e a quella degli infortuni sul lavoro. La nomina delle guardie particolari deve essere approvata dal Prefetto. Le guardie particolari giurate, cittadini di Stati membri dell'Unione europea, possono conseguire la licenza di porto d'armi secondo quanto stabilito dal decreto legislativo 30 dicembre 1992, n. 527, e dal relativo regolamento di esecuzione, di cui al D.M. 30 ottobre 1996, n. 635 del Ministro dell'interno. Si osservano, altresì, le disposizioni degli articoli 71 e 256 del regolamento di esecuzione del presente testo unico.”

Regio Decreto 18 giugno 1931, n. 773 “Approvazione del testo unico delle leggi di pubblica sicurezza”

Nota all'articolo 16

Comma 1

Art. 2 legge 752/85 già citato nella nota all'articolo 1

Articoli 515 e 516 codice penale già citati nella nota all'articolo 14

Comma 7

Legge regionale 10 gennaio 1983, n. 13: "Norme per l'applicazione delle sanzioni amministrative e pecuniarie di competenza della Regione o di Enti da essa delegati o subdelegati"

Nota all'articolo 17

Comma 1

Legge regionale 7 dicembre 1993, n. 44: "Determinazione della tariffa per le tasse sulle concessioni regionali."

Nota all'articolo 20

Art. 43 dello Statuto: "Procedura di approvazione" Ogni progetto di legge, previo esame in Commissione, è discusso e votato dal Consiglio articolo per articolo e con votazione finale. Il regolamento stabilisce i procedimenti abbreviati per i disegni di legge dei quali è dichiarata l'urgenza."

Art. 45 dello Statuto: "Promulgazione e pubblicazione delle leggi regionali"omissis..... La legge regionale entra in vigore il quindicesimo giorno successivo alla pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della regione, salvo che la stessa stabilisca un termine maggiore.

Una legge dichiarata urgente dal Consiglio Regionale può essere promulgata ed entrare in vigore prima della scadenza dei termini di cui sopra."

ELENCO DEI PRINCIPALI MERCATI ITALIANI DEL TARTUFO

Lombardia

Mercati settimanali si svolgono durante il periodo autunno-invernale a: Varzi e Casteggio (Pavia)

Il prodotto viene, poi, portato a Milano, città italiana ove affluisce e si vende la massima parte del tartufo italiano.

Piemonte

Ad Alba (Cuneo) (il cui nome deriva dall'antica *Alba Pompeia* -115 a. C.- dell'epoca romana) ogni anno viene organizzata la Fiera Nazionale del tartufo bianco (www.fieradeltartufo.org), che si svolge dalla seconda metà di ottobre alla prima settimana di novembre, ha ormai superato la 75° edizione ed è divenuta una manifestazione di richiamo internazionale.

Piccoli mercati si tengono ogni sabato, da ottobre a dicembre, oltre che ad Alba, a: Moncalvo (Asti) Nizza Monferrato (Asti) e nella stessa Asti.

Infine, importanti mostre mercati e feste del tartufo vengono organizzate, quasi sempre all'inizio di ottobre-prima metà di novembre sia ad Alba, nell'ambito delle "Giornate Gastronomiche", sia in alcuni altri paesi e città di antica tradizione tartuficola [Parodo (CN); Castagnole Monferrato, Castel dell'Alfero, Villa Franca d'Asti, Castel Nuovo Don Bosco, Castiglione d'Asti, Incisa Scapaccino, Mombercelli, Montegrosso d'Asti, Nizza Monferrato (tutte in provincia di Asti) e la stessa Asti; Cella Monte, Murisengo, Odalengo Piccolo, Serralunga di Crea, Acquiterme, Curone (AL) e la stessa Alessandria; Rivalba (TO), San Sebastiano e Bene Vagienna (CN), Millesimo (SV), Mondovì (TO)] durante analoghe manifestazioni.

Emilia Romagna

La sagra del tartufo bianco si svolge la 3^a domenica di ottobre a Dovadola.

A Mesola (Ferrara), dal 29 al 30 ottobre si assaggiano piatti tipici al tartufo e si organizzano visite guidate in bosco in compagnia di tartufai esperti.

Toscana

A Sestino (Loc. Ponte Presale) (Arezzo) nell'ultima settimana dei mesi di luglio e settembre, si svolgono, rispettivamente, la Sagra del Tartufo Scorzone "La Domenica dello Spizzico" e la Mostra-mercato "Il Villaggio del Tartufo", che riguarda il bianco pregiato. Sempre in provincia di Arezzo e incentrato sul *T. magnatum*, a Badia Tedalda (Loc. Svolta del Podere), nella seconda settimana di ottobre – metà novembre, si svolge il Convivio Enogastronomico noto come "Festival del Tartufo". Sono, infine, da ricordare nella stessa provincia la Sagra del Tartufo scorzone e le Giornate di Promozione del Tartufo, che vengono organizzate, rispettivamente, a Chiusi della Verna nella seconda settimana di agosto e a Bibbiena nel primo fine settimana di settembre.

Per il tartufo bianco pregiato si organizzano ancora nelle province di Firenze, Pisa e Siena le seguenti mostre-mercato e sagre:

Firenze. Mostra-mercato del tartufo bianco e nero (Barberino di Mugello; ultimo weekend di ottobre); mostra-mercato del tartufo e della castagna (Montatone; ultimo fine settimana di ottobre); mostra-mercato e sagra del tartufo e prodotti tipici locali (Scarperia; primo e secondo weekend di novembre); mostra-mercato del tartufo bianco del Mugello (Borgo San Lorenzo; terzo fine settimana di novembre); Mostra del tartufo bianco (Montespertoli; terzo fine settimana di novembre);

Pisa. Sagra del tartufo bianco (San Miniato – Loc. Corazzano e Balconevisi, rispettivamente, prima e terza domenica di ottobre); mostra-mercato del tartufo bianco e rassegna dei prodotti enogastronomici della Val di Cecina (Volterra; ultimo fine settimana di ottobre e primo weekend di novembre); mostra-mercato del tartufo bianco delle colline Sanminiatesi (San Miniato; tel. 0571/418739; ultimi tr weekend del mese di novembre);

Siena. Mostra-mercato del tartufo bianco delle crete senesi (San Giovanni d'Asso; secondo e terzo fine settimana di novembre).

In provincia di Firenze, a Rignano sull'Arno – Loc. Cellai, a Fiesole – Loc. San Jacopo al Girone e a Certaldo, rispettivamente, in tutti i fine settimana di giugno, nei primi tre di settembre e nella seconda metà di marzo, si organizzano la Sagra del tartufo scorzone, la Sagra del tartufo e la Sagra culinaria del tartufo marzuolo. In provincia di Pisa, a San Miniato – Loc. Cigoli e a Pomarance, si svolgono, rispettivamente, nel terzo e nell'ultimo fine settimana di marzo, la Sagra del tartufo marzuolo e la “Mostra-mercato del tartufo marzuolo e Rassegna dei prodotti enogastronomici”. In provincia di Siena, a San Giovanni d'Asso nel primo fine settimana di marzo, si svolge La Festa del tartufo marzuolo e, a Castelnuovo Berardenga – Loc. Casetta-Montaperti, nell'ultimo weekend di agosto e nel primo di settembre ha luogo la “Manifestazione sul tartufo e degustazione prodotti tipici” e la Mostra-mercato del tartufo marzuolo (Nocentini *et al.*, 2006).

Marche

Mercati e mostre-mercato famosi vengono allestiti ogni anno in autunno, rispettivamente, a Visso (Macerata) e Sant'Angelo in Vado (Pesaro) (tel. 0722/810095) unitamente a molte altre manifestazioni folcloristico-culturali. La “fiera-mercato del tartufo bianco” si svolge tutte le domeniche di ottobre–inizio di novembre a Sant'Agata Feltria (Pesaro) (tel. 0541/848022). Nella stessa provincia, tutte le domeniche di ottobre, si svolge a Pergola una mostra-mercato, giunte alla undicesima edizione nel 2006. Né vanno dimenticate salsoghe manifestazioni, che si svolgono in ottobre-novembre a Gubbio, Città di Castello e Valtopina (PG).

Ad Acqualagna (PS), infine, da ottobre a marzo si tiene (il giovedì e la domenica) il mercato bisettimanale dei tartufi e, tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre, viene organizzata la “fiera nazionale del tartufo”.

Umbria

La “festa del tartufo” e la “Sagra del tartufo nero” vengono organizzati, rispettivamente a Foligno (Perugia) durante il palio gastronomico ed a Norcia (Perugia) durante il mese di febbraio. Convegni e mostre-mercato hanno luogo in ottobre-novembre a Spoleto ed altri centri della stessa regione.

Abruzzo

Principali sedi di mercati del tartufo sono Fagnano Alto, Arischia e Scoppito, in provincia de L’Aquila.

Basilicata

Anche se nella regione non esiste una lunga tradizione in fatto di mostre-mercato del tartufo, è pur vero che ogni anno, soprattutto per l’impegno di alcune Comunità Montane, vengono organizzati in vari Comuni (Savoia di Lucania, Villa D’Agri, Moliterno, Muro lucano, Brienza, Calvello, Carbone, Marsico Vetere, San Chirico Raparo, Spinoso ed altri ancora) sagre e convegni sul tartufo, in occasione dei quali vengono preparate mostre per far conoscere la gamma delle produzioni locali.

La Basilicata, infatti, ha produzioni naturali di tartufi che superano sicuramente i 400-500 q annui e non sfigura assolutamente per quelle di *T. magnatum*, molta parte delle quali finisce sui mercati del Nord e viene venduta a prezzi superiori a quelli di acquisto^(**).

Campania

La “Mostra-mercato del tartufo” e la “Sagra del tartufo” si svolgono, rispettivamente, a Bagnoli Irpino (Avellino) alla fine di ottobre ed a Colliano (Salerno) tra la fine di settembre e l’inizio di ottobre durante “Il Palio del Tartufo”, gara gastronomica, che vede tutte le locande delle varie contrade dello stesso comune impegnate nella preparazione del miglior piatto al tartufo. I tartufi raccolti nei territori dell’alto Sele in Irpinia e nella provincia di Benevento vengono portati sui mercati di Napoli, Salerno, Avellino e Benevento (in ordine d’importanza) ove sono acquistati da ristoratori, fruttivendoli e piccole aziende di trasformazione campane o da grossisti provenienti dall’Umbria o da altre regioni.

Il **Molise**, la **Puglia** e altre regioni meridionali non sembrano avere un mercato tartuficolo organizzato e tutto è affidato all’intraprendenza ed operosità di operatori locali che organizzano piccole mostre-mercato soprattutto in autunno-inizio dell’inverno e in primavera.

^(**) Per conoscere i prezzi aggiornati del tartufo, è consigliabile consultare la Borsa nazionale del tartufo (tel. 014/13957790: sito internet www.at.camcom) o le seguenti altre borse del tartufo on line: www.comune.acqualagna.ps.it/borsa.htm
www.atasti.it
www.albatartufi.com
www.museodeltartufo.it

Bibliografia

rif. cap. 1

ISTAT 5° censimento generale dell'agricoltura 2000

Gentile M., *Natura 2000 - Il Progetto Bioitaly in Campania* - Regione Campania-Assessorato ai Parchi, Riserve Naturali e conservazione della Natura, Ministero dell'ambiente, Commissione Europea, 1999

rif. cap. 2-3-4

AA.VV., 2000. Tutto tartufo. Il tartufo in Piemonte. Fabiano Ed., Canelli (AT), 528 pagg.

ALEXOPOULOS C. J. & MIMS C.W., 1979. *Introductory Mycology* (third edition). John Wiley & Sons, Inc., Singapore, 632 pagg.

ANONIMO, 1999. Sesso, le ultime ricerche. FOCUS n. 82, 15 agosto: 36-44.

ANTHONY C. & THIBODEAU G., 1986. *Fondamenti di anatomia e fisiologia dell'uomo*. Ed. ital. a cura di F. Osculati. Casa ed. Ambrosiana, Milano: 729 pagg.

BENCIVENGA M., DI MASSIMO G., DONNINI D., TANFULLI M., 1995. Micorrize inquinanti frequenti nelle piante tartufigene. Nota 1: inquinanti in vivaio. *Micol. Italiana*, 24(2), 167-178.

BENCIVENGA M. & GRANETTI B., 1990. Flora, vegetazione e natura dei terreni di alcune tartufige naturali di *Tuber magnatum* Pico dell'Italia Centrale. In "Atti del 2° Congr. Intern. sul Tartufo". Spoleto, 24-27 nov. 1988. Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano, Spoleto: 415-431.

BESSONE L., 1995. *Il testo e la tradizione*. Pagine dall'antichità a oggi. Loescher Ed.: 340 pagg.

BIONDI E., ALLEGREZZA M. & GUITIAN J., 1988. Mantelli di vegetazione del piano collinare dell'Appennino centrale. *Doc. Phytosoc.*, n.s., vol. XI: 479-490.

BLASI C., DI PIETRO R. & FILASI L., 2004. Syntaxonomical revision of *Quercetalia pubescenti-petraeae* in Italian Peninsula. *Fitosociologia*, 41 (1), 87-164.

BOUTEKRABT A., CHEVALIER G., PARGNEY J. C., DEXHEIMER J., 1990. Mycorrhization par *Tuber melanosporum* Vitt. de vitroplants de *Quercus robur* L. et *Quercus pubescens* Willd. *Agronomie*, 2: 127-132.

BRAUN-BLANQUET J., 1951. - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer Ed.; Vienna, Austria.

BRULLO S., GUARINO R. & SIRACUSA G., 1999. Revisione tassonomica delle querce caducifoglie della Sicilia. *Webbia*, 54 (1): 1-72.

CARAZZALI G., 1990. *Apicio – L'arte culinaria (Manuale di gastronomia classica)*. Tascabili Bompiani, Milano: 337 pagg. + indice.

CERONE G., FASCETTI S., MARINO R., RANA G. L., POMPILI M. & COPPOLA E., 2002. Caratterizzazione ecologica di una stazione di *Tuber magnatum* in Basilicata. *Micol. Veget. Medit.*, 17 (1): 73-88.

CERONE G., FASCETTI S., MELUCCI L., RANA G. L. & TAGLIAVINI O., 2002. I tartufi della Comunità Montana "Marmo-Platano". Grafica e impag.: Basileus (PZ); stampa c/o ARS GRAFICA s. r. l., Villa d'Agri (PZ): 143 pagg.

CERONE G., MARINO R. & RANA G. L., 2000. Studi sui funghi ipogei e sulla tartuficoltura della Basilicata. *Riv. di Micol. (A.M.B.)*, 4: 333-346.

CERUTI A., 1960. *Elaphomycetales et Tuberales*. In: *Iconographia Mycologica* di G. Bresadola, vol. 28, Trento.

CERUTI A., 1990. Evoluzione delle conoscenze biologiche nel genere *Tuber*. In "Atti del 2° Congr. Intern. sul Tartufo". Spoleto, 24-27 nov. 1988. Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano: 1-16.

CHEVALIER G., 1973. Synthèse axénique des mycorhizes de *Tuber brumale* Vitt. a partir de cultures pures du champignon. *Ann. Phytopathol.*, 5(2), 163-182.

CHEVALIER G., 1994. Evolution des recherches sur les plants mycorhizes par la truffe et perspectives de développement. *Giorn. Bot. Ital.*, 128: 7-17.

CHEVALIER G. & DESMAS C., 1975. Synthèse axénique des mycorhizes de *Tuber melanosporum*, *T. uncinatum* and *T. rufum* sur *Pinus sylvestris* a partir de cultures pures du champignon. *Ann. Phytopathol.*, 7(4): 338-339.

CHEVALIER G. & DESMAS C., 1977. Synthèse des mycorhizes de *Tuber melanosporum* avec *Corylus avellana* sur gélose a partir de spores. *Ann. Phytopathol.*, 9(4): 531.

CHEVALIER G. & GRENTÉ J., 1973. Propagation de la mycorrhization par la truffe a partir de racines excisés et de plants inséminateurs. *Ann. Phytopathol.*, 5 (3): 317-318.

CHEVALIER G. & GRENTÉ J., 1979. Application pratique de la symbiose ectomycorhizienne: production a grande echelle de plante mycorhizes par la truffe (*Tuber melanosporum* Vitt.). *Mushroom Science*, X (II): 483-505.

CHEVALIER G., GRENTÉ J., POLLACSEK A., 1973. Obtention de mycorhizes de different *Tuber* par synthèse a partir de spores en conditions gnotoxéniques et a partir de cultures pures de mycelium en conditions axéniques et gnotoaxéniques. *Ann. Phytopathol.*, 5 (1): 107-108.

COOKE M. C. & MASSEE G., 1892. Himalayan truffles. *Grevellea*, 20: 67.

CONTE G. B. & PIANEZZOLA E., 1992. Storia e testi della letteratura latina. 3 – L'età imperiale. Ed. Le Monnier: 740 pagg.

CUTINI M. & BLASI C., 2002. Contributo alla definizione sintassonomica e sindinamica dei mantelli di vegetazione della fascia collinare-submontana dell'Appennino centrale (Italia centrale). *Fitosociologia*, 39 (1), suppl. 2: 97-120.

DONNINI D. & BENCIVENGA M., 1995. Micorrize inquinanti frequenti nelle piante tartufigene. Nota 2: inquinanti in campo. *Micol. Italiana*, 24(2): 185-207.

FASCETTI S. & LA PENNA M. R., 2005. Taxa critici del genere "Quercus" in Basilicata (Italia meridionale). *Inf.tore. Bot. Ital.:* (in corso di stampa).

FASSI B. & FONTANA A., 1967. Sintesi micorrizica tra *Pinus strobus* e *Tuber maculatum*. I. Micorrize e sviluppo dei semenzali nel secondo anno. *Allionia*, 13: 177-186.

FASSI B. & FONTANA A., 1969. Sintesi micorrizica tra *Pinus strobus* e *Tuber maculatum*. II. Sviluppo dei semenzali trapiantati e produzione di asco-carpi. *Allionia*, 15: 115-120.

FONTANA A., BONFANTE FASOLO P., 1971. Sintesi micorrizica di *Tuber brumale* Vitt. con *Pinus nigra* Arnold. *Allionia*, 17: 15-18.

FONTANA A., CERUTI A. & MEOTTO F., 1990. Criteri istologici per il riconoscimento delle micorrize di *Tuber magnatum* Pico. In "Atti del 2° Congr. Intern. sul Tartufo". Spoleto, 24-27 nov.1988. Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano, Spoleto: 141-154.

FONTANA A., CERUTI A. & MEOTTO F., 1992. Criteri istologici per il riconoscimento delle micorrize di *Tuber albidum*. *Micol. e Veget. Medit.*, 7 (1): 121-136.

FRANCOLINI F., 1931. Tartuficoltura e rimboschimenti. Piacenza.

GAFTA D. & PEDROTTI F., 1995. Tipificazione di due nuove associazioni forestali ripariali per la Penisola Italiana. *Doc. Phytosoc.*, 15: 413 - 415.

GALLI R., 1997. I funghi delle sabbie e dei deserti. *I Funghi ..dove quando*, anno 4°, n. 33: 28-37.

GELLINI R. & GRASSONI P., 1996. *Botanica Forestale*, voll. 1-2, Cedam, Padova.

GENNARI A., 2000. 401 Funghi. Tipografia Artigiana Ezechielli, Arezzo: 544 pagg.

GIOMARO G., ZAMBONELLI A., SISTI D., STOCCHI V., 2001. Sintesi micorrizica in vitro di *Tilia platyphyllos* con cinque differenti isolati di *T. borchii*. *Atti Vème Congr. Intern. Sci et Culture de la Truffe*; 4-6 mars 1999, Aix-en-Provence, France: 304-306.

GOVI G., 1986. *Introduzione alla Micologia*. Edagricole, Bologna: 292 pagg.

GRANETTI B., 1990. Caratteri morfologici, biometrici e strutturali delle micorrize di *Tuber magnatum* Pico con *Pinus pinea* L. In "Atti del 2° Congr. Intern. sul Tartufo". Spoleto, 24-27 nov. 1988. Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano. Spoleto: 273-281.

GRANETTI B., 1995. Caratteristiche morfologiche, biometriche e strutturali delle micorrize di *Tuber* di interesse economico. *Micol. Italiana*, 2: 101-117.

GRANETTI B., ANGELINI P. & RUBINI A., 1995a. Morfologia e struttura delle micorrize di *Tuber magnatum* Pico e di *Tuber borchii* Vitt. con *Tilia platyphyllos*. *Micol. Italiana*, 24(2): 27-34.

GRANETTI B., DE ANGELIS A. & MATEROZZI G., 2005. Umbria – terra di tartufi. Edizione: Regione Umbria, Assessorato Reg. Agricoltura, Foreste, Caccia e Pesca. Realizzazione: Gruppo Micologico Ternano: 303 pagg.

GRANETTI B., MINCIGRUCCI G. & BRICCHI E., 1990. Analisi biometria e morfologica delle ascospore di alcune specie del genere *Tuber*. In “Atti del 2° Congresso Internazionale sul Tartufo”. Spoleto, 24-27 novembre 1988. Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano, Spoleto: 59 -100.

GRANETTI B., RUBINI A. & ANGELINI P., 1995b. Analisi comparativa morfometrica e strutturale delle micorrize di *Tuber aestivum* con alcune piante forestali. *Micologia Italiana*, 24(2): 48-63.

GROSSER B.I., MONTI-BLOCH L., JENNINGS-WHITE C. & BERLINER D.L., 2000. Behavioral and electrophysiological effect of androstadienone, a human pheromone. *Psychoneuroendocrinology*, 25: 289-299.

GUINBERTEAU J., SALESSES G., OLIVIER J. & POITOU N., 1990. Mycorrhization de vitroplants de noisetiers clones. *Atti 2° Congr. Intern. sul Tartufo*, Spoleto, 24-27 nov. 1988: 205-210.

HARLEY J.L. & SMITH S.E., 1983. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press, London, U. K.

HAWKSWORTH D. L., KIRK P. M., SUTTON B. C. & PEGLER D. N., 1995. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. VIII Ediz., Intern. Myc. Int. (An. Inst. of Cab International): 616 pagg.

JACOB S. & Mc CLINTOK M. K., 2000. Psychological State and mood effects of steroidal chemosignals in women and men. *Horm. Behav.*, 37(1): 57-78.

JANEX-FAVRE M.C. & PARGUEY-LEDUC A., 2002. Particularités des ascocarpes et de l'hyménium des truffes (Ascomycètes). I. Développement et structure des ascocarpes. *Cryptogamie Micologie*, 23 (2): 103-128.

KIRK P. M., CANNON P. F., DAVID J. C. & STALPERS J. A., 2001. *The Dictionary of the fungi*. IX Ed., Ed. CABI International (New York): 655 pagg.

LODI G., 1978. *Piante officinali Italiane*. Ed agricole, Bologna: 792 pagg.

LULLI L. & BRAGATO G., 1992. Quali caratteri devono avere i terreni naturali per produrre il tartufo bianco pregiato. *Inf.tore Agrario*, 47: 69-72.

MANJÓN J. L., MORENO G., DÍEZ J. & GARCÍA-MONTERO L. G., 1995. *Tuber indicum* Cooke et Massee en España: una especie comercializada con características similares a nuestra trufa negra. *Boletín de la Soc. Micol.*, 20: 301-304.

MANNOZZI-TORINI L., 1970. *Manuale di tartuficoltura*. Edagricole, Bologna: 169 pagg.

MANNOZZI-TORINI L., 1988. *Il tartufo e la sua coltivazione*. Edagricole, Bologna: 101 pagg.

MATTIROLO O., 1886. Sul parassitismo dei tartufi e sulla questione della micorriza. *Malpighia*, 1: 359-369.

MATTIROLO O., 1933. I funghi ipogei della Campania, del Lazio e del Molise raccolti dal compianto prof. Carlo Campbell. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s. XL (3): 313-326.

MCGEE H., 1984. *Il cibo e la cucina. Scienza e cultura degli alimenti.* Franco Muzzio Ed.; 782 pagg. Stampato nel luglio 2002 da Stabilimenti Tipografici Carlo Colombo – Roma.

MONTECCHI A. & SARASINI M., 2000. *Funghi ipogei d'Europa.* A.M.B. (Ed.), Centro Studi Micologici Bresadola, Trento: 714 pagg.

MONTECCHI A. & LAZZARI G., 1993. *Atlante fotografico di funghi ipogei.* Ass. Micol. Bresadola. Trento.

MONTECCHI A. & BORELLI M., 1990. *Funghi ipogei raccolti nelle località Vittadiniane: primi risultati.* *Riv. Micol. (AMB)*, 33 (3): 278-286.

PACIONI G., 1985. *I tartufi dell'Appennino.* *Micol. Italiana*, 1: 36-39.

PACIONI G., 1992. *Il tartufo: un profumo di cento milioni di anni fa.* *Micol. Veg. Medit.*, 7(1): 3-12.

PALENZONA M., 1969. *Sintesi micorrizica di Tuber aestivum Vitt., Tuber brumale Vitt., Tuber melanosporum Vitt. e semenzali di Corylus avellana L.* *Allionia*, 15:121-131. PALENZONA M., CURTO A., MONDINO G. P. & SALADIN R., 1976. *Il tartufo di Bagnoli, Tuber mesentericum Vitt.* Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, Avellino: 48 pagg.

PALENZONA M. & FONTANA A., 1978. *Synthèse des mycorhizes de Tuber magnatum Pico avec semis de Quercus pubescens Willd.* *Mushroom Science*, 10(1): 1007-1012.

PAPETTI C., CONSIGLIO G. & SIMONINI G., 1999. *Atlante fotografico dei funghi d'Italia*, 1. A.M.B. (Ed.), Fondazione Centro Studi Micologici, Trento, Italia.

PARATORE E., 1962. *Storia della letteratura latina.* Sansoni Ed., Firenze: 1015 pagg.

PARGUEY-LEDUC A., MONTANT C. & KULIFAJ M., 1987. *Morphologie et structure de l'ascocarpe adulte du Tuber melanosporum Vitt.* *Cryptogamie Micologie*, 8(3): 173-202.

PAZZINI A., 1973. *Storia dell'Arte Sanitaria dalle origini a oggi.* Voll. I e II. Ed. Minerva Medica: 1767 pagg.

PEDROTTI F. & GAFTA D., 1996. *Vegetazione ripariale e paludosa.* In: "Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia", (collana "L'uomo e l'ambiente"), Università degli Studi di Camerino: 23-153.

PICCOLI M. & MARTELLETTI G. *Dizionario Enciclopedico Grolier*, voll. I e II. Nuova ed. a cura della Syxanta s.a.s. – Servizi Editoriali- Firenze: 1849 pagg.

PIGNATTI S., 1982. *Flora d'Italia.* Vol. I-II-III. Edagricole, Bologna.

PIGNATTI S., 1997. *Ecologia del paesaggio.* Utet, Torino: 228 pagg.

RAMBELLI A., 1981. *Fondamenti di micologia.* Zanichelli Ed., Bologna: 355 pagg.

RAMBELLI A. & PASQUALETTI M., 1996. *Nuovi fondamenti di micologia.* Jaka Book Ed. Milano: 239 pagg.

RAVEN P. H., EVERT R. F. & EICHHORN S. E., 1990. *Biologia delle piante*. Zanichelli Ed., Bologna: 730 pagg.

READ D. J., 1996. The nature and extent of mutualism in the mycorrhizal symbiosis. Cap. 10 in: *A Century of Mycology*. Brian C. Sutton, Ed.; Biddles Ltd, Guildford & King's Lynn (U.K.): 398 pagg.

RIOUSSET L., RIOUSSET G., CHEVALIER G. & BARDET M. C., 2001. *Truffes d'Europe et de Chine*. INRA – CTIFL – Paris: 181 pagg.

RIVA A., 2001. *Tuber terrae...tra storia e leggenda*. I Funghi ..dove quando, anno 8°, n. 78:16-19.

ROCCI L., 1989. *Vocabolario Greco Italiano*. Soc. Ed. Dante Alighieri.

TAO K. & LIOU B., 1989. A new species of the genus *Tuber* from China. *J. of Shanxi University (Nat. Sci. Ed.)*, 12 (2): 215-218.

TOCCI A., 1985. *Ecologia del Tuber magnatum nell'Italia centrale*. *Ann. Ist. Sper. Selvicoltura di Arezzo*, 16: 425-430.

TOCCI A., GREGORI G. & CHEVALIER G., 1985. *Produzione di piante tartufigene (Tuber magnatum Pico). Sintesi micorrizica col sistema dell'innesto radicale*. *L'Italia Forestale e Montana*, 40 (3): 148-152.

TOCCIA, VERACINI A. & ZAZZIA A., 1995. *Indagini preliminari sulla ecologia del tartufo bianco (Tuber magnatum) in Molise*. *Micol. Italiana*, 2: 64-79.

TUTIN T. G., BURGESS N. A., CHATER A. O., EDMONDSON J. R., HEYWOOD V. H., MOORE D. M., VALENTINE D. H., WALTERS S. M. & WEBB D. A., 1993. *Flora Europaea*, 1, 72-76. Cambridge University Press.

VEZZOLA V., 2002. *Coltivare il tartufo nero liscio è possibile*. *L'Inf.tore Agr.*, 48: 79-80.

VIOLANTE U., ROCA E. & CASTALDO COBIANCHI R., 1995. *Prima segnalazione di Tuber borchii Vitt. in Campania (Italia)*. *Giorn. Bot. Italiano*, 129 (2): 197.

VIOLANTE U., ROCA E. & CASTALDO COBIANCHI R., 1997. *Flora idnologica campana 1. indagini floristiche sul genere Tuber*. *Micol. Italiana*, 2: 25-38.

VIOLANTE U., ROCA E., DE SANTO R. & CASTALDO COBIANCHI R., 1998. *Flora idnologica campana 2. Indagini storiche sullo studio del genere Tuber*. *Micol. Italiana*, 3: 3-16.

VITTADINI C., 1831. *Monographia Tuberacearum*. Ed. Felicis Rusconi; Milano: 88 pagg.

WANG Y. & HALL I. R., 1999. *Tuber sinense and other Tuber species from south-west China*. In: *Science et culture de la truffe et des autres champignons hypogés comestibles*. Actes du Vème Congrès Intern.; 4-6 mars - Aix-en-Provence, France. Fed. Franc. des Trufficulteurs: 2.115-2.116.

YAMANAKA K., NAMBA K. & TAJIRI A., 1999. *Asian black truffles*. In: *Science et culture de la truffe et des autres champignons hypogés comestibles*. Actes du Ve Congrès Intern.; 4 – 6 Mars – Aix-en-Provence, France. Fed. Franc. des Trufficulteurs: 2.117-2.120.

ZAMBONELLI A. & GOVI G., 1983. Micorrizzazione in semenzaio di *Quercus pubescens* Willd. con specie del genere *Tuber*. *Micol. Italiana*, 1: 17-22.

ZAMBONELLI A., GOVI G. & PREVIATI A., 1989. Micorrizzazione con piantine vitopropagate di *Populus alba* con micelio di *Tuber albidum* in coltura pura. *Micol. Italiana*, 18 (3): 105.

ZAMBONELLI A., IOTTI M., MORARA M. & GOVI G., 2001. Coltivare il tartufo bianchetto, un'interessante alternativa da reddito. *L'Inf. tore Agrario*, 40: 45-47.

ZAMBONELLI A., SALOMONI S. & PISI A., 1993. Caratterizzazione anatomo-morfologica delle micorrize di *Tuber* spp. su *Quercus pubescens* Willd. *Micol. Italiana*, 3: 73-90.

ZAMBONELLI A., SALOMONI S. & PISI A., 1995. Caratterizzazione anatomo-morfologica e micromorfologica delle micorrize di *Tuber borchii* Vitt., *Tuber aestivum* Vitt., *Tuber mesentericum* Vitt., *Tuber brumale* Vitt. e *Tuber melanosporum* Vitt. su *Pinus pinea* L. *Micol. Italiana*, 2: 119-137.

ZANOTTI CENSONI A.L., UBALDI D., CORBETTA F. & PIRONE G., 1993 - Boschi submontani dell'Appennino Lucano Centro-Meridionale. *Ann. Bot., Studi sul Territorio*, 51 (10): 47-67.

ZHANG B.C. & MINTER D. W., 1988. *Tuber himalayense* sp. nov. With notes on Himalayan truffles. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 91, 593-597.

ZHANG D. & WANG Y., 1990. Study on Chinese truffle and its ecology. *Edible fungi of China*, 9 (2): 25-27.

rif. cap. 5

Amadesi E., Vianello G., Preti D., Benfatti F., Pignone R., *Guida alla realizzazione di una carta della stabilità dei versanti*, Pitagora Ed., Bologna (1977).

Bruno R. & Raspa G. (1994), *La pratica della geostatistica lineare*. Guerini Studio Editore, Milano, 170 pp.

Castrignanò A. & Stelluti M. (2001), *Applicazione della geostatistica all'analisi dei dati spaziali*. Istituto Sperimentale Agronomico di Bari - Università degli Studi di Perugia, Perugia, 97 pp.

Castrignanò, A., e Stelluti, M., (2001), *Applicazione della geostatistica all'analisi dei dati spaziali. Seminario di Geostatistica. Sezione di Geopedologia e Meccanica Agraria. Dipartimento di Scienze Agroambientali e della Produzione Vegetale.*

Castrignanò, A., Bragato, G., Prudenzeno, M., (2001), Valutazione probabilistica dell'errore nel dichiarare contaminata una falda idrica. *Atti della 5ª Conferenza Nazionale ASITA- Rimini, 9-12 Ottobre 2001- Voi. I* Deutsch, C. and Journel, A., (1998). *GSLIB: Geostatistical Software Library and User's Guide*. 2^{ed} Edition. Oxford University Press, New York.

Ceccarelli M., Fuschini V., Russo F., “*Elaborazione di una Carta della Instabilità dei Versanti Mediante l’uso di Sistemi Gis*”, *Atti del Convegno ASITA 2001*.

Chisci G., Spallacci P., Bazzoffi P., Panicucci M. & Missere D. (1990), “*Monitoraggio agrometeorologico dei processi erosivi su versanti agricoli collinari (area pilota cesenate)*”, in Maracchi G. & Falchi M.A. (a cura di). *Atti del Convegno Agrometeorologia, Agricoltura e Ambiente, CNR-Istituto di Analisi Ambientale e Telerilevamento applicati all’Agricoltura*, pp. 355-364, Firenze 21-23 Novembre 1989.

De Paola P. & Diodato N. (1999), “*Condizioni climatiche e paesaggi instabili nell’Area Pluviometrica Omogenea della media Valle del calore beneventano*”, in *Geologia Tecnica & Ambientale*, a. VII (1), Ordine Nazionale dei Geologi, Roma, pp. 33-48.

Diodato N., “*A modified FAO index to estimate the R-factor in the USLE far Italy’s area with mediterranean rainfall regime*”.

Feria M., Rusconi A. & Solazzo A. (1994), “*Criteri di calcolo delle precipitazioni ragguagliate. Applicazioni e confronti per alcune realtà del territorio italiano*”, in *Atti del Convegno Atmospheric Physics and Dynamics in the Analysis and Prognosis of Precipitation Fields - Università degli Studi “La Sapienza”*, pp. 56-62, Roma, 15-18 Novembre 1994.

Goovaerts, P., (1997), *Geostatistics for natural resources evaluation*. State of the art and perspectives. New York, Oxford -Oxford University Press.

Guida M., Guida D., Iaccarino G., Lambiase S., Metcalf G., Salzano G., Vallario A., Vecchio V., Zigari G. “*Proposta per l’elaborazione di cartografia tematica inerente alla dinamica dei versanti*”. *Atti 69° Cong. S.G.L Perugia, Mem. Soc. Geol. It.*, voi. 19, Roma (1978).

Journel, A.G., and Huijbregts C.J., (1978), *Mining Geostatistics* (London: Academic Press). Matheron, G., (1965), *Les variables Régionalisées et leur Estimation* (Paris: Masson). Matheron, G., (1971), The theory of regionalized variables and its applications. *Les Cahiers du Centre de Morphologie Mathématique de Fontainebleau*, No. 5, Paris.

P. A. Burrough, R. A. McDowell, *Pinciples of Geographical Information Systems*, Oxford Univ. Press, 1998 Benvenuto M., *Paesaggio Geologico nella Provincia di Benevento*, II Chiostro Ed., 1995.

Piacquadio G. Ceccarelli M., Macchiarolo G., Pignone M., Russo F., “*La Valutazione Automatica della Pericolosità*”.

Geomorfologica nell’Analisi del Rischio: Un Caso di Studio nell’area di Colle Sannita (BN)”, *Informazione*.

Geografica: Innovazione e Formazione, 4° Conferenza Nazionale ASITA, pp. 1219-1224, ASITA, 2000.

Tronci N., Bozzini T., Molteni F. & Bonelli P. (1982), *Un metodo d’approssimazione numerica per l’analisi di dati meteorologici*. ENEL - Direzione Studi e Ricerche, n. 399, 77 pp.

Van der Knijff J. M-, Jones R. J. A. e Montanarella L. (2000), *Soil erosion risk assessment in Italy*. European Commission - European Soil Bureau. 52 pp.

Wischmeier W.H. & Smith D.D. (1978), “*Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning*”. Agriculture Handbook, 537 - U.S.D.A. Washington D.C., 58 pp.

Oliver, M.A., and Webster, R., (1990), Kriging: a method of interpolation for geographical information systems. *Int.J. Geographical Information Systems*. Vol.4, No. 3, 313-332.

Openshaw.S., (1988), Developments in geographical informationsystems. *Economie and social Research Council, NewsletterNo.63*, 11-14.

rif. cap 6

Agenzia regionale per lo sviluppo e l’innovazione nel settore agricolo-forestale (2006), *Guida per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari tipici. Concetti, metodi e strumenti*, Firenze, Arsia.

Associazione Studi e Ricerche per il Mezzogiorno (2005), *Il sistema agroalimentare nel Mezzogiorno*, Napoli, Guida.

Basile E., Cecchi C. (2001), *La trasformazione post-industriale della campagna*, Torino, Rosdenberg & Sellier.

Belletti G. (2006), “La valorizzazione dei prodotti tipici: principi, obiettivi e problematiche”, in Arsia, *Guida per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari tipici. Concetti, metodi e strumenti*, Firenze.

Bencardino F., Marotta G. (a cura di) (2002), *Modelli organizzativo-territoriali e produzioni tipiche nel Sannio*. Pubblicazioni DASES, Università del Sannio, Milano, Franco Angeli.

Bencardino F., Falessi A., Marotta G. (a cura di) (2005), *I sistemi territoriali agroalimentari e rurali. Metodologie di analisi e assetti organizzativi in Campania*, Milano, Franco Angeli.

Bischi G.I., Lamantia F., Sbragia L. (2005), “Modelli matematici e politiche per la gestione della pesca”, in Antonelli G., Bischi G.I., Vigano E. (a cura di), *La Sostenibilità nel settore della pesca*.

Cacace D., Falessi A., Marotta G. (a cura di) (2005), *I sistemi agroalimentari e rurali in Campania. Filiere e territori*, Milano, Franco Angeli.

Cantarelli F. (2004), “Cultura alimentare, agribusiness e gastronomia”, in *Rivista di Economia Agro-Alimentare*, n.2-3, maggio-dicembre 2004.

Cavazzani A., Gaudio G., Sivini S. (a cura di) (2006), *Politiche, governance e innovazione per le aree rurali*, Inea, Napoli, ESI.

De Filippis F. (2005), *L’agricoltura nel tempo della globalizzazione*, Procom edizioni.

Kleppe I A., Mossberg L.L. (2001), *Country and Destination Image – Similar or Different Image Objects*. Working Paper n.64/2001. Foundation for

Research in Economics and Business Administration. Bergen, December 2001. ISSN 0803-4028.

Hardin G. (1968), *The tragedy of commons*, *Science* 162.

Iacoponi L. (1995), “Modelli di adozione delle innovazioni e sistemi agricoli locali”, in Iacoponi L., Marotta G. (a cura di), *Nuovi modelli di sviluppo dell'agricoltura e innovazione tecnologica*, Roma, Inea.

Inea (2006), *L'agricoltura italiana conta*, Roma, Inea.

Marescotti A. (2006), “Il legame prodotto-territorio: storia tradizione e identità” in Arsia, *Guida per la valorizzazione dei prodotti agroalimentari tipici. Concetti, metodi e strumenti*, Firenze.

Merlo M., Milocco F., Panting R., Virgiletti P. (1999), “La creazione di mercati per i beni e servizi ricreativo-ambientali collegati ad agricoltura e foreste: un'indagine in Austria, Germania ed Olanda” in *Rivista di Economia Agraria*, n.4.

Milano S., Ponzio R., Sardo P. (a cura di) (2002), *L'Italia dei presidi*, Slow Food Editore.

Moro G. (2004), *Lo sviluppo nascosto*, Roma, Carocci.

Porter M.E. (2000), “Location, Competition and Economic Development: Local Cluster in a Global Economy”, in *Economic development quarterly* 14(1): 15-34.

Roth, Martin S., Jean B. Romeo (1992), “Matching Product Category and Country Image Perceptions: A framework for Managing Country of Origin Effects”, in *Journal of International Business Studies*, Third Quarter, pp 477-497.

Scarpato D., Simeone M. (2007), “Sostenibilità Ambientale ed Economica nella Produzione di Tonno Rosso Mediterraneo: La Ricerca di una Nuova Soluzione di Equilibrio”, in *Economia e Diritto Agroalimentare*, n.1-2.

Semprini A. (1993), *Marche e Mondi possibili*, Collana diretta da Giampaolo Fabris, Impresa Comunicazione, mercato.

Vinci I. (a cura di) (2005), *Il radicamento territoriale dei sistemi locali*, Milano, FrancoAngeli.



**IMAGO
MEDIA
EDITRICE**

Prestampa, stampa e allestimento
Società Editrice IMAGO MEDIA
81010 Dragoni (CE) - Tel. 0823 866710
www.imagomedia.it - email: info@imagomedia.it

Finito di stampare nel mese di marzo 2007

