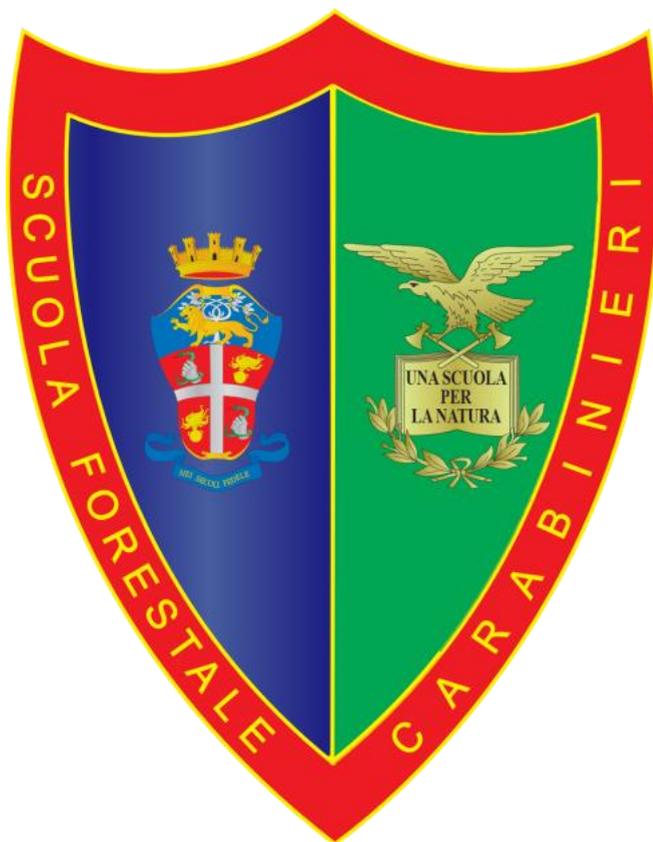


SELEZIONE
ARTICOLI PUBBLICATI SULLA RIVISTA ONLINE



ANNO 2023

Direttore Editoriale

Gen. B. Gianpiero Andreatta

Direttore Responsabile

Ten. Col. Stefano Cazora

Redazione

Cap. Luigi Melfi

App. Sc. Q.S. Silvia Moronti

Segreteria di Redazione

App. Sc. Q.S. Paola Bianchetti

Foto

**Archivio fotografico Scuola Forestale
Carabinieri**

App. Sc. Q.S. Aldo Papi

Impaginazione

App. Sc. Paolo Tiburzi

Direzione e Amministrazione

Viale Romania, 45 - 00197 Roma

Redazione

Via Francesco Senese, 1 - 02015

Cittaducale (RI)

tel. 0746/6971 – 697.504 -560-1

email : silvae@carabinieri.it

SILVÆ.it, rivista professionale e tecnico-scientifica, è istituita per aggiornare la preparazione specifica del personale dell'Arma dei Carabinieri offrendo argomenti originali su evoluzioni normative e tematiche ambientali, agroalimentari e forestali che più interessano il servizio d'Istituto.

La collaborazione alla rivista è aperta a tutti. La Direzione è lieta di ricevere articoli o studi su argomenti di interesse, riservandosi il diritto di decidere la loro pubblicazione.

Articoli e materiali non richiesti non si restituiscono. Le opinioni espresse nei testi pubblicati impegnano solo gli autori dei medesimi.

La Redazione si riserva il diritto di modificare il titolo e l'impostazione grafica degli articoli, secondo le proprie esigenze editoriali.

Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica sono riservati. È vietata la riproduzione anche parziale, senza autorizzazione, del contenuto della Rivista.

SELEZIONE DI ARTICOLI PUBBLICATI SULLA RIVISTA ONLINE NELL'ANNO 2023

Rivista tecnico-scientifica ambientale
dell'Arma dei Carabinieri

Proprietà editoriale del Ministero della Difesa

Iscritto nel Registro della Stampa del Tribunale di Roma

al n. 49/2014 in data 10-03-2014

Diffuso attraverso la rete internet sul sito www.carabinieri.it
dal Service Provider "BT Italia" S.p.A. Via Tucidide, 56 - 20134 Milano

INDICE

PRESENTAZIONE

1. **LA BRUCELLOSI: UNA MALATTIA NEGLETTA CON UN SIGNIFICATIVO IMPATTO SULLA SALUTE PUBBLICA**
di Nicola D'ALTERIO7
2. **IDRO-STRATEGIA: UN NUOVO APPROCCIO ALLA RISOLUZIONE DELLE CRISI IDRICHE**
di Filippo VERRE..... 19
3. **COMUNICAZIONE E RIGORE SCIENTIFICO: UN EQUIVOCO SUL RUOLO DELLE FORESTE**
di Gianpiero ANDREATTA.....29
4. **VALUTAZIONE DELL'EROSIVITÀ DELLE PRECIPITAZIONI NELLA PROVINCIA DI RIETI**
di Ciro APOLLONIO, Andrea PETROSELLI, Davide Luciano DE LUCA, Pietro SALVANESCHI, Massimo PECCI, Tatiana MARRAS, Antonio PICA, Bartolomeo SCHIRONE37
5. **L'ENTOMOFAGIA NELL'UNIONE EUROPEA: TRA SOSTENIBILITÀ E TUTELA DELLA *FOOD SAFETY***
di *Samuele PULZE*49
6. **LA "VISIBILITÀ" COME MISURA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NEI PARCHI NATURALI ITALIANI: IL PRIMO PROGETTO PILOTA DI CARABINIERI FORESTALI ED ENEA**
di Ettore PETRALIA, , Cristiana COCCIUFA, Giancarlo PAPITTO, Antonio PIERSANTI..... 63



7. EFFETTI DELLA RIFORMA CARTABIA SUGLI ILLECITI AMBIENTALI E VENATORI - Brevi e semplici considerazioni in merito di Alessandro IPPOLITI	69
8. 1923-2023: CENTO ANNI DALLA “LEGGE SERPIERI”, STRUMENTO PER LA TUTELA, LA GESTIONE E LA VALORIZZAZIONE DEI BOSCHI ITALIANI di Italo FRANCESCHINI	75
9. LE ORIGINI DELL’ARBORETO DIDATTICO DELLA SCUOLA FORESTALE CARABINIERI DI CITTADUCALE di Silvia MORONTI	81
10. IL CONTROVERSO RITORNO DEL CASTORO IN ITALIA di Maurizio MENICUCCI	85
11. LA PROVA SCIENTIFICA NEI REATI ALIMENTARI di Amedeo DE FRANCESCHI.....	91
12. ALIMENTI TRASFORMATI: QUANDO È OBBLIGATORIO INDICARE L’ORIGINE DELL’INGREDIENTE PRIMARIO di Marco SANTILLI	99
13. DAL LECCIO CON GHIANDE DOLCI AL <i>PANE DE ISPELI</i>: UN ESEMPIO DI GEOFAGIA IN SARDEGNA di Michele PUXEDDU	111



PRESENTAZIONE

TRADIZIONE E INNOVAZIONE

di **Gianpiero ANDREATTA**



La Scuola Forestale Carabinieri di Cittaducale (RI) è un istituto di istruzione militare del tutto particolare: i tempi della giornata sono scanditi dagli squilli di tromba che si diffondono all'interno dello storico Arboreto didattico in cui sono immerse le varie palazzine. Presso il Centro Addestramento della sede e di quelli dipendenti di Rieti, Castel Volturno (CE) e Ceva (CN) si formano e si tengono in aggiornamento i militari dell'Organizzazione Forestale, Ambientale e Agroalimentare Carabinieri, Grande Unità il cui compito istituzionale è la tutela dell'ambiente in tutte le sue declinazioni. È questa una missione di estrema attualità nonché di enorme responsabilità che richiede approfondita preparazione, solita motivazione e convinta passione. Ai Centri già menzionati si aggiunge il Centro Addestramento di Sabaudia (LT), rinnovato in *Centro di Eccellenza Internazionale per l'Ambiente e la Cura del Territorio* che ha già visto realizzati alcuni corsi a favore di Forze di Polizia e pubbliche Amministrazioni estere e dove l'Arma ha deciso di condividere il proprio patrimonio di conoscenze ed esperienze con chiunque a livello mondiale abbia a cuore la tutela dell'ambiente.



Possiamo ben affermare che la Scuola Forestale Carabinieri porti con sé il testimone di rappresentare una delle *culle del pensiero forestale italiano*. Un luogo fisico e relazionale dove le conoscenze scientifiche e gli indirizzi tecnici delle diverse discipline forestali e ambientali hanno formato e indirizzato nel tempo generazioni di Agenti Forestali prima e Carabinieri Forestali oggi, figure che rappresentano da sempre i custodi in uniforme del nostro patrimonio forestale e naturale.

L'impostazione dell'attività formativa nel suo complesso si fonda sul principio, conosciuto e apprezzato, che pone al centro l'assunto: *conoscere per difendere*, vale a dire il sapere e la cultura quali fondamenta per una comprensione delle norme e la loro applicazione sul territorio a tutela e salvaguardia del patrimonio forestale e ambientale della Nazione. Questa offerta formativa, specificatamente adattata, è diventata anche una proposta per l'addestramento di personale appartenente ad altre amministrazioni civili dello Stato (Corpi Forestali delle Regioni e delle Province Autonome e personale tecnico delle Regioni a Statuto Ordinario). In questo contesto, nel corrente anno, si sono susseguiti nei vari Centri Addestramento ben 99 corsi, i quali hanno visto la presenza di circa 2.500 militari dell'Arma e 250 frequentatori civili.

Nell'alveo dell'accrescimento costante della cultura del sapere forestale e ambientale, si pone la pubblicazione di *SILVAE.it*, rivista tecnico-scientifica ambientale dell'Arma dei Carabinieri. Mi è cosa gradita presentare questa selezione di articoli, i quali rappresentano una parte di quelli pubblicati nella versione *on-line* della rivista disponibile sul sito istituzionale dell'Arma. Anche in questo caso, come avviene nelle aule della Scuola, sull'ideale "tribuna editoriale" si sono avvicendati militari in servizio e in congedo, docenti universitari, ricercatori ed esperti di settore che hanno portato il loro contributo di conoscenze a vantaggio *in primis* dei Carabinieri Forestali nonché dei Carabinieri tutti e di quanti hanno a cuore la tutela dell'ambiente e la cultura forestale.

Ad maiora semper.

Gen. B. Gianpiero Andreatta
Comandante Scuola Forestale Carabinieri



1. LA BRUCELLOSI: UNA MALATTIA NEGLETTA CON UN SIGNIFICATIVO IMPATTO SULLA SALUTE PUBBLICA

di Nicola D'ALTERIO¹

La brucellosi è una zoonosi (infezione trasmessa dagli animali all'uomo) diffusa a livello mondiale, particolarmente nei Paesi del Mediterraneo, in India, nei Paesi mediorientali, nell'Asia centrale e in America Latina. La brucellosi è causata da un batterio chiamato Brucella, che negli animali presenta i seguenti segni clinici principali: aborto, ritenzione placentare, orchite e epididimite.

L'uomo si infetta principalmente per via alimentare, attraverso il consumo di latte crudo, prodotto da animali infetti e non sottoposto a sterilizzazione o pastorizzazione; in caso di infezione, nell'uomo la malattia si manifesta con febbre e sintomi simil-influenzali, che possono progredire verso uno stadio cronico con febbre ricorrente, debolezza, sudorazione e dolori diffusi (febbre malsana o ondulante).

La brucellosi è considerata anche una malattia professionale che riguarda, soprattutto, coloro che operano a contatto con animali infetti (allevatori, veterinari, lavoratori dei macelli). Infatti, oltre che per via alimentare, la trasmissione può avvenire anche per contatto con tessuti, sangue, urine, secreti vaginali, feti abortiti e placenti, e/o per via aerogena nelle stalle, nei laboratori e nei macelli. La brucellosi è una malattia a denuncia obbligatoria dal 1934, poiché rappresenta un importante problema di sanità pubblica e per questo gli allevamenti di animali da reddito sono sottoposti a piani di profilassi prima ed eradicazione poi dal 1964 a tutt'oggi.

Parole chiave: brucellosi, febbre ondulante, brucellosi bovina, brucellosi caprina, brucellosi suina

Brucellosis is a zoonosis (infection transmitted from animals to humans) widespread worldwide, particularly in Mediterranean countries, India, Middle Eastern countries, Central Asia and Latin America. Brucellosis is caused by a bacterium called Brucella, which in animals presents the following main clinical signs: abortion, retained placenta, orchitis and epididymitis. Man becomes infected mainly by food, through the consumption of raw milk, produced by infected animals and not subjected to sterilization or pasteurization; in case of infection, in humans the disease manifests itself with fever and flu-like symptoms, which can progress towards a chronic stage with recurrent fever, weakness, sweating and widespread pain (Maltese or undulating fever). Brucellosis is also considered an occupational disease which mainly affects those who work in contact with infected animals (farmers, veterinarians, slaughterhouse workers). In fact, in addition to food, transmission can also occur by contact with tissues, blood, urine, vaginal secretions, aborted fetuses and placentas, and/or by air in stables, laboratories and slaughterhouses. Brucellosis has been a mandatory reporting disease since 1934, since it represents an important public health problem and for this reason livestock farms have been subjected to prophylaxis plans first and then eradication plans from 1964 to the present day.

Key words: brucellosis, undulating fever, bovine brucellosis, caprine brucellosis, porcine brucellosis

¹ Direttore Generale Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale"



Introduzione

La brucellosi, conosciuta anche con i termini di "febbre ondulante", "febbre mediterranea" o "febbre maltese", è sostenuta da batteri del genere *Brucella* ed è stata descritta per la prima volta nel 1887 da un medico scozzese di nome David Bruce, che isolò il patogeno dalla milza di un soldato che era morto di malattia. In seguito isolò lo stesso germe anche da una capra e correlò la morte dell'uomo alla trasmissione del batterio attraverso il latte caprino. Successivi studi hanno dimostrato la presenza della malattia correlata alle Brucelle che tra loro presentano delle piccole differenze di patogenicità, dell'ospite naturale preferenziale e delle caratteristiche fenotipiche. Pertanto, il genere *Brucella* comprende sei specie: *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. canis*, *B. ovis* e *B. neotomae*. Recentemente, sei nuove specie sono state incluse nel genere: *B. ceti* e *B. pinnipedialis*, isolate da mammiferi marini, *B. microti*, isolata dal topo campagnolo comune nel 2008 oltre a *B. inopinata*, *B. papionis* e *B. vulpis*.

La malattia

La brucellosi nell'uomo è causata da *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* e *B. canis*. Gli uomini possono contrarre la malattia entrando in contatto con animali o prodotti di origine animale contaminati. Quindi, generalmente, sono tre le vie da cui passa l'infezione: attraverso cibi o bevande contaminati, per



inalazione oppure tramite piccole ferite sulla pelle. Di queste però sicuramente la prima è la via più comune, infatti il batterio della brucellosi è presente anche nel latte degli animali contagiati e, se questo non viene pastorizzato, diventa fonte d'infezione per l'uomo. La seconda via di contagio, quella per inalazione, riguarda soprattutto le persone che vengono a contatto con il batterio per lavoro, come personale di laboratorio o dei mattatoi. Il contagio, invece, attraverso piccole ferite della pelle può essere un problema per coloro che lavorano nei mattatoi o nelle cliniche veterinarie. L'infezione è molto rara da uomo a uomo, tuttavia è possibile il contagio da madre a figlio attraverso il latte materno.



Nell'uomo la malattia ha un andamento sub acuto, manifestandosi attraverso segni clinici simil-influenzali con febbre ondulante e sudorazione profusa, spesso sovrapponibili a quelli provocati da altre comuni malattie umane. Ciò rende difficile la diagnosi con conseguente sottostima del numero di casi. Non di rado, tuttavia, la malattia si può manifestare attraverso forme più severe quali encefalite, meningite, spondilite, artrite, osteite, oltreché l'aborto nelle donne in gravidanza, in funzione degli organi/apparati interessati dall'infezione.

La terapia è rappresentata da antibiotici, solitamente doxiciclina e rifampicina: questi vengono usati in combinazione per un periodo di 6 settimane, per evitare ricadute.



Specie pericolose per l'uomo:

B. abortus

B. melitensis

B. canis

B. suis

La brucellosi bovina è sostenuta principalmente da *B. abortus*. I bovini rappresentano l'ospite naturale e serbatoio di questo microrganismo, ma *B. abortus* infetta anche bisonti, bufali e alci, mentre ospiti occasionali sono suini, cavalli e cani. Le forme sintomatiche sono caratterizzate da segni clinici variabili quali aborto, generalmente una sola volta durante la seconda metà della gestazione, ritenzione placentare, infezioni genitali e raramente complicazioni (soprattutto artriti). La suscettibilità verso *B. abortus* nel bovino è influenzata dall'età, dal sesso e dallo stato riproduttivo del singolo animale. L'introduzione di soggetti infetti in un allevamento sano è causa di infezione attraverso aborti, espulsione di placenta ed escreti contaminati. I batteri vengono eliminati principalmente attraverso latte, materiale abortivo ed escrezioni uterine e gli animali si infettano attraverso l'ingestione di materiale contaminato.



Gli animali infetti rimangono portatori ed eliminatori per tutta la vita. Raramente l'infezione si trasmette per via venerea in quanto il seme utilizzato in fecondazione artificiale è sottoposto a rigorosi controlli, mentre è possibile nel caso di monta naturale. La brucellosi ovi-caprina è causata principalmente da *B. melitensis*. L'infezione si trasmette per le stesse vie descritte per la brucellosi bovina, in particolare per via venerea, in quanto la monta naturale è il metodo comune di riproduzione. L'infezione determina batteriemia e colonizzazione della milza, delle ghiandole mammarie e quasi sempre dell'utero e della mammella nei



soggetti gravidi. Una conseguenza comune dell'infezione è l'aborto e la mastite. Nei montoni si osserva una epididimite contagiosa causata da un'altra Brucella, *B. ovis*. Tale brucella può causare infertilità dei maschi e delle femmine e più raramente aborti. La brucellosi nei suini

è causata da *B. suis*. Sono suscettibili i suini di qualsiasi età e la via di diffusione più comune è il coito. *B. suis*, come le altre specie, si localizza principalmente a livello delle ghiandole linfatiche, colonizzando poi organi genitali, ghiandole mammarie, vescica, milza e articolazioni. Nella specie suina si può avere aborto precoce e tardivo e ipofertilità, analogamente a quanto avviene nei bovini. Anche *B. abortus*

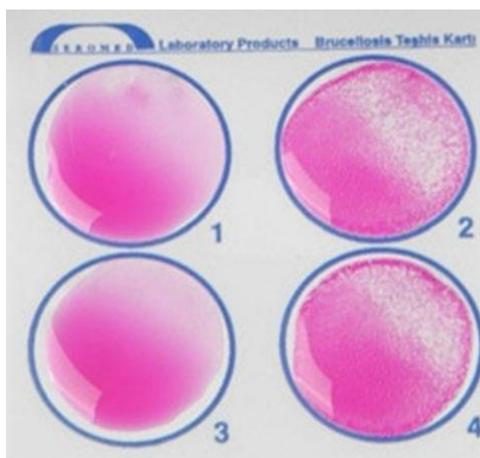


può infettare il suino provocando un'infezione che si esaurisce rapidamente senza manifestazioni patologiche evidenti. Nei selvatici quali cinghiale e lepri la *B. suis* è ampiamente distribuita. Negli equini sono stati riportati casi di infezioni da *B. suis* e da *B. abortus* con rarissimi casi di aborto. Il cane è l'ospite specifico di *B. canis* ed è causa di aborti. I sintomi più comuni sono, oltre l'aborto di femmine gravide, linfadenopatia e discospondilite. Nei maschi si osservano dermatiti a carico dello scroto ma in molti casi è asintomatica.



La diagnosi diretta e indiretta

L'accertamento della brucellosi nell'uomo si basa sull'anamnesi (professione, contatti con animali, viaggi in aree endemiche, ingestione di alimenti ad alto rischio come i prodotti caseari non pastorizzati), sulla sintomatologia e sui risultati dei test sierologici quali la sieroagglutinazione (Widal – Wright). La diagnosi definitiva si ottiene con le emocolture avendo cura di osservare le subculture per almeno un mese, a causa della lenta crescita del microrganismo, la P.C.R., le colture midollari o di altri tessuti.



Per quanto riguarda la brucellosi negli animali nei paesi dell'Unione Europea è obbligatorio controllare periodicamente tutti gli allevamenti bovini, bufalini ed ovi-caprini mediante prove sierologiche eseguite su animali puberi, in considerazione della patogenesi dell'infezione. Nel caso di riscontro di positività in un allevamento (focolaio), la brucellosi deve essere eliminata nel minor tempo possibile, tramite l'abbattimento obbligatorio degli animali positivi, considerata l'alta infettività per l'uomo e per gli altri animali sieronegativi presenti all'interno dell'allevamento. In base alle qualifiche sanitarie delle regioni o delle singole province, i controlli sono pianificati secondo la normativa vigente. La prova ufficiale utilizzata in Italia per la diagnosi di brucellosi negli animali è la S.A.R. (siero agglutinazione rapida), confermata con la F.d.C. (Fissazione del complemento). Nelle regioni U.I. il controllo è effettuato anche mediante ELISA indiretta eseguita su latte di massa con cadenza definita da piani regionali. La sorveglianza viene garantita anche tramite la sorveglianza degli animali macellati al mattatoio (c.d. ispezione *ante mortem* e *post mortem*), con eventuale isolamento in laboratorio di *Brucella* spp.



Inoltre, all'interno degli allevamenti infetti devono essere applicate le misure di biosicurezza (isolamento degli animali positivi dal resto della mandria, in attesa di essere inviati al mattatoio, disinfezioni delle stalle, bonifica dei pascoli ecc.) per evitare il diffondersi dell'infezione nelle zone circostanti. L'isolamento di brucelle può essere tentato da tutti i tessuti; i campioni contaminati da brucelle, vengono seminati su terreni di coltura selettivi e, dopo qualche giorno, talvolta anche dopo un paio di settimane, si osserva lo sviluppo



di colonie a crescita lenta, piccole, lucenti e trasparenti. Tali colonie isolate devono poi essere sottoposte a una serie di prove di laboratorio per essere identificate. Lo sviluppo della tecnologia molecolare del D.N.A. (P.C.R. e R.T-P.C.R) e la sua applicazione per l'identificazione e la differenziazione delle specie e dei ceppi di Brucella ha notevolmente migliorato i test diagnostici, riducendone soprattutto i tempi di analisi. La P.C.R. ha trovato numerose applicazioni nel campo della diagnosi della malattia, nella caratterizzazione degli isolati, e ancor più il sequenziamento (W.G.S., N.G.S., M.L.V.A.), contribuiscono notevolmente nelle indagini di epidemiologia molecolare e studi tassonomici. In Italia e in molti Paesi europei non è ammessa la vaccinazione degli animali per brucellosi, se non dietro richiesta di autorizzazione

concessa in deroga dalle autorità sanitarie nazionali e comunitarie essendo in atto l'eradicazione della malattia. Tuttavia, in alcune aree circoscritte, al fine di abbassare la prevalenza dell'infezione e per un periodo limitato, è stato talvolta concesso l'uso di vaccini, in particolare *B. abortus* S19 o *B. abortus* RB51 e *B. melitensis*



Rev.1, che sono vaccini di comprovata efficacia rispettivamente nei bovini e nei confronti di *B. melitensis* e *B. ovis* nelle pecore e nelle capre.



Distribuzione geografica

La brucellosi è una zoonosi diffusa in molte comunità di tutto il mondo. Solo alcuni stati del nord, del centro ed est Europa sono liberi dalla malattia (Francia, Gran Bretagna, Scandinavia, Olanda, Belgio, Austria, Svizzera, Polonia), come anche il Canada, Giappone, Australia e Nuova Zelanda, che sono indenni dalla brucellosi nei ruminanti. La brucellosi persiste negli stati europei e africani (Africa sub-Sahariana) che affacciano sul Mediterraneo e nei Balcani, oltre che in numerosi Paesi asiatici e del sud America.

I dati sulle po

polazioni animali in Italia sono raccolti nella Banca Dati Nazionale (B.D.N.) informatizzata dell'anagrafe zootecnica, applicativo disponibile presso il portale unico dei sistemi informativi veterinari del Ministero della Salute (<https://www.vetinfo.sanita.it/>).

Grazie ai sistemi informativi messi a disposizione dal Ministero della Salute è possibile conoscere, in tempo reale, quali sono le Regioni e/o le Province indenni, quanti sono i focolai di brucellosi nelle province non indenni ed altre informazioni

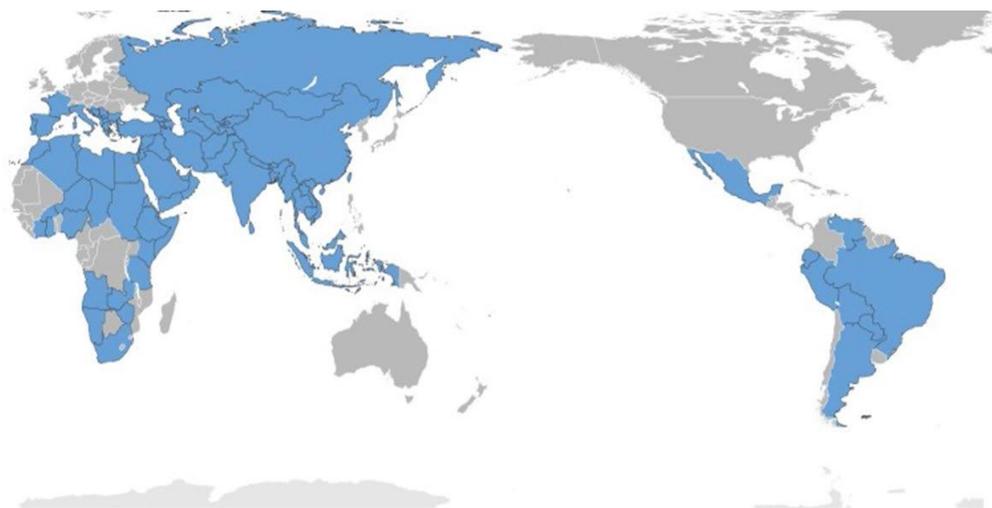


Fig.1 Distribuzione mondiale della brucellosi (in azzurro i paesi in cui la malattia è presente o è stata denunciata almeno una volta, in grigio gli stati indenni o a stato sanitario sconosciuto).
Fonte: WAHIS.

sullo stato sanitario delle aziende italiane. La situazione aggiornata può essere verificata al seguente link:

Benv - Bollettino epidemiologico nazionale veterinario.



Complessivamente, l'Italia risulta divisa in modo piuttosto netto con le Regioni del nord e del centro ormai, U.I. dalla brucellosi, e quelle del sud dove la brucellosi continua a persistere con tassi di prevalenza anche elevati in alcune province.

A causa del carattere zoonosico della malattia, ne è obbligatoria la denuncia dal 1934 da parte delle autorità sanitarie e dal 1964 sono stati predisposti piani di profilassi attraverso il recepimento, da parte del legislatore italiano, della normativa europea, principalmente per tutelare la salute degli animali commercializzati, in modo da evitare il diffondersi dell'infezione anche nell'uomo.

Il pilastro fondamentale sul quale è incardinato il controllo della brucellosi in Italia e nell'Unione Europea è l'esecuzione di controlli sierologici periodici la cui cadenza e percentuale di animali da sottoporvi, presso gli allevamenti bovini, bufalini ed ovi-caprini varia in base allo stato sanitario della Provincia o della Regione in cui insiste l'azienda.



Fig.2 Regioni italiane indenni dalla brucellosi (ai sensi della normativa comunitaria 385 del 2 marzo 2021).



Riferimenti normativi

Di seguito, l'inquadramento normativo principale in materia.

-D.P.R. 320/54 art. 1, 2, 5, 105-112 (Regolamento di Polizia Veterinaria, R.P.V.), che introduce l'obbligo di denuncia di qualunque caso, anche sospetto, di brucellosi all'Autorità Sanitaria competente della brucellosi, introducendo, in merito, specifici provvedimenti igienico-sanitari sia sugli animali che sui relativi prodotti derivati.

-Legge 9 giugno 1964, n. 615 recante *“Bonifica sanitaria degli allevamenti dalla tubercolosi e dalla brucellosi”*. Detta norma, ha disciplinato i primi piani nazionali di profilassi e di risanamento, stabilendo le misure per la protezione degli allevamenti indenni e i casi di obbligatorietà del trattamento immunizzante, l'esecuzione delle prove diagnostiche, la marcatura e l'abbattimento degli animali infetti.

-Decreto del Ministero della Sanità n. 651 del 27 agosto 1994 *“Regolamento concernente il piano nazionale per la eradicazione della brucellosi negli allevamenti bovini”*, così come modificato dal Decreto del Ministero della Sanità n. 429 del 12 agosto 1997. Il D.M. 651/94 dispone, su tutto il territorio nazionale, l'attuazione di un piano per l'eradicazione della brucellosi bovina e stabilisce le Misure da applicare agli allevamenti bovini al fine di ottenere l'eradicazione della malattia per la tutela della salute pubblica e la protezione degli allevamenti stessi. Il decreto dispone il controllo sierologico ufficiale in tutti gli allevamenti bovini, anche se allo stato brado, di tutti i capi di età superiore ai dodici mesi. Gli esami di laboratorio ufficiali previsti dal D.M. 651/94 sono la prova di sieroagglutinazione rapida con antigene al rosa bengala (S.A.R.) e la prova di fissazione del complemento (F.D.C.). Ivi sono stabiliti, poi, i provvedimenti da attuare, in aggiunta alle disposizioni contenute nel R.P.V., negli allevamenti riconosciuti infetti in seguito all'isolamento dell'agente eziologico e/o all'esito positivo di uno o più capi sottoposti alle prove sierologiche ufficiali, tra cui l'abbattimento degli animali infetti e la segnalazione dell'insorgenza del focolaio e delle misure adottate al Servizio di Igiene Pubblica dell'unità sanitaria locale territorialmente competente.

-Decreto Legislativo, D.L. 22 maggio 1999, n. 196. Attuazione della direttiva 97/12/C.E. di modifica e aggiornamento della direttiva 64/432/C.E.E. relativa ai problemi di polizia sanitaria in materia di scambi intracomunitari di animali delle specie bovina e suina.

-Ordinanza Ministeriale del 28 maggio 2015 e s.m.i. *“Misure straordinarie di*



polizia veterinaria in materia di tubercolosi, brucellosi bovina e bufalina, brucellosi ovicaprina, leucosi bovina enzootica” che stabilisce misure più restrittive per i territori ancora non ufficialmente indenni da brucellosi bovina e bufalina, in particolare l’obbligo di macellazione entro quindici giorni degli animali dichiarati infetti.

-Regolamento (UE) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2016, relativo alle malattie animali trasmissibili e che modifica e abroga taluni atti in materia di sanità animale. Si applica dal 21 aprile 2021. Il Regolamento implementa strategie in sanità animale che non si discostano dalla politica seguita finora dalle Autorità Nazionali Italiane. Infatti, con la pubblicazione del “*Libro Bianco sulla sicurezza alimentare*” avvenuta il 12 gennaio 2000 (dicitura esatta C.O.M. 99/719 definitivo) l’Unione Europea, tra le tutele garantite ai consumatori, ha inserito tra le altre cose l’applicazione del principio di precauzione nella gestione dei rischi in sicurezza alimentare. Il motto “prevenire è meglio che curare”, come declinato dall’Unione, riunisce in un unico e robusto contesto di legge tutti i provvedimenti relativi alle principali malattie infettive, ponendo l’accento sull’analisi del rischio e sul principio di una salute unica, comune a uomo, animali ed ecosistema (c.d. principio “One Health”).

In tale ottica, la brucellosi, nel Regolamento, è categorizzata alla lettera B, vale a dire fra le malattie di cui gli stati membri devono garantire l’eradicazione, laddove, con detto termine deve intendersi la totale assenza di malattia nel territorio di riferimento, raggiungendosi, per tale via, lo status di indenne dalla stessa, da applicare ai seguenti animali: bisonti (*Bison* spp.), bovini (*Bos* spp.), bufali (*Bubalus* spp.), pecore (*Ovis* spp.), e capre (*Capra* spp.).

-Regolamento (U.E.) 2020/689 della commissione del 17 dicembre 2019 che integra il Regolamento (U.E.) 2016/429 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le norme relative alla sorveglianza, ai programmi di eradicazione e allo status di indenne da malattia per determinate malattie elencate ed emergenti. Tale Regolamento Delegato U.E. integra, quello, precedente, di cui si è detto sopra, n.2016/429, e reca le norme, vincolanti per gli Stati membri e cui attenersi per conseguire la finalità, auspicata e dichiarata, della eradicazione.

Dunque: se il Regolamento 2016/429 individua le malattie da eradicare, il successivo Regolamento Delegato, indica le modalità attraverso le quali conseguire la qualifica di territorio “indenne”. Ciò premesso, nel Regolamento delegato U.E. 2020/689 tenuto conto dello

status proprio del territorio nazionale, si individuano e specificano le misure cui



attenersi per il mantenimento dello stato di indenne dalla malattia (per le zone, dunque, in cui la stessa appare sin dall'origine assente; vedasi, in Italia, ad esempio, le Regioni del Nord), e anche quelle da porre in essere nei territori dove è necessario ottenere la qualifica di indenne (ad esempio, in Italia, la situazione del sud).

Detto piano di eradicazione è basato su specifiche prove sierologiche la cui applicazione si articola in funzione dello status sanitario del territorio oggetto di controllo ufficiale. Nel caso dei territori non indenni da brucellosi, le attività di controllo sierologico sono da effettuarsi, su tutti i bovini, i bufalini e gli ovi-caprini di età superiore ad un anno su base semestrale.

Il Ministero della Salute italiano, con ordinanza ministeriale, ha introdotto, dal canto suo, misure maggiormente restrittive e straordinarie onde ottenere, in tempi più rapidi, la finalità auspicata della eradicazione.

Le prove ufficiali per la diagnosi di brucellosi bovina, bufalina e ovi-caprina sono descritte nell'allegato III del Regolamento Delegato (U.E.) n. 2020/689 e, nello specifico, alla Sezione 1, punto 1 lettera a): tra queste sono comprese prove con antigene brucella tamponato e prove di fissazione del complemento (C.F.T.) che sono le prove ufficiali utilizzate in Italia.

Nel caso di territori non indenni le misure sono più restrittive: i controlli sono cadenzati semestralmente e concernono l'intero compendio di capi allevati, bovini, bufalini e ovi caprini, al fine di raggiungere lo *status* auspicato di indenne, verificando che, negli ultimi tre anni, almeno il 99,8% degli stabilimenti ed almeno il 99,9 % della popolazione animale considerata, abbia mantenuto lo *status* di indenne da infezione da *Brucella abortus*, *B. melitensis* e *B. suis*.

Il Regolamento 2020/689 stabilisce che l'autorità competente deve attuare tutte le misure per prevenire la diffusione della malattia ed introduce una maggiore responsabilità dell'allevatore, attraverso la possibilità di richiedere esami in autocontrollo in caso di sospetto della malattia, ma anche dei servizi veterinari, attraverso l'introduzione del caso sospetto che deve essere confermato prima dell'apertura del focolaio. Tali misure devono essere attuate principalmente nello stabilimento in cui il caso sospetto è detenuto, ma l'autorità competente dovrebbe avere la possibilità di estendere le misure ad altri animali o stabilimenti in presenza di un rischio di diffusione della malattia. Nell'applicare le misure di controllo delle malattie in risposta a un caso sospetto o confermato, l'autorità competente dovrebbe introdurre determinati divieti di movimento degli animali. L'autorità competente dovrebbe tuttavia avere anche la possibilità di consentire il movimento di determinati animali dallo stabilimento in cui è detenuto un caso



sospetto o confermato per tenere conto delle condizioni di benessere degli animali e per favorire la sostenibilità delle misure di controllo delle malattie. Eradicare questa malattia è irrinunciabile per lo Stato e l'ambito della tutela della salute pubblica e animale è preminente rispetto alla tutela privatistica dell'interesse economico del singolo allevatore.



2. IDRO-STRATEGIA: UN NUOVO APPROCCIO ALLA RISOLUZIONE DELLE CRISI IDRICHE.

di Filippo VERRE¹

L'acqua rappresenta l'elemento naturale alla base della vita. Una corretta gestione di questa risorsa, soprattutto per quanto riguarda il futuro, consentirà di limitare al massimo un preoccupante fenomeno che già oggi è presente in molte zone del mondo: i conflitti idrici. La progressiva urbanizzazione di massa, la crescita demografica globale e il riscaldamento climatico sono dei fattori che senza dubbio contribuiranno ad aumentare lo stress idrico in varie nazioni. Alla luce di ciò, è opportuno prendere in considerazione nuovi paradigmi teorico-empirici con cui affrontare le sfide che ci attendono. L'idro-strategia, applicata alle scienze forestali, può rappresentare un valido strumento per comprendere cosa ci aspetta in futuro e far luce su quali siano gli strumenti più idonei per mitigare le crisi da approvvigionamento idrico.

Parole chiave: Acqua, strategia, foreste, ambiente, approvvigionamento.

Water represents a fundamental natural element for life. The proper management of this resource, especially concerning the future decades, will minimize a worrying phenomenon that is already present in many parts of the world: water conflicts. Progressive mass urbanization, global population growth and global warming are factors that will undoubtedly contribute to increasing water stress in various countries. In light of this, it is appropriate to consider new theoretical-empirical paradigms aimed at facing the challenges that await us. Hydro-strategy, applied to forest sciences, can represent a valid tool for understanding the next environmental challenges and shedding light on the most suitable tools for mitigating water supply crises.

Key words: Water, strategy, forests, environment, supply.

Una crisi idrica rappresenta forse l'evento più traumatico che una comunità di individui stanziati su un determinato territorio possa affrontare. Questo perché l'acqua - o meglio la mancanza di acqua - ha un impatto devastante non solo sulla sfera personale, ma soprattutto su quasi tutti i settori produttivi afferenti alla collettività che, suo malgrado, si trova alle prese con difficoltà di approvvigionamento idrico. Infatti, oltre ad essere indispensabile per le nostre attività quotidiane - ovvero cucinare, bere e lavarsi - il cosiddetto "oro blu" è presente a vari livelli in moltissimi processi produttivi che spesso non vengono associati all'impiego di risorse idriche.

A tal proposito, si pensi ad esempio alla produzione di energia nucleare. Esistono dei reattori denominati ad "acqua leggera" (*Light Water Reactors*) che sono moderati e refrigerati tramite l'ausilio di acqua appunto.

¹ Direttore esecutivo di AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici.



Ideati inizialmente per essere impiegati nella propulsione navale a causa delle loro ridotte dimensioni e dell'assenza di problemi del movimento del fluido nel recipiente in pressione durante la navigazione, questi reattori impiegano moltissime molecole di acqua in fase di refrigerazione. Ancora, si pensi a quanto l'impiego della risorsa idrica sia determinante negli ospedali, nelle cliniche odontoiatriche, negli alberghi, nei ristoranti, nella produzione industriale e in agricoltura.

Secondo uno studio pubblicato da *World Water Development Report*², oltre metà della forza lavoro di tutto il mondo è occupata in otto settori dipendenti da acqua e risorse naturali: agricoltura, settore forestale, pesca, energia, industria manifatturiera ad alta intensità di risorse, riciclaggio di rifiuti, edilizia e trasporti. Sempre secondo lo studio, sono fortemente dipendenti dall'acqua più di 1,4 miliardi di posti di lavoro, pari al 42% del totale della forza lavoro mondiale. Si stima, inoltre, che 1,2 miliardi di posti di lavoro, pari al 36%, hanno un livello medio di dipendenza dall'acqua. In pratica, il 78% dei posti di lavoro in cui è occupata la forza lavoro globale dipende dall'acqua. Ciò significa, in sostanza, che in una situazione di crisi idrica la carenza d'acqua e gli ostacoli all'accesso alla risorsa potrebbero limitare fortemente non solo l'attività quotidiana ma la tenuta economica di un'intera comunità.

Difficoltà di approvvigionamento idrico. Le principali macro-cause

I dati ci dimostrano dunque quanto sia interconnesso il rapporto tra produzione, crescita economica e approvvigionamento idrico. Numerosi sono i fattori che oggi - e presumibilmente anche in futuro – contribuiranno a rendere tale approvvigionamento sempre più problematico. Innanzitutto, si prenda in considerazione il costante aumento delle temperature terrestri.

Nell'ultimo secolo, il surriscaldamento globale (*Global Warming, GW*) ed il



² Acqua: rapporto Onu, 3 lavori su 4 dipendono dalla risorsa idrica, in "AdnKronos", 22 marzo 2016.

Nell'ultimo secolo, il surriscaldamento globale (*Global Warming*, GW) ed il cambiamento climatico (*Climate Change*, CG)³, hanno fortemente influito sul volume delle precipitazioni, sull'aumento dei casi di siccità a livello globale e sulla progressiva estensione del preoccupante fenomeno legato alla desertificazione⁴. In aggiunta, si consideri il notevole incremento degli abitanti terrestri. Stando ai dati forniti da *YouTrend*, popolare sito di statistica, la popolazione mondiale oggi è pari a otto miliardi di persone⁵.

Sono servite decine di migliaia di anni per arrivare a un miliardo di persone e solo duecento anni per passare da 1 a 8 miliardi. In sostanza, dunque, nel corso degli ultimi duecento anni la popolazione mondiale è aumentata dell'800%. Numeri strabilianti che certificano il progresso della specie umana in molti campi, su tutti quello sanitario. Prevedibilmente, la crescita massiccia del numero di persone da qui ai prossimi decenni comporterà numerosi problemi relativi allo stress idrico. Quest'ultimo, in maniera del tutto presumibile, non farà altro che aumentare in futuro, fino ad arrivare ad interessare quasi tutte le nazioni in cui si sperimenterà una cospicua crescita di popolazione. In conseguenza di ciò, da una condizione di stress relativo all'approvvigionamento di acqua si passerà molto verosimilmente ad una condizione di deficit idrico, ovvero ad una vera e propria mancanza di risorsa che comporterà enormi disagi a molti milioni di individui⁶.

Infine, occorre prendere in considerazione la progressiva urbanizzazione di massa che caratterizzerà intere aree del nostro pianeta.

Già oggi esistono realtà in cui la densità abitativa mette a dura prova la tenuta idro-ambientale di molti territori. Si pensi, ad esempio, alle numerose metropoli indiane o subsahariane, in cui in poche decine di chilometri quadrati risiedono

³ Per quanto spesso confusi o utilizzati come sinonimi, il surriscaldamento globale ed il cambiamento climatico sono due concetti profondamente diversi. Infatti, mentre la prima teoria scientifica ritiene che le temperature medie del nostro pianeta continuino gradualmente e costantemente ad aumentare direttamente a causa dell'inquinamento atmosferico, la seconda teoria non ammette un aumento graduale e costante delle temperature, bensì una loro modifica non lineare parzialmente collegata con il fattore dell'inquinamento. SHONIL BHAGWAT, *Biodiversity and Climate Change*, in "American Association for the Advancement of Science (AAAS)", 2009, pp. 805-807.

⁴ RUTGERD BOELENS, *Environmental justice movements in globalizing networks: a critical discussion on social resistance against large dams*, in "The Journal of Peasant Studies", Issue 5 Vol. 48, 2021, pp. 1008-1032.

⁵ La cifra tonda di otto miliardi di persone è stata raggiunta, tra l'altro, recentemente, il 15 novembre 2022. Per maggiori dettagli sull'andamento della popolazione mondiale negli ultimi decenni si consiglia di consultare il seguente link: <https://www.youtrend.it/2022/04/29/il-futuro-della-crescita-della-polazione-mondiale/>.

⁶ ASIT K. BISWAS ET AL., *Water crisis and water wars: myths and realities*, in "International Journal of Water Resources Development", Vol. 35 Issue 5, 2019, pp. 727-731.



molti milioni di individui in condizioni spesso precarie⁷.

Questi enormi agglomerati urbani, destinati a moltiplicarsi in futuro soprattutto in Asia e Africa, mettono a dura prova l'approvvigionamento idrico sia per bisogni primari/personali, sia in ottica produttiva. Non è certo un caso, a tal riguardo, che proprio in due metropoli africane e indiane - Città del Capo 2018 e Chennai 2019 - si siano recentemente verificate due delle più severe crisi idriche della storia moderna⁸.

Idro-strategia. Una possibile soluzione?

I tre macro-fattori sopracitati - innalzamento delle temperature, crescita esponenziale della popolazione e progressiva urbanizzazione di massa - contribuiranno senza dubbio ad una costante erosione delle risorse idriche globali. Pur evitando di adottare una visione allarmistica dell'odierna situazione, non si può fare a meno di notare quanto già oggi si stiano verificando preoccupanti casi di tensione tra Stati impegnati in aspre contese per l'accaparramento dell'acqua.

Sono numerosi i focolai di conflitto: si pensi, ad esempio, alle tensioni tra Egitto ed Etiopia in seguito alla costruzione della diga GERD (*Great Ethiopian Renaissance Dam*) voluta da Addis Abeba⁹, al ruolo di *hydro power* giocato dalla Turchia in Medio Oriente proprio in virtù dell'abbondanza idrica su cui può contare Ankara o all'aggressività cinese in Asia a causa del controllo esercitato da Pechino sul Tibet, immenso deposito di "oro blu".

Già attualmente, quindi, l'acqua risulta motivo di forti contrasti tra vari *player* sulla scena internazionale. Le conseguenze dei cosiddetti *water conflicts* - guerre dell'acqua - contribuiscono ad aumentare l'insicurezza regionale in molte parti del mondo e ad incrementare grandemente il numero dei migranti climatici.

Il principale motivo di tale situazione risiede nell'approccio eminentemente disinteressato con cui Stati, organizzazioni internazionali e *policy makers* trattano il tema dell'approvvigionamento idrico. L'accesso all'acqua e la tutela della risorsa idrica raramente vengono posti al centro di agende e dibattiti, e se ciò si

⁷ Per ulteriori informazioni si consiglia SOPHIE SCHETKE et al., *Towards sustainable settlement growth: A new multi-criteria assessment for implementing environmental targets into strategic urban planning*, in "Environmental Impact Assessment Review", 2012, Vol. 32, pp. 195-210.

⁸ Per la questione relativa a Città del Capo si rimanda a FILIPPO VERRE, *La crisi idrica di Città del Capo (2018): una lezione da non dimenticare*, in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it", 2021. Per ciò che concerne le vicende di Chennai si consiglia FILIPPO VERRE, *La crisi idrica di Chennai (2019). Un'emergenza nazionale indiana*, in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it", 2022.

⁹ ROBERTO NATALI, GERD: "La grande diga della rinascita etiopie", in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it", 2022.



verifica viene fatto in via meramente accessoria. La lotta al cambiamento climatico, la riduzione di anidride carbonica, la salvaguardia degli oceani, la riduzione dell'inquinamento e altre tematiche ambientali sembrano sempre un passo avanti alla questione che più di tutte dovrebbe interessare il genere umano: la tutela dell'acqua, risorsa primaria per



eccellenza. L'acqua appare essere "figlia di un dio minore", bene necessario ma troppo spesso dato per scontato, non infinito e foriero di gravissimi conflitti, presenti e futuri. Con questa consapevolezza, dunque, è opportuno dedicare all'acqua la giusta attenzione, inserendola al centro delle dinamiche umane e politiche che regolano i rapporti tra Stati. Alla luce di ciò, risulta quanto mai impellente adottare un approccio accademico-scientifico che metta al centro del dibattito l'acqua come soggetto e non come accessorio o mezzo per raggiungere un determinato fine. È tempo, dunque, di elaborare nuove discipline che studino l'acqua e le sue interazioni sociopolitiche, economiche ed ambientali da un punto di vista strategico. In una parola: idro-strategia.

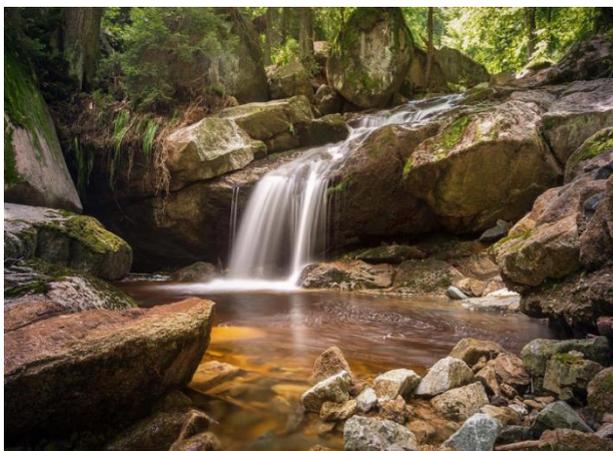
Tale nuova materia e le sue ramificazioni sui settori politico, economico e finanziario, saranno estremamente rilevanti nei prossimi anni. Lo studio dell'idro-strategia richiede un'analisi multi-scala, che impiega diverse discipline: economia, finanza, sociologia, diritto internazionale, geopolitica, storia delle relazioni internazionali e salute pubblica. Tutti questi elementi combinati devono essere presi in seria considerazione per sostenere le prossime generazioni nell'affrontare le questioni legate all'acqua e ai conflitti idrici. Nuove sfide si profilano all'orizzonte: come detto, le tensioni tra gli Stati per il controllo delle risorse sono già una pericolosa realtà in diverse parti del mondo, così come le strategie nazionaliste messe in atto da vari Paesi volte all'acquisizione di risorse idriche a danno dei popoli vicini. L'idro-strategia sta progressivamente emergendo, dunque, come indispensabile disciplina scientifica, trovando il suo spazio spinta dai crescenti costi economici e ambientali dello sviluppo di nuove forniture energetiche, dall'intensificarsi dei conflitti tra nuovi e vecchi attori e dalla crescente importanza della qualità dell'acqua per i bisogni umani fondamentali.



Idro-strategia applicata allo studio delle Scienze Forestali. Possibili punti di intersezione

Da un punto di vista ambientale, l'idro-strategia ha dei risvolti molto evidenti, soprattutto se applicati allo studio delle scienze forestali.

L'analisi delle interazioni tra acqua e foreste, che rappresentano da sempre un binomio inscindibile, potrebbe essere decisamente utile nel prossimo futuro caratterizzato da stress e deficit idrico. In un



articolo pubblicato nel 2009 dal titolo *"How Forests Attract Rain: An Examination of a New Hypothesis"*, gli autori Douglas Sheil e Daniel Murdiyarso hanno teorizzato quanto la presenza di foreste sia propedeutica al volume delle precipitazioni in un determinato territorio. Secondo i due autori, c'è una diretta correlazione tra la quantità di pioggia che cade su una regione e il numero di alberi che vi risiedono. Ribaltando la concezione tradizionale che prevede la presenza di rigogliose foreste a causa di forti precipitazioni, Sheil e Murdiyarso sostengono che, al contrario, la pioggia cade proprio in virtù del grande numero di alberi presenti in una determinata area. Questo perché, secondo gli studiosi, una massiccia concentrazione di vegetazione favorirebbe l'aggregazione di umidità e, di conseguenza, la formazione di nubi. Nella loro visione, se la foresta è situata in prossimità delle coste, gli alberi fungono da polo attrattivo per le correnti marine ed oceaniche; se, invece, i boschi sono localizzati più internamente, si avrebbe un accumulo di *moist atmosphere* (atmosfera umida) che faciliterebbe l'aumento di precipitazioni piovose. L'articolo di Sheil e Murdiyarso contiene degli elementi di indubbia innovazione nell'approccio allo studio dell'acqua e delle foreste. Per molto tempo si è ritenuto che in determinate aree del mondo - Amazonia, Borneo, Congo ecc... - le forti piogge causassero la crescita rigogliosa della vegetazione. In realtà, il paradigma proposto dai due studiosi prevede che siano gli alberi ad attrarre la pioggia e non viceversa. Si segnala, per amor di verità, che per ammissione degli stessi autori il meccanismo che regola il rapporto tra precipitazioni e crescita vegetativa non è



molto chiaro nonostante decenni di accurata ricerca: “*Despite considerable research, the mechanisms determining global climate remain poorly understood*”¹⁰.

Nondimeno, le teorie proposte da Sheil e Murdiyarso consentono di adottare un nuovo approccio verso vari temi ambientali tra cui, ad esempio, quello della desertificazione.

Questo fenomeno, sempre più in crescita purtroppo non solo in aree remote del pianeta ma anche in alcune regioni italiane, può essere arrestato sostanzialmente in due modi:

- 1) Favorire la concentrazione di umidità atmosferica che limiti quanto più possibile l’erosione di boschi e vegetazione.
- 2) Piantare numerosi alberi che contrastino la progressiva perdita di foreste.

Con l’approccio teorizzato dai due studiosi sopracitati, la piantumazione degli alberi avrebbe il duplice effetto di limitare la superficie di terreno sottoposta a deforestazione e di aumentare la possibilità di precipitazioni piovose. A tal proposito, si pensi ai grandi effetti benefici che la *Great Green Wall* (Grande Muraglia Verde) avrà in Africa. Si tratta di una pionieristica iniziativa condotta nell’ambito della lotta agli effetti indotti dal cambiamento climatico globale e dalla desertificazione. Centinaia di milioni di alberi verranno piantati durante i prossimi anni nelle propaggini meridionali del deserto del Sahara per limitare la preoccupante erosione di terreno fertile verificatasi negli ultimi lustri. Con l’incremento del numero di alberi si spera di limitare i preoccupanti casi di siccità tramite maggiori precipitazioni. Si tratterebbe, in sostanza, di una sorta di “induzione di precipitazioni” attraverso l’estensione della superficie boschiva localizzata nel Sahel africano.

Un altro aspetto interessante che merita di essere approfondito nel rapporto acqua-scienze forestali riguarda l’interazione tra ingegneria idraulica (dighe, in particolare) e ambiente boschivo. La costruzione di dighe e centrali idroelettriche svolge un ruolo molto importante nella produzione di *hydropower*. La forza cinetica dell’acqua, se sapientemente sfruttata, è in grado di garantire la produzione di elettricità ecosostenibile e potenzialmente infinita. Tuttavia, spesso le dighe - soprattutto se di grandi dimensioni - apportano delle modifiche irreversibili ad intere regioni ed ecosistemi.

¹⁰ DOUGLAS SHEIL & DANIEL MURDIYARSO, *How Forests Attract Rain: An Examination of a New Hypothesis*, in “BioScience”, Vol. 59, p. 341, 2009.



Quando si devia o si altera artificialmente il corso di un fiume le conseguenze non sono del tutto prevedibili, per quanto al giorno d'oggi vengano fatti studi molto accurati. Quali sono gli impatti della produzione massiccia di energia idroelettrica per un territorio boschivo? Se la foresta interessata dalla costruzione della diga è sottoposta alla giurisdizione di Stati diversi quali sono le regole da rispettare? Se il corso d'acqua su cui viene costruita una centrale idroelettrica ha natura trans-frontaliera come si gestiscono i rapporti tra i governi coinvolti?

Per rispondere a tali quesiti, spesso di non facile interpretazione, è opportuno affidarsi all'idro-strategia, disciplina che fonda la propria ragion d'essere, tra le altre, nella valutazione degli impatti strategici legati a questioni idriche.

Conclusione

Le crisi idriche rappresenteranno in futuro le principali minacce sociopolitiche per moltissime comunità. Alla luce del recente passato, anche per ciò che concerne il nostro Paese, non è questione di "se" ma di "quando" avremo a che fare con la prossima crisi da approvvigionamento idrico. Le strategie per limitare tali nefasti eventi sono varie, incentrate principalmente su prevenzione e programmazione. Senza dubbio, il ruolo giocato dalle foreste nel contenimento di *freshwater crises*¹¹ è determinante. Più alberi significa, sostanzialmente, maggior volume di precipitazioni e quindi più acqua a disposizione per far fronte ad eventuali e quanto mai plausibili casi di deficit idrico.

Alla luce di ciò che ci aspetta, sarebbe opportuno aumentare l'interazione tra idro-strategia e scienze forestali sia sotto il profilo accademico/scientifico, sia da un punto di vista empirico. Le due materie, come poc'anzi accennato, vanno di pari passo sotto molteplici aspetti e potrebbero essere utilizzate per prevenire molte crisi in futuro. Come testimoniato nell'articolo di Sheil e Murdiyarso, una foresta rigogliosa e in buona salute rappresenta un naturale polo d'attrazione per l'umidità atmosferica. Quindi, oltre a contrastare la proliferazione di emissioni di carbonio nocive per l'atmosfera, gli alberi avrebbero un'importantissima funzione nel favorire l'aggregazione di nuvole.

Questo secondo aspetto non va sottovalutato, soprattutto nell'attuale situazione climatica in cui sovente si verificano casi di scarse precipitazioni a varie latitudini del pianeta.

Una maggior comprensione dell'idro-strategia applicata alle scienze forestali può apportare dei notevoli benefici nella lotta alle crisi idriche.

¹¹ Crisi idriche



Dal momento che nuove sfide si profilano all'orizzonte, occorre adottare nuovi approcci teorici e pratici. La situazione italiana, a tal riguardo, rappresenta un caso di studio tristemente utile. Fino a pochi anni fa, il Belpaese non aveva sperimentato particolari momenti di siccità o di stress idrico. Nell'ultimo decennio, invece, l'Italia ha vissuto già tre crisi idriche di medio-alta entità¹². Lo scenario ambientale cambia costantemente. Appare quanto mai evidente, dunque, prendere in considerazione diverse soluzioni per far fronte problemi di diversa natura.

Bibliografia

Bhagwat S., 2009, *Biodiversity and Climate Change*, in "American Association for the Advancement of Science (AAAS)".

Biswas A. K et al., 2019, *Water crisis and water wars: myths and realities*, in "International Journal of Water Resources Development", Vol. 35 Issue 5, 2019, pp. 727-731.

Boelens R., 2021, *Environmental justice movements in globalizing networks: a critical discussion on social resistance against large dams*, in "The Journal of Peasant Studies", Issue 5 Vol. 48, pp. 1008-1032.

Natali R., 2022, GERD: "La grande diga della rinascita etiope", in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it".

Schetke S. et al., 2012, *Towards sustainable settlement growth: A new multi-criteria assessment for implementing environmental targets into strategic urban planning*, in "Environmental Impact Assessment Review", 2012, Vol. 32, pp. 195-210.

Sheil D. & Murdiyarso D., 2009, *How Forests Attract Rain: An Examination of a New Hypothesis*, in "BioScience", Vo. 59, pp. 341-347.

Verre F., 2021, La crisi idrica di Città del Capo (2018): una lezione da non dimenticare, in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it".

Verre F., 2022, La crisi idrica di Chennai (2019). Un'emergenza nazionale indiana, in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it".

¹² Per ulteriori dettagli si rimanda a FILIPPO VERRE, *La crisi idrica italiana: cause, scenari, soluzioni*, in "AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it", 2022.



Verre F., 2022, La crisi idrica italiana: cause, scenari, soluzioni, in “AB AQUA - Centro Studi Idrostrategici / www.abaqua.it”.



3. COMUNICAZIONE E RIGORE SCIENTIFICO: UN EQUIVOCO SUL RUOLO DELLE FORESTE

di Gianpiero ANDREATTA¹

Viene proposta una riflessione nei riguardi di una affermazione di frequente riportata in svariati contesti, ovvero che “le foreste sono i polmoni della Terra”. L’attenzione è posta sul mancato rigore scientifico di detta affermazione, la quale risulta essere completamente errata. Nella realtà dei fatti, le foreste (nella pressoché totalità del loro “operare biochimico”, vale a dire durante le ore di luce solare) si comportano in maniera diametralmente opposta ai polmoni; infatti le foreste attraverso la fotosintesi clorofilliana emettono in atmosfera l’ossigeno (O₂) e rimuovono dalla stessa l’anidride carbonica (CO₂), mentre nei polmoni avviene il processo inverso. Appare pertanto sbagliato sostenere che le foreste siano o si comportino come i polmoni della Terra.

A reflection is proposed regarding a statement frequently reported in various contexts, namely that "forests are the lungs of the Earth". Attention is drawn to the lack of scientific rigor of this statement, which turns out to be completely incorrect. In reality, forests (in almost all of their "biochemical operation", i.e. during the hours of sunlight) behave in a diametrically opposite manner to lungs; in fact, forests through chlorophyll photosynthesis emit oxygen (O₂) into the atmosphere and remove carbon dioxide (CO₂) from it, while the opposite process occurs in the lungs. It therefore seems wrong to claim that forests are or behave like the lungs of the Earth.



Fig.1 Immagine tratta da: <https://depositphotos.com/it/photos/polmoni-del-pianeta.html>

¹ Generale di Brigata, Comandante Scuola Forestale Carabinieri – Cittaducale (RI)



Introduzione

La comunicazione riveste da sempre un ruolo fondamentale nelle relazioni umane e nella trasmissione di informazioni, notizie, conoscenze.

Tappa fondamentale nell'evoluzione della comunicazione può essere considerato il passaggio dalla forma non verbale a quella verbale, che, solo successivamente, troverà degna espressione di "cristallizzazione" nella scrittura. Al giorno d'oggi la comunicazione, nella gran parte dei Paesi del Mondo occidentale, ha assunto il ruolo di vera e propria "scienza": alla base della stessa, quale caposaldo irrinunciabile, rimane però – da sempre – un presupposto fondamentale che è quello della necessità della comprensione, vale a dire che la comunicazione serve a far comprendere a coloro cui è diretta quello che si intende trasmettere.

Quale corollario a quanto sin ora annunciato, vale l'asserzione che una buona e corretta comunicazione deve basarsi sulla veridicità e sul reale significato di tutto ciò che viene descritto.

Nel contesto specifico della comunicazione scientifica, l'esattezza di quanto affermato trova fondamentale sostegno nella conformità alle leggi naturali, ovvero della chimica, della fisica, della biologia, della zoologia, della geologia e delle altre discipline peculiarmente interessate di volta in volta nella trattazione degli specifici argomenti.

Quanto scritto a significare, per l'appunto, che il rigore scientifico dev'essere obbligatoriamente alla base di una veritiera e corretta comunicazione in tale ambito.



Fig.2 La foglia (l'ago nelle conifere) costituisce il "laboratorio" dove avviene il "miracolo biochimico" della fotosintesi clorofilliana attraverso il quale composti inorganici (anidride carbonica e acqua) vengono trasformati ed elaborati in sostanza organica (carboidrati) e ossigeno, che viene liberato in atmosfera. (Foto archivio della Scuola Forestale Carabinieri – Cittaducale, RI).



L'equivoco

Premesso quanto sopra, in queste poche righe si vuole porre l'attenzione su di un aspetto particolare che riguarda il ruolo delle foreste, il quale, nella comunicazione di massa attraverso cui viene di frequente diffuso, non rispecchia affatto la correttezza del rigore scientifico.

Aspetto di evidente rilevanza è quello che l'affermazione di che trattasi interessa una funzione di vitale importanza per la vita sul nostro Pianeta.

Orbene, in innumerevoli circostanze, sia nella forma della comunicazione verbale sia di quella scritta, è stata e viene all'attualità enunciata la seguente frase: *“le foreste sono i polmoni della Terra”*.



Fig.3 Immagine tratta da: https://it.123rf.com/foto-stock-gratis/polmone_verde.html

Tale formulazione la si può ritrovare all'interno dei più svariati contesti comunicativi: dibattiti pubblici, trasmissioni televisive e/o radiofoniche, siti della rete specializzati nella trattazione di tematiche ambientali. Non mancano inoltre le immagini (e pare siano sempre più diffuse), alcune delle quali molto suggestive e decisamente d'impatto, che illustrano in maniera grafica il concetto. Si possono trovare – aspetto di recente apparizione – anche capi di abbigliamento, in particolare magliette, dove l'affermazione di che trattasi viene rappresentata ben in vista al fine di evidenziare pubblicamente l'argomento, pressoché sempre collegato a prese di posizione in difesa delle foreste e dell'ambiente più in generale.



Fig.4 Immagine tratta da: <https://www.amazon.it/Salvare-polmoni-foresta-ambientalistaMaglietta/dp/B09M9X14FR>)



Fig.5 Immagine tratta da: <https://www.spreadshirt.it/shop/design/la+foresta+il+polmone+verde+lalbero+con+il+polmone+maglietta+lunga+uomo-D5f9e78444f0a933869628a90?sellable=Y53Xd4xpb3Coxr1kODZV-1143-7&view=D1>



Le foreste sono i polmoni della Terra: è da porre nella massima evidenza che tale espressione non corrisponde minimamente alla realtà delle circostanze.

La testé citata frase viene accompagnata spesso da affermazioni di contorno tra le quali quelle maggiormente ricorrenti sono: “*le foreste rivestono un ruolo di fondamentale importanza per la sopravvivenza di tutte le forme di vita sul Pianeta*” oppure “*la distruzione delle foreste, oltre a comportare la perdita di biodiversità, può compromettere la stabilità dei fattori climatici sia su ampia scala sia in ambito più localizzato*” e infine, ma più raramente in quanto richiama conoscenze (anche se di base) scientifiche, “*il ruolo delle foreste, attraverso la produzione dell’ossigeno, assicura la vita sulla Terra*”: va opportunamente sottolineato che tutte le tre enunciazioni riportate risultano pienamente in linea con la correttezza scientifica.

Ritornando alla affermazione “*incriminata*”, ossia che “*le foreste sono i polmoni della Terra*”, si deve necessariamente evidenziare come la medesima appaia totalmente errata e infondata, in particolare se messa a confronto con l’ultima delle frasi sopra riportate.

Le foreste, di fatto, (va debitamente posto in risalto che ci riferisce al momento in cui vi è la luce solare) svolgono un ruolo totalmente opposto a quello dei polmoni, non solo del genere umano bensì di tutti gli organismi animali che ne sono dotati.

Nei polmoni – e qui ci si addentra nel rigore scientifico – avviene il processo biochimico definito “*respirazione*” (o più propriamente “*ventilazione polmonare*”) attraverso il quale, in estrema sintesi, negli scambi gassosi che avvengono a livello di alveoli polmonari, l’organo respiratorio preleva dall’atmosfera l’ossigeno (O₂) e nella medesima immette anidride carbonica (CO₂).

Il processo biochimico appena descritto è esattamente il contrario della fotosintesi clorofilliana che avviene (oltre che in altri organismi) nelle parti verdi delle piante (nelle foglie e nei tessuti verdi *in primis*) e conseguentemente – contestualizzando il discorso sull’aspetto specifico – all’interno delle foreste.

Le foreste – oramai è concetto di dominio pubblico – rappresentano gli ecosistemi terrestri a più elevata biodiversità, biocomplexità e biofunzionalità nonché, contenendo la maggior parte della biomassa vegetale, contribuiscono alla gran parte dell’emissione in atmosfera dell’ossigeno (l’altra grande porzione viene “*prodotta*” dagli ecosistemi marini).

Tale realtà costituisce la *conditio sine qua non* che per l’appunto consente la vita sulla Terra, dove la presenza dell’ossigeno nell’atmosfera rappresenta un



elemento essenziale e imprescindibile per le condizioni di sopravvivenza degli esseri viventi, animali e non.

Se effettivamente *“le foreste sono i polmoni della Terra”* o, per meglio specificare, si comportassero come tali organi, le medesime sottrarrebbero ossigeno all’atmosfera immettendo di contro anidride carbonica. Conseguentemente, nel giro di poco tempo – che potrebbe essere anche in via teorica ipotizzato quantificando l’intervallo temporale e fatto salvo il ruolo degli ecosistemi marini nella “produzione” di ossigeno – la quantità di ossigeno presente in atmosfera verrebbe sostituita progressivamente dall’anidride carbonica, rendendo di fatto impossibili le condizioni di vita sul nostro Pianeta come attualmente vengono considerate.

Specificato quanto sopra – seppur per sommi capi relativi ai soli processi biochimici – si può contestare pienamente la validità (anche parziale) dell’affermazione che *“le foreste sono i polmoni della Terra”* evidenziandone la totale discordanza con il rigore scientifico.

Per completezza del discorso qui affrontato, per doveroso rispetto dell’onestà intellettuale e per cercare una plausibile – ma non scientificamente giustificabile – motivazione all’origine della affermazione, è il caso di specificare che, tralasciando il significato della frase e prescindendo dal rigore scientifico dei processi biochimici, l’unico parziale aspetto di correttezza concettuale, conseguente a una estensione funzionale di significato dell’argomentazione, può essere rappresentato dalla considerazione che *“le foreste permettono di far sopravvivere la terra attraverso lo scambio gassoso”* (specificato in precedenza) e per similitudine con l’organismo umano viene esteso il concetto ai polmoni: tale interpretazione appare comunque notevolmente forzata e frutto di complesse elucubrazioni, confermando ancora una volta (anche se non ce n’è bisogno) la totale infondatezza nell’asserire che *“le foreste sono i polmoni della Terra”*.

Considerazioni conclusive

Una corretta e puntuale comunicazione, in particolar modo nell’ambito del contesto scientifico, non può prescindere dal rigore e dalla correttezza che per l’appunto deve necessariamente contraddistinguerla.

Può risultare fuorviante – e conseguentemente generare equivoci e fraintendimenti – diffondere informazioni sia del tutto prive sia non conformi alla realtà delle varie discipline che connotano il mondo delle conoscenze scientifiche.





Fig.6 L'albero rappresenta uno degli sforzi evolutivi che ha raggiunto il maggior successo nel mondo vegetale. Attraverso delicati equilibri bio-chimico-fisici, complessi meccanismi trasportano la "linfa grezza" all'interno dei "vasi legnosi" (o xilema) fino a decine di metri di altezza per poi – dopo essere stata "elaborata" – diffonderla attraverso i "vasi cribrosi" (o floema) a tutti i tessuti, epigei ed ipogeï, della pianta. (Foto archivio della Scuola Forestale Carabinieri – Cittaducale, RI).



Fig.7 Le foreste sono sistemi biologici complessi e rappresentano gli ecosistemi terrestri a maggiore biodiversità, biocomplexità e biofunzionalità, che forniscono il maggior contributo alla immissione di ossigeno e alla sottrazione dell'anidride carbonica nell'atmosfera immagazzinandone la gran parte per prolungati periodi (anche diversi secoli) nei tessuti legnosi di tronco, rami e radici. (Foto archivio della Scuola Forestale Carabinieri – Cittaducale, RI).



In tale contesto, uno dei casi più emblematici di informazione “errata” è rappresentato dalla frase *“le foreste sono i polmoni della Terra”* che interessa non tanto il contesto degli addetti ai lavori, bensì riguarda la comunicazione di massa, vale a dire quella rivolta in generale a tutta la popolazione.

Solamente attraverso una precisa e rigorosa comunicazione (che per estensione del concetto vale per tutte le discipline), fondata sulla correttezza delle informazioni, vi può essere una crescita della conoscenza e di conseguenza della cultura, nello specifico caso presupposto indispensabile e imprescindibile per il rispetto dell’ambiente naturale e un futuro di vita in equilibrio tra umanità e risorse naturali del Pianeta.



4. VALUTAZIONE DELL'EROSIVITÀ DELLE PRECIPITAZIONI NELLA PROVINCIA DI RIETI

di **Ciro APOLLONIO¹**, **Andrea PETROSELLI²**, **Davide Luciano DE LUCA³**, **Pietro SALVANESCHI¹**, **Massimo PECCI⁴**, **Tatiana MARRAS¹**, **Antonio PICA⁵** e **Bartolomeo SCHIRONE¹**

L'erosione del suolo innescata da eventi piovosi intensi è una delle principali problematiche che affligge gli ecosistemi forestali e agricoli. Per quantificare l'erosione da parte delle precipitazioni viene tipicamente utilizzata l'Equazione Universale dell'Erosione del Suolo (USLE). Per la corretta applicazione dell'equazione occorrono dati pluviometrici molto dettagliati che non sempre sono disponibili. Di conseguenza vengono comunemente impiegate delle formule empiriche che utilizzano dati pluviometrici aggregati. In questo studio vengono applicate 12 formule empiriche per calcolare l'erosività delle precipitazioni (Fattore R della USLE), verificandone l'affidabilità. Dall'analisi, effettuata nella provincia di Rieti, sono state individuate 3 equazioni che sembrano restituire risultati migliori.

Parole chiave: Erosione del suolo; perdita di suolo; Fattore R; erosività delle precipitazioni; provincia di Rieti.

Soil erosion triggered by intense rainfall is one of the main issues affecting forest and agricultural ecosystems. To quantify precipitation-induced erosion, the Universal Soil Loss Equation (USLE) is typically used. The correct application of the equation requires highly detailed rainfall data, which is not always available. Consequently, empirical formulas that use aggregated rainfall data are commonly employed. In this study, 12 empirical formulas are applied to calculate precipitation erosivity (R Factor of USLE), verifying their reliability. From the analysis conducted in the province of Rieti, 3 equations that seem to yield better results have been identified.

Keywords: Soil erosion; soil loss; R Factor; rainfall erosivity; Rieti province.

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE), Università degli studi della Tuscia, 01100 Viterbo, Italia; salvaneschi@unitus.it (P.S.); tatianamarras@unitus.it (T.M.); schirone@unitus.it (B.S.) - Referente per le comunicazioni: ciro.apollonio@unitus.it

² Dipartimento di Economia, Ingegneria, Società e Impresa (DEIM), Università degli studi della Tuscia, 01100 Viterbo, Italia; petro@unitus.it

³ Dipartimento di Ingegneria Informatica, Modellistica, Elettronica e Sistemistica, Università della Calabria, 87036 Arcavacata di Rende, Italia; davide.deluca@unical.it

⁴ Dipartimento per gli Affari Regionali e le Autonomie, Presidenza del Consiglio dei Ministri, 00100 Roma, Italia; m.pecci@palazzochigi.it

⁵ Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche (DEB), Università degli studi della Tuscia, 01100 Viterbo, Italia; antonio.pica@unitus.it



Introduzione

L'erosione del suolo causata da intense precipitazioni piovose è globalmente riconosciuta come una delle maggiori problematiche che colpiscono gli ecosistemi agricoli e forestali (BEGUERÍA et al. 2018). Le forti piogge sono responsabili di frane superficiali, inquinamento dei corpi idrici, perdita di suolo e possono inoltre diminuire la produttività delle colture (XIN et al. 2011). Materialmente l'erosione scaturisce con il distacco di particelle di suolo dovuto all'impatto delle gocce di pioggia a terra e il successivo trasporto a valle del materiale (LIM et al. 2015), tuttavia è bene ricordare che si tratta di un fenomeno complesso in cui entrano in gioco molteplici fattori come l'intensità e durata delle precipitazioni nonché le proprietà del suolo, le caratteristiche topografiche e le pratiche agroforestali applicate. Di conseguenza, studi sull'erosione sono fondamentali per limitare la perdita di suolo garantendo la conservazione e la protezione dell'ambiente (APOLLONIO et al. 2021). L'erosione viene generalmente calcolata applicando l'Equazione Universale dell'Erosione del Suolo (*Universal Soil Loss Equation*, USLE), nata dagli studi di WISCHMEIER & SMITH (1965, 1978). Essa prende in esame i sei principali fattori agenti nel processo erosivo il cui prodotto fornisce il valore medio annuale delle perdite di suolo in t/ha. La formula viene successivamente modificata per essere applicata in ambiente GIS (*Revised Universal Soil Erosion Equation*, RUSLE) (RENARD et al. 1997; FOSTER 2004). Uno dei fattori dell'equazione, il Fattore R, rappresenta la capacità che ha la pioggia di erodere il suolo. Di fatto, nella pratica, costituisce la potenza erosiva che ha la pioggia in un determinato luogo. Nella formulazione originale (WISCHMEIER & SMITH 1978) si definisce come somma dell'energia totale della tempesta (E) di un evento di pioggia erosiva moltiplicata dalla corrispondente intensità massima a 30 minuti (I30) entro un certo periodo di tempo (BROWN & FOSTER 1978).

Problematica comune nel calcolo del Fattore R è la mancata disponibilità di dati di precipitazione continui ad alta risoluzione (30 minuti). I motivi sono generalmente legati al numero ridotto di stazioni pluviometriche con disponibilità di tali dati pluviografici, nonché della loro ineguale distribuzione spaziale, condizioni che causano una scarsa disponibilità di valori accurati del Fattore R per molti paesi (CECÍLIO et al. 2013; PANAGOS et al. 2015; ISIKWUE et al. 2015). Per ovviare tale problema, sono state create diverse equazioni empiriche alternative per il calcolo del Fattore R, in cui sono presenti semplici informazioni pluviometriche come le quantità di precipitazioni annuali, mensili o giornaliere



(YU et al. 2001; DAVISON et al. 2005; CAPOLONGO et al. 2008). Tali formule vanno applicate con cautela a causa di alcuni limiti: uno di questi è l'impossibilità di rilevare le elevate intensità delle precipitazioni che, di solito, si verificano su scale temporali molto brevi e hanno un'influenza significativa sull'erosività (PANAGOS et al. 2015).

Il lavoro qui presentato, pubblicato sulla rivista *Hydrology* da PETROSELLI et al. (2021), si è proposto di applicare ad un caso studio, la provincia di Rieti (Lazio, Italia centrale), una selezione di formule empiriche per la stima dell'erosività delle precipitazioni attraverso l'approccio USLE e analizzando dettagliatamente i più frequenti Fattori R impiegati nel bacino mediterraneo ed in Italia. Lo scopo è quello di valutare la formula migliore da utilizzare all'interno del territorio in esame tramite un indice di affidabilità che considera l'incertezza nella stima dell'erosività delle precipitazioni dovuta alla specifica formula applicata.

Materiali e metodi

Area di studio

L'area di studio scelta è la provincia di Rieti), situata all'interno della regione Lazio.

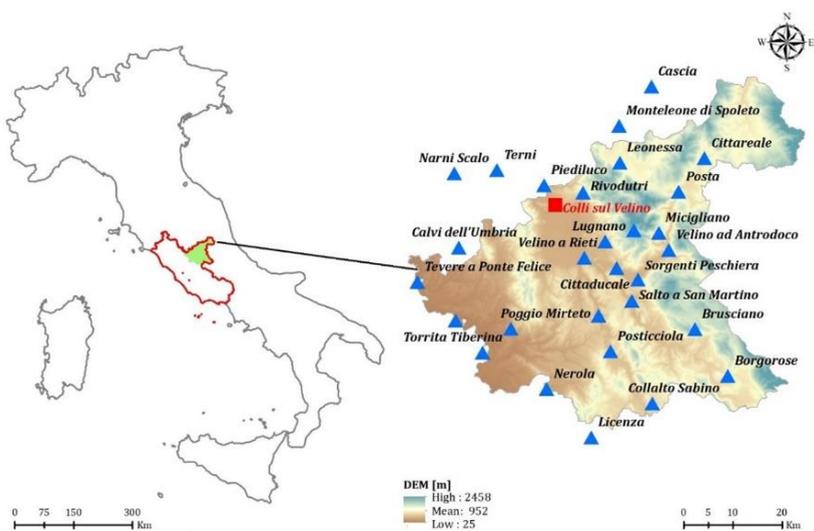


Fig.1 Localizzazione dell'area di studio. A sinistra, in grigio, è rappresentata l'Italia, in rosso la regione Lazio e la provincia di Rieti è rappresentata dalla zona in verde. A destra è rappresentato il DEM (modello digitale di elevazione) della provincia e le stazioni termo-pluviometriche utilizzate per questo studio.



Ha un'estensione pari a 2.749 km² e comprende 73 comuni con un numero totale di abitanti superiore a 155.000. Il paesaggio, la vegetazione e il clima sono estremamente variabili: il range altitudinale oscilla dai 25 m s.l.m. fino a quasi 2.500 m s.l.m. Sono presenti le tipiche valli alluvionali, come quelle del fiume Tevere e del fiume Velino nonché rilievi appenninici elevati, come il Terminillo (2.217 m s.l.m.) e il Monte Navegna (1.508 m s.l.m.).

La provincia di Rieti appartiene alla divisione eco-regionale temperata (BLASI et al. 2014). Questa divisione abbraccia la parte settentrionale e interna della penisola italiana, comprese le principali catene orografiche delle Alpi e degli Appennini. È caratterizzata da un clima temperato, con temperature medie annuali superiori a 5°C e 4-8 mesi con temperature medie inferiori a 10°C. I settori montani al di sopra dei 1.500 m presentano una stagione invernale prolungata. L'escursione termica annuale è marcata. Le temperature minime del mese più freddo (gennaio) sono sempre inferiori a 3°C, senza escludere la possibilità di gelate, mentre le temperature massime superano i 30°C nei mesi più caldi (luglio e agosto) alle quote collinari. Le precipitazioni annue variano quasi ovunque da 800 mm fino a oltre 2.000 mm, per cui il regime pluviometrico può essere considerato continentale (con un minimo invernale) o appenninico (con un minimo estivo e due massimi in autunno e primavera).

Nella stagione estiva, il periodo di aridità è generalmente non notevole e comunque inferiore ai 2 mesi. Con specifico riferimento alla provincia di Rieti, le precipitazioni annue variano da 1.200 a 1.600 mm, con ottobre, novembre e

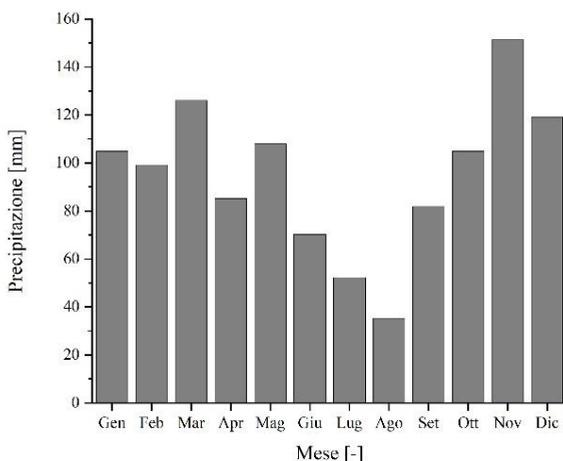


Fig.2 Precipitazioni mensili osservate nella provincia di Rieti durante il periodo 2008-2018.



dicembre come mesi più piovosi (BARTOLUCCI 2006). Le precipitazioni hanno due massimi, il principale in autunno e il secondo in tarda primavera (ANDERLINI et al. 2013). Il periodo di aridità estiva è limitato ai mesi di luglio e agosto (BARTOLUCCI 2006). La stagione invernale dura generalmente 140 giorni e copre parte della primavera (ANDERLINI et al. 2013).

Le stazioni termo-pluviometriche

Per quanto riguarda i dati pluviometrici, sono state selezionate tutte le stazioni pluviometriche situate all'interno dell'area di studio e nelle immediate vicinanze, individuate tramite gli uffici idrografici regionali. Sono state scelte con il compromesso di avere sia un numero elevato di stazioni, al fine di descrivere accuratamente la distribuzione spaziale delle precipitazioni, sia un numero adeguato di anni osservati di dati pluviometrici, al fine di caratterizzare accuratamente la distribuzione temporale delle precipitazioni. Sono state quindi selezionate 30 stazioni (fig.1) caratterizzate da una disponibilità continua di dati pluviometrici giornalieri che vanno dal 2008 al 2018, per un totale di 11 anni. Nonostante l'intervallo considerato non sia elevato per un'accurata stima statistica delle precipitazioni, va considerato il fatto che la scarsità di dati è un problema comune per i ricercatori e gli operatori del settore, che conduce di frequente ad analizzare un numero limitato di dati pluviometrici per simili studi. Ad esempio, alcuni studi hanno analizzato stazioni con soli 4 o 5 anni di dati per la stima dell'erosività delle piogge utilizzando la formulazione USLE (DIODATO & BELLOCCHI 2010; PORTO 2016). Le stazioni pluviometriche considerate si trovano in Lazio, gran parte in provincia di Rieti e alcune in provincia di Roma. Una piccola parte di trova in Umbria, nelle province di Perugia e Terni.

Il calcolo del Fattore R

Quando non sono disponibili dati pluviometrici ad alta risoluzione, si possono utilizzare approcci alternativi per calcolare l'erosività delle precipitazioni. Quasi tutti questi approcci utilizzano i dati cumulativi mensili e annuali delle precipitazioni o l'indice di Fournier modificato (FOURNIER 1960; ARNOLDUS 1980). Da un'ampia analisi della letteratura sono state identificate 12 formule empiriche (per l'elenco completo si rimanda a PETROSELLI et al. 2021) che sono state spesso applicate nei Paesi mediterranei e nelle aree semiaride. L'utilizzo di tali formule ha permesso di calcolare il Fattore R per tutte le stazioni pluviometriche selezionate. Per il calcolo sono stati utilizzati i dati giornalieri di precipitazioni



registrati nel periodo 2008-2018. Dai valori così ottenuti, tramite una tecnica di interpolazione (Kriging), utilizzata in ambiente GIS, sono state create le mappe del Fattore R di tutta la provincia di Rieti.

Risultati

Dopo aver dopo aver calcolato, per ogni singolo anno, i valori di erosività, sono stati esaminati i valori medi, massimi e minimi per ogni equazione per l'intero periodo. Il grafico riporta i valori medi del Fattore R: le stazioni pluviometriche

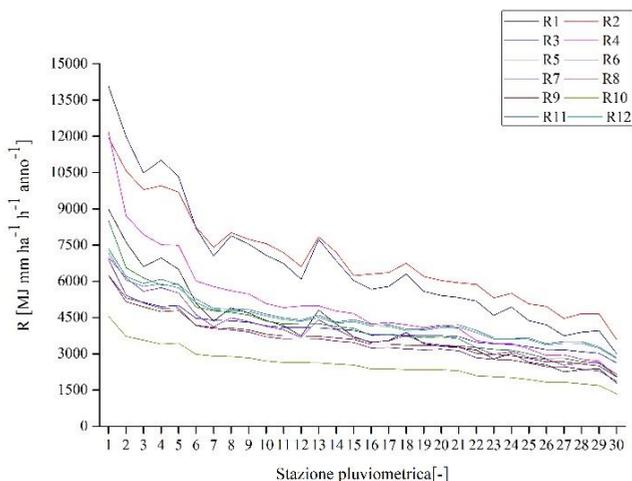


Fig.3 Valori medi di erosività delle precipitazioni ottenuti con le 12 formule selezionate, per ciascuna stazione pluviometrica. Le stazioni sono state numerate in ordine decrescente di precipitazioni cumulate annue osservate.

sono state numerate in ordine decrescente di precipitazioni cumulate annue osservate. I valori di erosività sono stati poi interpolati in ambiente GIS ed infine, le mappe ottenute sono state mediate per ottenere la mappa del Fattore R della provincia di Rieti per ogni singola formula utilizzata.

Dalle cartografie è evidente che i valori massimi di erosività sono sempre localizzati nell'area del Monte Terminillo, dove si trovano i rilievi più alti della provincia. È interessante inoltre osservare che nonostante nella parte sud-orientale della provincia di Rieti si trovino delle montagne piuttosto alte, in questi casi non si sono ottenuti valori di erosività così elevati. Il grafico mostra i valori minimi, medi e massimi di erosività delle precipitazioni per le formule indagate, considerando tutti gli anni dal 2008 al 2018. Non ci sono differenze apprezzabili



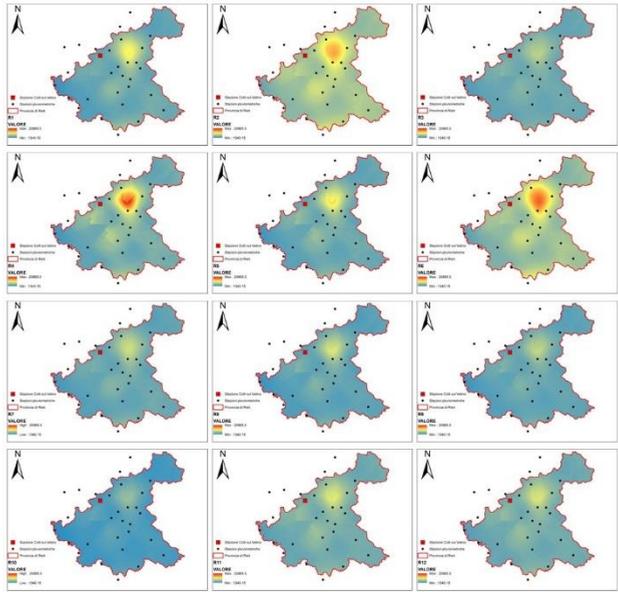


Fig.4 Mappe del Fattore R create utilizzando le 12 formule. Tutte le equazioni sono espresse in MJ * mm * ha⁻¹ * h⁻¹ * anno⁻¹.

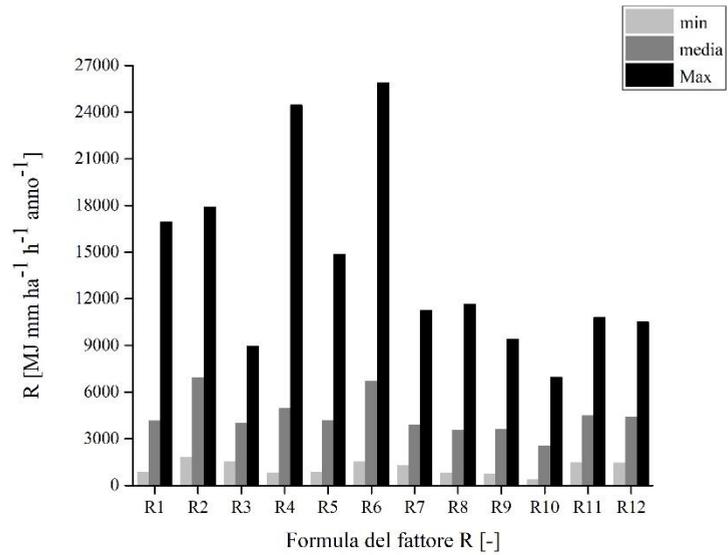


Fig.5 Valori di erosività minima, media e massima delle precipitazioni ottenuti con le 12 formule selezionate.



tra i valori medi di tutte le formule se non per i valori di R2, R6 e R10 che sono abbastanza differenti, con R2 e R6 che hanno un valore più alto della media mentre R10 ha un valore inferiore alla media. Per quanto riguarda i valori minimi di erosività delle precipitazioni, anch'essi sono simili e le differenze sono trascurabili. Si osservano invece forti differenze tra tutte le formule dei valori massimi di erosività delle precipitazioni. I valori in questo caso possono variare da circa $8.000 \text{ MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$), cioè il più basso valore massimo (R10), a più di $24.000 \text{ MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$) per R4 e R6.

Da tale analisi non è possibile individuare un'equazione di riferimento per stimare l'erosività delle precipitazioni, molto probabilmente a causa della già citata scarsa disponibilità di dati pluviometrici. Il campione di dati analizzato, in questo caso, non è "idrologicamente" significativo. Al fine di sopperire alla richiesta di dati e di individuare una equazione di riferimento per il Fattore R, è stata condotta un'analisi aggiuntiva, utilizzando i dati provenienti dalla stazione pluviometrica di Colle sul Velino (stazione n. 13, fig.3) che può considerarsi rappresentativa della provincia. Attraverso un generatore stocastico di piovosità (*Stochastic Rainfall Generator, SRG*) è stata creata una serie pluviometrica simulata di 50 anni. I dati così ottenuti sono stati mediati e sono stati calcolati i valori del Fattore R per tutte le 12 formule utilizzate in precedenza. Successivamente, i valori ottenuti sono stati comparati con i valori reali del Fattore R per quella stazione.

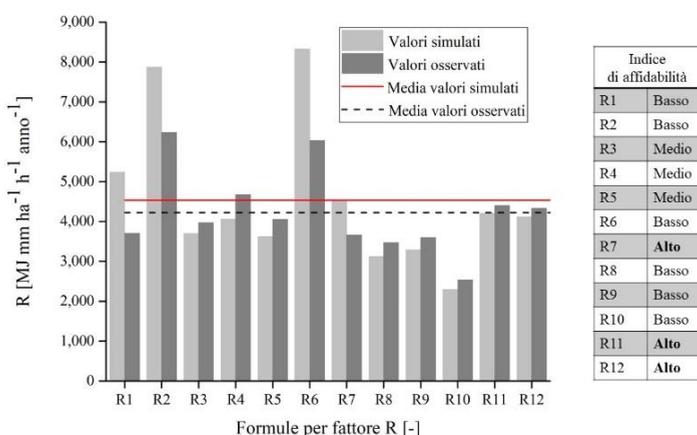


Fig.6 Il grafico rappresenta i valori di erosività delle precipitazioni ottenuti dalle 12 equazioni analizzate, rispettivamente con i valori reali e quelli simulati. La linea rossa rappresenta la media dei 12 valori ottenuti considerando i dati di precipitazione simulati, mentre la linea nera tratteggiata rappresenta la media dei 12 valori ottenuti considerando i dati osservati. La tabella a destra mostra i valori del grado di affidabilità assegnati a ciascuna equazione applicata.



Nel grafico sono riportati i valori medi di 12 dati simulati e osservati, dove la linea rossa rappresenta la media dei 12 valori ottenuti considerando i dati di precipitazione simulati, mentre la linea nera tratteggiata rappresenta la media dei 12 valori ottenuti considerando i dati osservati. Al fine di stabilire il grado di affidabilità di ciascuna equazione è stato calcolato, per entrambe le serie di dati (simulati e osservati), il rapporto adimensionale tra il valore di erosività delle precipitazioni e il suo valore medio. Ad ogni risultato del rapporto è stato assegnato, secondo i criteri riportati in PETROSELLI et al. (2021), un grado di affidabilità alto, medio o basso dell'equazione. Dai risultati dell'analisi si evince che le formule che più si adattano alla provincia di Rieti sono la formula R7, la formula R11 e la formula R12.

Conclusioni

I rapporti del Gruppo Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC) mostrano, per il prossimo secolo, una tendenza nell'aumento delle precipitazioni, soprattutto di grandi intensità, aumentando il rischio di perdita di suolo a causa dello scorrimento superficiale delle acque. Di conseguenza la valutazione dell'erosività delle precipitazioni è di fondamentale importanza, dato che la sua determinazione influisce sulla corretta valutazione dell'erosione del suolo. Per quanto concerne la provincia di Rieti, i risultati evidenziano che l'equazione R7 (YU & ROSEWELL 1996), risulta essere quella che si adatta di più all'area di studio, nonché tra le più utilizzate in letteratura. Inoltre, le formule R11 (DE SANTOS LOUREIRO & DE AZEVEDO COUTINHO 2001) e R12 (FERREIRA & PANAGOPOULOS 2014), sviluppate per l'ambiente mediterraneo, possiedono un buon adattamento all'area di studio. L'utilizzo di una serie temporale sintetica delle precipitazioni potrebbe aiutare a risolvere il problema della scarsità di dati idrologici e, di conseguenza, garantire maggiore accuratezza nella stima del Fattore R per la valutazione dell'erosione del suolo. La creazione di mappe di erosione delle precipitazioni per la provincia di Rieti è di fondamentale importanza per la pianificazione e la gestione del territorio, come lo è anche l'individuazione delle zone in cui si suppone ci sia un valore elevato del Fattore R. Ciò permetterebbe di localizzare efficacemente le aree soggette a erosione del suolo e rischio idrogeologico. Infine, con l'installazione di nuove stazioni pluviometriche e la disponibilità di ulteriori dati per la provincia di Rieti, sarebbe possibile una più accurata gestione dei bacini idrografici, migliorando la stima dell'erosione di suolo.



Bibliografia

Anderlini, M., De Santoli, L., & Fraticelli, F. (2013). *Distributed energy generation: Case study of a mountain school campus in Italy*. *Hydrol. Process.*, 30, 1551–1562.

Apollonio, C., Petroselli, A., Tauro, F., Cecconi, M., Biscarini, C., Zarotti, C., & Grimaldi, S. (2021). *Hillslope erosion mitigation: An experimental proof of a nature-based solution*. *Sustainability*, 13(11), 6058.
<https://doi.org/10.3390/su13116058>

Arnoldus, H. M. J. (1980). *An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation*. In *Assessment of Erosion* (pp. 127–132). John Wiley and Sons Ltd.

Bartolucci, F. (2006). *Contributo alla conoscenza della flora dei monti carseolani (settore laziale): Monte Navegna (Lazio, Rieti)*. *Informatore Botanico Italiano*, 38(1), 3–35.

Beguería, S., Serrano-Notivoli, R., & Tomas-Burguera, M. (2018). *Computation of rainfall erosivity from daily precipitation amounts*. *Science of the Total Environment*, 637–638, 359–373.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.061>

Blasi, C., Capotorti, G., Copiz, R., Guida, D., Mollo, B., Smiraglia, D., & Zattero, L. (2014). *Classification and mapping of the ecoregions of Italy*. *Plant Biosystems*, 148(6), 1255–1345. <https://doi.org/10.1080/11263504.2014.985756>

Brown, L. C., & Foster, G. R. (1978). *Storm erosivity using idealized intensity distribution*. *Transactions of the ASAE*, 30(2), 379–386.
<https://doi.org/10.13031/2013.34915>

Capolongo, D., Diodato, N., Mannaerts, C. M., Piccarreta, M., & Strobl, R. O. (2008). *Analyzing temporal changes in climate erosivity using a simplified rainfall erosivity model in Basilicata (southern Italy)*. *Journal of Hydrology*, 356(1-2), 119–130. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2008.03.021>

Cecílio, R. A., Moreira, M. C., Pezzopane, J. E. M., Pruski, F. F., & Fukunaga, D. C. (2013). *Assessing rainfall erosivity indices through synthetic precipitation series and artificial neural networks*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(4), 1523–1535. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201390712>



Davison, P., Hutchins, M. G., Anthony, S. G., Betson, M., Johnson, C., & Lord, E. I. (2005). *The relationship between potentially erosive storm energy and daily rainfall quantity in England and Wales*. *Science of the Total Environment*, 344(1-3), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2005.02.006>

De Santos Loureiro, N., & De Azevedo Coutinho, M. (2001). *A new procedure to estimate the RUSLE EI30 index, based on monthly rainfall data and applied to the Algarve region, Portugal*. *Journal of Hydrology*, 250(1-4), 12–18. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00387-0](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00387-0)

Diodato, N., & Bellocchi, G. (2010). *MedREM, a rainfall erosivity model for the Mediterranean region*. *Journal of Hydrology*, 387(3-4), 119–127. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.03.038>

Ferreira, V., & Panagopoulos, T. (2014). *Seasonality of soil erosion under Mediterranean conditions at the Alqueva dam watershed*. *Environmental Management*, 54(1), 67–83. <https://doi.org/10.1007/s00267-014-0287-3>

Foster, G. R. (2004). *User's reference guide. Revised universal soil loss equation version 2 (RUSLE2)*. National Sedimentation Laboratory, USDA-Agricultural Research Service.

Fournier, F. G. A. (1960). *Climat et Erosion: La Relation Entre L'érosion du Sol par L'eau et les Précipitations Atmosphériques (1st ed.)*. PUF.

Isikwue, M., Ocheme, J., & Aho, M. (2015). *Evaluation of rainfall erosivity index for Abuja, Nigeria using Lombardi method*. *Nigerian Journal of Technology*, 34(1), 56–60. <https://doi.org/10.4314/njt.v34i1.7>

Lim, Y. S., Kim, J. K., Kim, J. W., Park, B. I., & Kim, M. S. (2015). *Analysis of the relationship between the kinetic energy and intensity of rainfall in Daejeon, Korea*. *Quaternary International*, 384, 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.12.051>

Panagos, P., Ballabio, C., Borrelli, P., Meusburger, K., Klik, A., Rousseva, S., Tadić, M. P., Michaelides, S., Hrabalíková, M., Olsen, P., et al. (2015). *Rainfall erosivity in Europe*. *Science of the Total Environment*, 511, 801–814. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.12.008>



Petroselli, A., Apollonio, C., De Luca, D. L., Salvaneschi, P., Pecci, M., Marras, T., & Schirone, B. (2021). *Comparative evaluation of the rainfall erosivity in the Rieti province, central Italy, using empirical formulas and a stochastic rainfall generator*. *Hydrology*, 8(4), 171. <https://doi.org/10.3390/hydrology8040171>

Porto, P. (2016). *Exploring the effect of different time resolutions to calculate the rainfall erosivity factor R in Calabria, southern Italy*. *Hydrological Processes*, 30(10), 1551–1562. <https://doi.org/10.1002/hyp.10760>

Renard, K. G., Foster, G. R., Weesies, G. A., McCool, D. K., & Yoder, D. C. (1997). *Predicting soil erosion by water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)*. Agriculture Handbook No. 703. United States Department of Agriculture.

Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1965). *Predicting rainfall-erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains*. Guide for selection of practices for soil and water conservation. Agriculture Handbook No. 282. US Department of Agriculture.

Wishmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). *Predicting rainfall-erosion losses: A guide to conservation farming*. Agricultural Handbook 537. US Department of Agriculture.

Xin, Z., Yu, X., Li, Q., & Lu, X. X. (2011). *Spatiotemporal variation in rainfall erosivity on the Chinese Loess Plateau during the period 1956–2008*. *Regional Environmental Change*, 11(1), 149–159. <https://doi.org/10.1007/s10113-010-0130-9>

Yu, B., & Rosewell, C. J. (1996). *Technical notes: A robust estimator of the R-factor for the universal soil loss equation*. *Transactions of the ASAE*, 39(2), 559–561. <https://doi.org/10.13031/2013.27600>

Yu, B., Hashim, G. M., & Eusof, Z. (2001). *Estimating the R-factor with limited rainfall data: A case study from Peninsular Malaysia*. *Journal of Soil and Water Conservation*, 56(2), 101–105.



5. L'ENTOMOFAGIA NELL'UNIONE EUROPEA: TRA SOSTENIBILITÀ E TUTELA DELLA FOOD SAFETY

di Samuele PULZE¹

La recente accelerazione normativa, in ambito UE, inerente all'immissione sul mercato di insetti edibili determina l'inevitabile contrasto di opinioni tra favorevoli, all'insegna della sostenibilità ambientale, e contrari, scettici sulla salubrità del novel food in questione. Partendo da una oggettiva valutazione dei rischi di natura biologica e chimica, si mettono in evidenza le lacune legislative che ostacolano la piena accettazione della nuova proposta culinaria.

Parole chiave: Reg. n. 5/2023, Reg. n. 58/2023, polvere di Acheta domesticus, Alphitobius diaperinus, novel food, entomofagia.

The recent regulatory acceleration, within the EU, concerning the placing on the market of edible insects determines the inevitable contrast of opinions between those in favor, in the name of environmental sustainability, and those against, skeptical about the wholesomeness of the novel food in question. Starting from an objective assessment of the biological and chemical risks, the legislative gaps that hinder the full acceptance of the new culinary proposal are highlighted.

Keywords: Reg. n. 5/2023, Reg. no. 58/2023, powder of Acheta domesticus, Alphitobius diaperinus, novel food, entomophagy.

Storia di una tradizione millenaria

La recente pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della UE dei Reg. di esecuzione n. 5/2023 e n. 58/2023, che autorizzano l'immissione sul mercato, rispettivamente, della polvere parzialmente sgrassata di *Acheta domesticus* (grillo domestico) e delle larve di *Alphitobius diaperinus* (verme della farina minore) congelate, in pasta, essiccate e in polvere quali *novel food*, ha focalizzato l'attenzione di esperti e consumatori sul tema dell'*antropo-entomofagia*, cioè il consumo umano volontario di insetti quali alimento. Tra le prime fonti documentali attestanti il loro consumo, il primato spetta all'Antico Testamento (Libro del Levitico, XI)². Numerosi sono i riferimenti all'entomofagia nel mondo classico: da Aristofane a Erodoto, da Aristotele a Plinio il Vecchio; in epoca moderna, il naturalista bolognese U. Aldrovandi narra che i soldati germanici d'istanza in Italia trovavano delizioso cibarsi di bachi da seta fritti³, mentre V.

¹Ten. Col. CC RT (vet) Capo della 1^a Sezione del Servizio per la Veterinaria del Dipartimento per l'Organizzazione Sanitaria e Veterinaria del Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri e Ufficiale addetto dell'Ufficio Comando del Centro Nazionale di Accoglienza degli Animali Confiscati Carabinieri (CNAAC).

²Nel Nuovo Testamento (Marco, I:6; Matteo, III:4) Giovanni il Battista sopravvive nel deserto avendo come unica alimentazione "locuste e miele selvatico".

³*De animalibus insectis libri septem* (1602).



Holt, nel suo manifesto “*Why not eat insects?*” (1885), si interroga sulle motivazioni che possono aver condotto il mondo Occidentale all’abbandono dell’entomofagia.

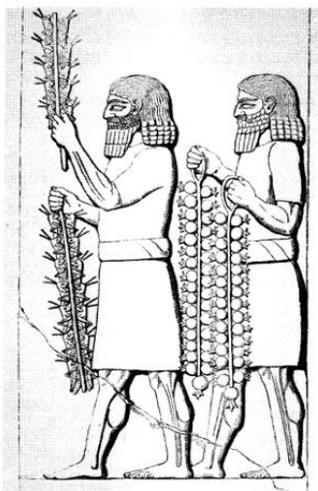


Fig.1 Spiedi di cavallette. Fonte: *Bassorilievo del Palazzo Reale di Ninive*

Una ricetta di sostenibilità ambientale

Si calcola che nel mondo circa due miliardi di persone si nutre, o, comunque, prevede nella propria dieta, specie appartenenti alla classe *Insecta*⁴; in particolare, con riferimento alla lista più aggiornata (2015) stilata dall’entomologo olandese Yde Jongema, le specie di artropodi edibili sono 2.111 (di cui oltre 1.900 sono insetti), distribuite tra Coleotteri (31%), Lepidotteri (%), Imenotteri⁵ (15%), Ortotteri⁶(13%) ed Emitteri⁷(%)⁸.

I maggiori consumi si hanno negli Stati dell’Africa Centrale, in Messico, in America Latina e nel Sud-est asiatico: le caratteristiche climatiche della fascia tropicale consentono agli insetti maggiori biodiversità, stagionalità, incremento per numero e per dimensioni. La diffusione del fenomeno trova giustificazione negli

⁴ Appartenente, tassonomicamente, al *phylum Arthropoda* che comprende anche crostacei, ragni e scorpioni.

⁵ Che comprendono le api, le vespe e le formiche.

⁶ Tra cui si annoverano le cavallette, le locuste e i grilli.

⁷ Le cicalie, le cicaline, le cocciniglie e le cimici.

⁸ In percentuali minori, si possono considerare anche gli Isotteri (le termiti; 3%), gli Odonati (le libellule; 3%) e i Ditteri (le mosche; 2%).



specifici profili nutrizionali: nonostante gli intuibili fattori di variabilità, infatti, gli insetti costituiscono buone fonti per apporto di energia, di proteine (sia in termini quantitativi⁹ che qualitativi¹⁰), di acidi grassi mono- e poli-insaturi (MUFA e PUFA)¹¹, di micronutrienti (minerali, vitamine¹²) e di fibra.



Fig.2 Distribuzione geografica dell'entomofagia. Fonte: "Insettikit. Sistema comunicativo-divulgativo sull'entomofagia" di G. Grattini

Nelle società Occidentali, all'opposto, l'atteggiamento nei confronti degli insetti è rivestito di accezioni negative, associate a forme "primitive" di procacciamento del cibo, alla loro identificazione quali *pests* delle attività agricole, fastidiosi invasori delle abitazioni, vettori di malattie e causa del deterioramento degli alimenti. Tuttavia, anche in Europa non mancano esempi, più o meno consapevoli, del consumo alimentare di insetti:

- il rinomato formaggio sardo *Casu Marzu*, il cui caratteristico sapore è dovuto alla presenza delle larve della c.d. "mosca casearia";
- Il colorante E120, ottenuto dal processo di macinazione delle cocciniglie (in

⁹ Apporti medi, nel caso delle termiti, dei grilli, della *Locusta migratoria* e del *Tenebrio molitor*, assimilabili a quelli della carne di manzo (da 14 a 28 g di proteina su 100 g di peso fresco).

¹⁰ Tutti gli insetti valutati soddisfano i requisiti per quanto concerne l'assunzione dei 9 aminoacidi essenziali (prevalentemente fenilalanina e tirosina, più variabili i valori relativi al triptofano, alla lisina e alla treonina); la digeribilità è variabile, in funzione della frazione aminoacidica indisponibile, a causa del legame con la chitina, che costituisce la componente fondamentale dell'esoscheletro.

¹¹ Tra i PUFA, in particolare, l'acido linoleico (omega-6) e l'acido alfa-linoleico (omega-3), che rappresentano acidi grassi essenziali, assumibili solo attraverso la dieta.

¹² Ben rappresentate le vitamine B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B8 (biotina) e B9 (acido folico, soprattutto in ortoteri e coleotteri).



particolare, le femmine appartenenti alla specie *Dactylopius coccus* e *Kermes vermilio*); un tempo presente in numerose bevande quali Aperol, Campari Rosso, Sanbitter e liquore Alchermes, oggi è stato sostituito da coloranti di sintesi (E122 e E124).



Fig.3 Colorante E120. Fonte: Lunamagazine.it

I principali documenti, a livello internazionale, con cui le relative organizzazioni si sono rese promotrici del consumo alimentare di insetti sono:

1. il Rapporto *“Appetite for Destruction”* (2016) del WWF;
2. i Rapporti FAO *“Edible insects. Future prospects for food and feed security”* (2013) e *“Looking at edible insects from a food safety perspective”* (2021);
3. l’*“Agenda 2030”* (2015) dell’ONU.

I vantaggi addotti a sostegno della causa sono:

- l’efficienza in termini di indice di conversione alimentare (gli insetti sono animali *“a sangue freddo”*, pertanto non disperdono energia per il mantenimento omeostatico della temperatura corporea);
- la possibilità di essere allevati su spazi e risorse non competitive con le coltivazioni vegetali tradizionali;
- la ridotta emissione di GHGs nell’atmosfera e di ammoniaca (NH_3) nel suolo; il basso consumo di acqua, in termini di c.d. *“impronta idrica”*¹³;

¹³ Rappresenta il volume totale di acqua dolce impiegata per la produzione di un alimento. Si calcola che l’*“impronta idrica”* richiesta per la produzione di 1 kg di carne di manzo e di 1 kg di carne di maiale sia, rispettivamente, di 15.400 e di 5.990 litri d’acqua. Secondo Pimentel, D. *et al.*, 2004, la quota di acqua virtuale per la produzione di 1 kg di carne di manzo sarebbe addirittura superiore a quella suindicata, attestandosi sui 22.000 litri.



- le proprietà nutrizionali, (digeribilità, profilo aminoacidico, quantità di micronutrienti);
- lo sviluppo economico (presentano tassi di fecondità elevati, la loro raccolta può essere effettuata più volte all'anno e, di conseguenza, ne aumentano i *benefits* economici).



Fig.4 Fase della raccolta naturale. Fonte: “Looking at edible insects from a food safety perspective” - FAO, 2021

Gli insetti e il “*novel food*”: evoluzione della normativa comunitaria

La prima norma comunitaria sui “*nuovi alimenti*” fu il Reg. (CE) n. 258/1997, che, seppure con le limitazioni del caso, estrinsecava già all’epoca la volontà di non impedire *tout court* l’ingresso di nuovi prodotti nel mercato europeo, pur con evidenti criticità, tra cui l’ambiguità della definizione di “*nuovo alimento*” e il nebuloso criterio di assegnazione dell’attributo di “*nuovo*” anche per gli alimenti che vantavano una storia di consumo “*sicuro*” in Paesi Terzi. Per la specifica materia della presente trattazione, l’art. 1, comma 2 del Reg. (CE) n. 258/97, alla let. e, nonostante l’intenzione originale di inclusione degli insetti quali *novel food*, propone, in realtà, una definizione di tipo conservativo, che esclude gli animali interi.

Successivamente, grazie alla svolta epocale determinata dall’entrata in vigore del Reg. CE n. 178/2002 e del successivo c.d. “*Pacchetto Igiene*”, venne adottato il Reg. (UE) n. 2283/2015 “*relativo ai nuovi alimenti*”, che abrogò il precedente Reg. (CE) n. 258/1997, introducendo importanti novità:



- l'estensione della qualifica di *novel food*;
- la definizione di “*storia di uso sicuro come alimento in un paese terzo*” e di “*alimento tradizionale in un paese terzo*”;
- la procedura centralizzata di autorizzazione per il riconoscimento dello *status* di nuovo alimento;
- l'istituzione dell'Elenco dell'Unione dei nuovi alimenti autorizzati (Reg. di esecuzione (UE) n. 2470/2017);
le specifiche inerenti all'etichettatura dei nuovi alimenti¹⁴.

Con il nuovo dettato normativo, il legislatore ha inserito in modo chiaro gli insetti interi e le loro parti quali “*novel food*”, pertanto, nel citato Elenco sono stati ammessi:

- larva di *Tenebrio molitor* essiccata (Reg. di esecuzione (UE) n. 882/2021), congelata e in polvere (Reg. di esecuzione (UE) n. 169/2022);
- *Locusta migratoria* congelata, essiccata e in polvere (Reg. di esecuzione (UE) n. 1975/2021);
- *Acheta domesticus* (c.d. “*grillo domestico*”) congelato, essiccato, in polvere (Reg. di esecuzione (UE) n. 188/2022) e in polvere parzialmente sgrassata (Reg. di esecuzione (UE) n. 5/2023);
- larve di *Alphitobius diaperinus* congelate, in pasta, essiccate e in polvere (Reg. di esecuzione (UE) n. 58/2023).

Risk profile degli insetti edibili

Vi sono ancora importanti lacune relative allo studio degli aspetti di sicurezza alimentare correlati al consumo di insetti: il documento più approfondito in materia è la *Scientific Opinion* redatta dal Comitato Scientifico dell'EFSA del 5 ottobre 2015, che prende in esame specie di insetti di potenziale interesse alimentare, valutandone il relativo *risk profile* (biologico, chimico e allergenico). Per la componente biologica, si individuano:

- virus: per lo più “insetto-specifici”, pertanto innocui nei confronti dell'uomo¹⁵;

¹⁴ I nuovi alimenti sono soggetti ai requisiti di etichettatura generale stabiliti dal Reg. UE n. 1169/2011; in taluni casi potrebbe rendersi necessario fornire ulteriori indicazioni aggiuntive, in particolare per quanto riguarda la descrizione dell'alimento, la sua origine, la sua composizione e/o le sue condizioni d'uso previsto, al fine di garantire la corretta informazione ai consumatori sulla natura e sulla sicurezza del nuovo alimento, con particolare riguardo nei confronti dei “*gruppi vulnerabili della popolazione*”, tra cui devono necessariamente essere considerati i soggetti sensibilizzati e/o di conclamata allergia nei confronti delle categorie di *allergeni alimentari* elencate in All. II del Reg. UE n. 1169/2011.

¹⁵ In generale, si può affermare che i patogeni degli insetti (ad es. Fam. *Baculoviridae*) non causano danni nell'uomo, in considerazione che sono distinti, dal punto di vista tassonomico, rispetto a quelli dei vertebrati.



il genere *Arbovirus* ha dimostrato sia una buona capacità di replicazione negli insetti, sia l'abilità a causare malattie nell'uomo, ma, allo stato attuale, non vi è alcun riscontro specialmente riguardo insetti edibili;

- batteri: rappresentano il maggior rischio in termini di sicurezza nell'ambito del consumo degli insetti, in quanto possono agire da vettori sia meccanici, sia biologici di batteri patogeni per l'uomo¹⁶. Tra le evidenze scientifiche emerse, si riportano:
 - elevate cariche batteriche aerobiche e anaerobiche totali, nonché di *Enterobacteriaceae* registrate in larve di *Tenebrio molitor* e in *Locusta migratoria*;
 - prevalenza di *Campylobacter* spp., *E. coli* verocitotossico e *Salmonella* spp. in insetti e prodotti derivati non trattati;
 - casi di decesso in Africa¹⁷, a seguito del consumo di insetti edibili contaminati da tossina botulinica;
 - parassiti: sono riportati casi, in America Latina, di malattia di Chagas (agente, *Tripanosoma cruzi*), correlati all'ingestione accidentale di insetti; le blatte sono in grado di veicolare i protozoi *Entamoeba histolytica*,
- *Giardia lamblia*, *Toxoplasma* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Sarcocystis* spp.; gli insetti stessi, inoltre, possono essere causa di malattia, come avviene nei casi

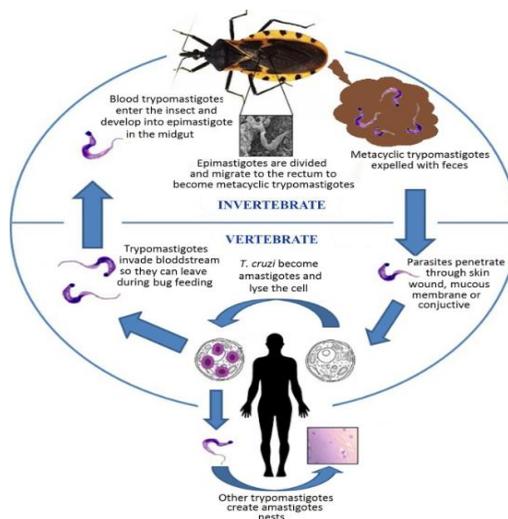


Fig.5 Ciclo del *Tripanosoma cruzi*. Fonte: Velezlab.com.co

¹⁶ *Bacillus* spp., *Clostridium* spp., *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. e *Staphylococcus* spp.

¹⁷ Due episodi, in Kenya e in Namibia.



di *cantharis*¹⁸ da *T. molitor* e *A. diaperinus*;

- funghi: non vi è prova scientifica che i funghi entomopatogeni costituiscano un fattore di rischio per i vertebrati;
- prioni: gli insetti non posseggono geni in grado di codificare per proteine prioniche, che, pertanto, non vengono naturalmente espresse.
I pericoli chimici si possono suddividere in due macrocategorie: le sostanze di origine endogena (*veleni*), sintetizzate dagli insetti o naturalmente presenti in essi¹⁹ e i contaminanti provenienti dal loro substrato, tra cui:
 - metalli pesanti, con accumulo funzionale alle variabili specie, stadio di sviluppo e metallo interessato, e con predilezione per specifici organi/tessuti *target*; di particolare rilievo: cadmio (accumulo più marcato nello stadio larvale), piombo, arsenico e metil-mercurio (bioaccumulo caratteristico delle libellule);
 - organocloruri, quali la diossina e i policlorobifenili (PCBs) simili, sui quali, a tutt'oggi, vi sono scarse informazioni di fattispecie;
 - eteri di difenile polibromurati (PBDE), utilizzati quali ritardanti di fiamma (fenomeni di bioaccumulo dimostrati in *A. domesticus*);
 - tributilfosfato, agente antischiumogeno utilizzato in detersivi e in vernici;
 - micotossine, identificate a concentrazioni tali da non destare preoccupazioni di sanità pubblica;
 - tossine di origine vegetale, accumulate dagli insetti, al fine di rendersi meno appetibili per i predatori; tra esse, glucosinolati, isoflavoni e tannini;
 - residui di pesticidi, in particolare se nutriti con vegetali freschi;
 - farmaci veterinari, quali antibiotici, antiparassitari, steroidi, sedativi ed analgesici;
 - istamina, con casi documentati di tossicità in Thailandia²⁰;
 - ingredienti ad azione stimolante, presenti negli alimenti, quali teofillina, teobromina, nicotina e caffeina;
 - derivati dai processi di lavorazione degli insetti, tra cui ammine aromatiche eterocicliche, idrocarburi poliaromatici, cloropropanoli, furani e acrilammide;

¹⁸ Miasi gastrica causata da larve di coleotteri, in grado di causare una sintomatologia caratterizzata da gastrite, vomito, dolore epigastrico, nausea e vertigini. Si registrano anche casi di miasi intestinali dovute al consumo di larve di mosca "*black soldier*".

¹⁹ Gli insetti velenosi si dividono in due gruppi: *fanerotossici*, con la presenza di organi deputati alla sintesi e al rilascio della sostanza velenosa; *criptotossici*, i quali non posseggono un apparato per la secrezione esterna del veleno e possono diventare tossici solamente dopo la loro ingestione, a causa della sintesi e dell'accumulo della tossina prodotta.

²⁰ Cavallette e bachi da seta consumati fritti.



- sostanze “anti-nutrizionali”, che agiscono quali chelanti degli elementi minerali (acido fitico, ossalati, saponine, chinoni, composti fenolici e toluene) e delle vitamine (tiaminasi).

Come la maggior parte degli alimenti contenenti (glico-) proteine, gli artopodi, in generale, possono indurre reazioni allergiche negli individui sensibili, che si manifestano con eczema, dermatite, rinite, congiuntivite, angioedema e asma bronchiale. Tali reazioni si verificano:

- in individui precedentemente sensibilizzati nei confronti degli allergeni degli insetti;
- come sensibilizzazione *de novo*;
- attraverso meccanismi di *cross*-reattività²¹.

Episodi di natura allergica correlati all’ingestione di insetti sono ben documentati:

- annualmente in Cina si registra un migliaio di casi per consumo di larve di *Bombyx mori*²²;
- reazioni di *shock* anafilattico conseguenti al consumo di cavallette e grilli in Cina e Thailandia;
- sintomatologia asmatica per l’ingestione di insetti appartenenti al genere *Orthoptera*;
- reazioni allergiche per consumo di bruco *mopane* in Botswana.

Per quanto concerne il fenomeno della *cross*-reattività, si segnalano:

- gravi reazioni allergiche alle larve di *T. molitor* in pazienti allergici ai crostacei, in specifici *trials* di laboratorio;
- episodi di *shock* anafilattico conseguenti al consumo di larve di *T. molitor* in soggetti con allergia inalatoria alle larve di coleotteri;
- presenza di reattività crociata:
 - della larva di *T. molitor* con quella di *A. diaperinus*, con gli acari della polvere e con i crostacei;
 - di *A. domesticus* e di *Schistocerca gregaria* (*locusta del deserto*) con gli acari della polvere e con i crostacei;

²¹ La *cross*-reattività si verifica allorché il sistema immunitario del soggetto allergico identifica l’allergene di una sostanza (per la quale si è a conoscenza di essere sensibili) e quello di un’altra (nei confronti della quale non si è a conoscenza della propria sensibilità) come strutturalmente simili e/o biologicamente correlati, reagendo allo stesso modo e determinando, conseguentemente, la comparsa della sintomatologia allergica.

²² Falena della Famiglia *Bombycidae*, la cui forma larvale è nota come “*baco da seta*”.



- l'implicazione di pan-allergeni²³, quali la tropomiosina, dell'arginina-chinasi e della trioso-fosfato isomerasi;
- il ruolo della chitina, componente naturale dell'esoscheletro degli insetti, dei crostacei e degli acari della polvere, causa di reazioni allergiche per inalazione.

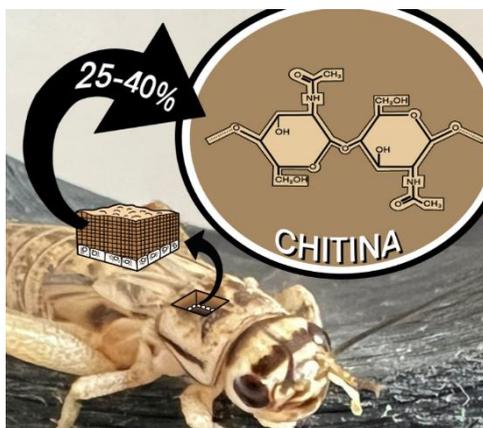


Fig.6 La chitina, componente essenziale dell'esoscheletro. Fonte: *Aliainsectfarm.it*

A garanzia della *food safety*: riflessioni

L'*excursus* sui pericoli connessi al consumo degli insetti edibili permette di focalizzare alcuni "punti critici" del sistema, che necessitano, da parte del legislatore europeo, di un doveroso approfondimento, al fine di garantire al consumatore i presupposti di sicurezza alimentare sanciti dal Reg. (CE) 178/2002. Dalla disamina del testo normativo dei citati Reg. di esecuzione, che autorizzano l'immissione sul mercato di insetti ad uso alimentare, emerge, infatti, un quadro che, anzichè sulla garanzia di *safety* totale nei confronti del consumatore, appare, piuttosto, basarsi su una logica di accettazione del rischio minimo, riconoscendo che in materia esistono "*limitate*" prove scientifiche e ponendo, quale unico strumento di tutela "*tangibile*", l'informazione fornita in etichettatura, inerente ai possibili fenomeni di *cross*-reattività indicati.

Per quanto detto, appare evidente che l'immissione sul mercato degli insetti edibili debba necessariamente comportare un ampliamento delle attuali conoscenze in materia dei rischi correlati al loro consumo, per quanto attiene sia alla componente biologica, sia a quella chimica, sulle quali incide enormemente

²³ Tali allergeni sono comuni a tutti gli artropodi (aracnidi, crostacei, insetti) e molto simili a quelli dei molluschi e degli elminti, in esito alle correlazioni filogenetiche esistenti tra le Classi in argomento





Fig.7 Il grillo (*edibile*) nel piatto. Fonte: *Dreamstime.com*

il fattore *substrato*. Su solide basi scientifiche, il legislatore comunitario sarà, dunque, chiamato in causa per l'elaborazione di chiare e fluide indicazioni in materia di:

- codificazione di specifiche procedure di autocontrollo, da attuare da parte degli OSA (Reg. CE 852/2004);
- definizione dei requisiti igienico-sanitari relativi alla filiera degli insetti e dei loro prodotti derivati (Reg. CE 853/2004);
- individuazione dei limiti di tolleranza per i parametri microbiologici (Reg. CE 2073/2005) e i contaminanti chimici (Reg. CE 1881/2006);
- modalità di effettuazione del Controllo Ufficiale (Reg. UE 625/2017);
- integrazione delle informazioni da fornire ai consumatori, soprattutto in relazione agli allergeni alimentari (inserimento degli insetti nell'elenco delle sostanze in grado di provocare allergie e/o intolleranze - All. II del Reg. UE 1169/2011).

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. *Advisory report on the risks associated with the consumption of mass-reared insects*, NVWA (Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority), 2014.
- AA.VV. *Agenda 2030*, Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU), 2015.
- AA.VV. *Appetite for Destruction*, World Wide Fund for Nature (WWF), 2016.
- AA.VV. *Edible insects. Future prospects for food and feed security*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2013.
- AA.VV. *Food safety aspects of insects intended for human consumption. Common advice of the Belgian Scientific Committee aracni of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC) and of the Superior Health Council (SHC)*, FASFC (Belgian Scientific Committee of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain), 2014.
- AA.VV. *Looking at edible insects from a food safety perspective*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021.
- AA.VV. *Nuovo Testamento*, Marco I:6; Matteo III:4.
- AA.VV. *Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed*, EFSA Journal Vol. 13(10), 2015.
- Akhtar, Y. e Isman, M.B. *Insects as an alternative protein source*, in *“Proteins in Food Processing”*, Duxford: Woodhead Publishing, pp. 263-288, 2018.



- Belluco, S. *et al.* *Food Safety Issues Related to Uses of Insects for Feeds and Foods*, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* Vol. 17(5): pp. 1172-1183, 2018.
- Bertola, M. e Mutinelli, F. *A Systematic Review on Viruses in Mass-Reared Edible Insect Species*, *Viruses* 13, 2021.
- Bukkens, S.G.F. *Insects in the human diet: nutritional aspect*, in M.G. Paoletti, ed. *Ecological implications of minilivestock; role of rodents, frogs, snails, and insects for sustainable development*, pp. 545–577, 2005.
- Giaccone, V. *Hygiene and health features of “minilivestock”*, in M.G. Paoletti, ed. *Ecological implications of minilivestock; role of rodents, frogs, snails, and insects for sustainable development*, pp. 579-598, 2005.
- Holt, V.M. *Why not eat insects?*, 1885.
- Kooh, P. *et al.* *Health Entomophagy and Public Health: A Review of Microbiological Hazards*, *Health* Vol. 11: pp. 1272-1290, 2019.
- Miglietta, P.P. *et al.* *Mealworms for Food: A Water Footprint Perspective*, *Water* Vol. 7(11): pp. 6190-6203, 2015.
- Morris, B. *Insects and human life*, Imprint Routledge, 2004.
- Okezie, O.A. *et al.* *Mopane worm allergy in a 36-year-old woman: a case report*, *J. Med. Case Rep.* Vol. 6(4): p. 42, 2010.
- Pali-Scholl, I. *et al.* *EAACI position paper: Comparing insect hypersensitivity induced by bite, sting, inhalation or ingestion in human beings and animals*, *Allergy* Vol. 74(5): pp. 874-887, 2019.



-
- Poma, G. *et al.* *Evaluation of hazardous chemicals in edible insects and insect-based food intended for human consumption*, Food and Chemical Toxicology Vol. 100: pp. 70-79, 2017.
- Ros-Baró, M. *et al.* *Edible Insect Consumption for Human and Planetary Health: A Systematic Review*, Int. J. Environ. Res. Public Health 19, 2022.
- Rumpold, B.A. e Schluter, O.K. *Nutritional composition and safety aspects of edible insects*, Mol. Nutr. Food Res. 57(5): pp. 802-823, 2013.
- Ulisse Aldrovandi *De animalibus insectis libri septem*, 1602.
- Van der Spiegel, M. *et al.* *Safety of novel protein sources (insects, microalgae, seaweed, duckweed, and rapeseed) and legislative aspects for their application in food and feed production*, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 12: pp. 662-678, 2013.
- Vandeweyer, D. *et al.* *The road towards safe edible insects. Which microbes pose food safety risks?*, Nature Food, 2020.
- Wales, A. *et al.* *Review of the carriage of zoonotic bacteria by arthropods, with special reference to Salmonella in mites, flies and litter beetles*, Zoonoses and Public Health, Vol. 57: pp. 299-314, 2010.



6. LA “VISIBILITÀ” COME MISURA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA NEI PARCHI NATURALI ITALIANI: IL PRIMO PROGETTO PILOTA DI CARABINIERI FORESTALI ED ENEA

di Ettore PETRALIA¹, Cristiana COCCIUFA², Giancarlo PAPITTO², Antonio PIERSANTI¹

La "Visibilità", come la massima distanza alla quale un osservatore può vedere un oggetto distante in contrasto con l'orizzonte, dipende anche dalla presenza di inquinanti gassosi o particolati che contribuiscono a generare foschia che ostacola la visione nitida. La visibilità, quindi, può diventare un utile indicatore della qualità dell'aria in aree naturali a forte vocazione fruizionevole quali, nel caso del progetto "Visibilità", i Parchi Nazionali italiani. L'obiettivo del progetto è testare il protocollo americano I.M.PRO.V.E. (Interagency Monitoring of PROtected Visual Environment), basato sull'algoritmo sviluppato da Malm et al. (1994, Spatial and Seasonal Trends in Particle Concentration and Optical Extinction in the United States. J. Geophys. Res. 99: 1347–1370), per la quantificazione di un coefficiente che descrive l'estinzione della luce (B_{ext}) in funzione di differenti parametri chimico-fisici associati alle molecole disperse nell'aria.

Per l'azione "pilota", che rappresenta il primo caso di monitoraggio della visibilità in Europa, è stato selezionato il Parco Nazionale del Circeo (LT), con il posizionamento degli strumenti di misura per la valutazione dell'inquinamento atmosferico presso il sito del Lago dei Monaci. Durante la primavera-estate 2021 e l'inverno 2021/2022 sono stati raccolti campioni di 24 ore (con una frequenza di uno ogni tre giorni) per misurare e caratterizzare diversi composti di particolato e gas, mentre la rilevazione visiva del grado di trasparenza dell'aria è stata effettuata con una telecamera panoramica puntata in direzione del "landmark" Monte Circeo, preso come riferimento per la definizione della visibilità a lunga distanza.

È stato quindi calcolato un primo indice di estinzione luminosa (B_{ext}) e i risultati preliminari mostrano che i parametri che sembrano contribuire maggiormente all'aumento di B_{ext} e quindi alla riduzione della visibilità sono i Secondari Inorganici (Solfato di ammonio e Nitrato di ammonio). Il buon accordo tra la valutazione qualitativa della visibilità (tramite immagini della telecamera) e la stima quantitativa di B_{ext} sembra incoraggiare ulteriori test su diversi siti.

"Visibility", as the greatest distance at which an observer can see a distant object in contrast with the horizon, depends also on the presence of gaseous or particulate pollutants that contribute to generating haze that obstructs clear vision. Therefore, visibility can become a useful indicator of air quality in natural areas with a significant fruition vocation such as, in the case of the "Visibility" project, the Italian National Parks. The project's goal is to test the American protocol I.M.PRO.V.E. (Interagency Monitoring of PROtected Visual Environment), based on the algorithm developed by Malm et al. (1994, Spatial and seasonal trends in particle concentration and optical extinction in the United States. J. Geophys. Res. 99: 1347–1370), for the quantification of a coefficient that

¹ ENEA – Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie, l’Energia e lo Sviluppo economico sostenibile, Laboratorio Inquinamento Atmosferico. Via Martiri di Monte Sole, 4 – Bologna

² Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari dell’Arma dei Carabinieri – SM - Ufficio Progetti, Convenzioni, Educazione Ambientale. Via G. Carducci, 5 - Roma



describes the light extinction (B_{ext}) as a function of different chemical-physical parameters associated with molecules dispersed in the air.

For the "pilot" action, representing the first case of visibility monitoring in Europe, the Circeo National Park (LT) was selected, with the positioning of the measuring instruments for atmospheric pollution evaluation at the Lago dei Monaci site. During spring-summer 2021 and winter 2021/2022, 24-hours samples were collected (with a frequency of one every three days) to measure and characterise different compounds of particulate matter and gases, while the visual detection of the degree of air transparency was performed by a panoramic camera pointed in the direction of the "landmark" Monte Circeo, taken as a reference for the definition of long-distance visibility.

A first extinction index (B_{ext}) was therefore calculated and preliminary results show that the parameters that seem to contribute most to the increase of B_{ext} and hence to reducing visibility are the Inorganic Secondaries (Ammonium Sulphate and Ammonium Nitrate). The good agreement between qualitative assessment of visibility (by camera images) and the quantitative estimation of B_{ext} seems to encourage further tests on different sites.

La "visibilità" è intesa come la massima distanza a cui un osservatore può distinguere un oggetto lontano nel contrasto con l'orizzonte. In relazione al paesaggio, il grado di visibilità così definito è conseguenza di fattori quali l'umidità relativa dell'aria, l'incidenza della luce solare, la copertura nuvolosa e le caratteristiche ottiche dell'atmosfera, legate a loro volta anche alla presenza di inquinanti gassosi o particolati che contribuiscono a generare foschie, ostacolando la visione nitida dell'orizzonte. Il paesaggio è di fatto una risorsa comune e condivisa, ove la possibilità di godere di un nitido panorama, immersi in un ambiente naturale, rappresenta un prezioso valore ricreativo, ma anche un vero e proprio servizio ecosistemico. In questo contesto, la visibilità rappresenta un parametro utile alla valutazione dello stato dell'ambiente, specialmente in aree naturali a significativa vocazione fruizionevole. La visibilità di un paesaggio è dunque un concetto strettamente connesso alla qualità dell'aria e alla sua trasparenza: quanto più un oggetto lontano risulti visibile e nitido, tanto più potrebbe essere ridotta la concentrazione di particolato e gas inquinanti in atmosfera.

Il problema di legare la visibilità spaziale alla presenza di inquinanti in atmosfera è già da tempo oggetto di studio negli Stati Uniti d'America. Ogni anno oltre 280 milioni di persone visitano i parchi e le aree selvagge statunitensi e può a volte accadere che i visitatori non siano in grado di vedere chiaramente gli spettacolari panorami che si aspettano, a causa di foschie e nebbie che offuscano la visuale: è frequente che una quota significativa di tali fenomeni sia attribuibile ad inquinanti atmosferici trasportati dal vento, inquinamento spesso generato a centinaia di chilometri dal sito di influenza. Negli U.S.A. la visibilità è stimata



mediante applicazione della metodologia I.M.PRO.V.E. (Interagency Monitoring of PROtected Visual Environment), basata sull'algoritmo sviluppato da Malm *et al.* (1994): ormai dal 1988 un consorzio di enti scientifici (tra cui Environmental Protection Agency, National Park Service, USDA Forest Service) misura il parametro della visibilità nei parchi naturali americani, associando eventuali riduzioni di questo parametro all'inquinamento da particolato atmosferico e seguendo gli obiettivi del Clean Air Act (CAA). Il CAA è la principale legge federale sulla qualità dell'aria, intesa a ridurre e controllare l'inquinamento atmosferico a livello nazionale. Inizialmente promulgata nel 1963 e modificata più volte da allora, è una delle prime e più influenti leggi ambientali moderne degli Stati Uniti. Anche in Italia a livello normativo si è ritenuto fondamentale considerare il paesaggio come bene comune, di cui è necessario preservare l'integrità naturalistica. Già la Costituzione Italiana, con l'articolo 9, sancisce che "La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione".

Inoltre, diverse leggi nazionali e decreti legislativi, oltre al Codice penale, tutelano a vario titolo le bellezze paesaggistiche e panoramiche; in particolare poi, il DL n. 177 del 2016 attribuisce ai Carabinieri Forestali il compito della "Tutela del paesaggio e dell'ecosistema" (box 1 - *Compendio delle principali norme che tutelano il paesaggio ed i beni panoramici in Italia*).

Nel quadro della cooperazione internazionale tra Italia e U.S.A., tra il 2019 e il 2020 si sono succedute due missioni negli Stati Uniti da parte di personale del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFA) dell'Arma dei Carabinieri con l'opportunità di conoscere il protocollo I.M.PRO.V.E.; da qui, l'idea del CUFA di attuare nel 2021 una collaborazione tecnica e scientifica con l'Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo economico sostenibile (ENEA), con l'obiettivo di testare l'utilizzo della metodologia I.M.PRO.V.E. e verificarne l'applicabilità nei Parchi italiani. Nasce così l'iniziativa Visibility Italia che vede coinvolto l'Ufficio Progetti, Convenzioni, Educazione ambientale del CUFA e il Laboratorio di Inquinamento Atmosferico di ENEA. Per l'azione "pilota" è stato selezionato il Parco Nazionale del Circeo, con il posizionamento degli strumenti di misura (con la collaborazione del Reparto Carabinieri Biodiversità di Fogliano – Distaccamento di Sabaudia e del Reparto Carabinieri Parco Nazionale del Circeo) presso il Lago dei Monaci (Sabaudia, LT), che quindi attualmente rappresenta l'unico sito di monitoraggio della "visibility" in Europa.

La campagna di misura sperimentale presso il Parco Nazionale del Circeo ha





avuto una durata di un anno, dalla primavera del 2021 alla primavera del 2022 e ha consentito di effettuare un test preliminare sulla applicabilità della metodologia originale I.M.PRO.V.E. in ambienti diversi da quelli di sviluppo, con la quantificazione della visibilità del paesaggio naturalistico e la relativa correlazione con la presenza in atmosfera di particelle inquinanti di origine sia antropica sia naturale. Un secondo sito di campionamento è già stato recentemente installato, ed attualmente in fase di avvio, nella Riserva Naturale di Vinchetto di Celarda (Feltre, BL), un'area naturale protetta nei pressi del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi, dove verrà effettuato un nuovo ciclo di rilevamenti delle componenti inquinanti e della visuale ottica alla grande distanza.

In dettaglio, la metodologia I.M.PRO.V.E. si basa sulla quantificazione di un coefficiente che descrive l'estinzione della luce in funzione di diversi parametri chimico-fisici associati a molecole e particelle disperse nell'aria, in questo caso legate all'inquinamento atmosferico. Il progetto prevede campionamenti della durata di 24h (con una frequenza di uno ogni tre giorni), per la misura della concentrazione del particolato $PM_{2.5}$ (particelle con diametro aerodinamico minore o uguale a $2.5 \mu m$) e PM_{10} (particelle con diametro aerodinamico minore o uguale a $10 \mu m$), di altre specie chimiche particolate quali solfati e nitrati, carbonio elementare e carbonio organico, metalli ed elementi in traccia (Ti, Si, Ca utilizzati per calcolare la concentrazione in massa delle particelle associate alla componente mineralogica), Cl (necessario per calcolare la concentrazione delle particelle di spray marino) e della specie gassosa biossido di azoto (NO_2). Il



rilevamento visivo del grado di trasparenza dell'aria è assicurato, invece, da una telecamera panoramica che punta in direzione di un landmark (nel caso dell'azione pilota è il Monte Circeo), preso a riferimento per la definizione della visuale ottica a lunga distanza.

La fotocamera è programmata per attivarsi in modo autonomo ogni 3 giorni in contemporaneità con i campionamenti di particolato atmosferico e la programmazione prevede uno scatto ogni 5 minuti nel corso del dì. La stazione di misura è provvista, inoltre, di una centralina meteo comprendente



un anemometro (per la misurazione della velocità e direzione del vento), un pirometro (per la misurazione della radiazione solare), un termoigrometro (per la misurazione della temperatura e dell'umidità dell'aria), un pluviometro (per la misurazione della quantità di pioggia), un barometro (per la misurazione della pressione atmosferica). I dati meteo vengono raccolti in continuo ogni 5 secondi ed aggregati in medie orarie e minimi / massimi giornalieri. Per quanto riguarda le attività, i Carabinieri forestali si occupano del coordinamento generale dell'iniziativa, della raccolta dei dati meteo, della gestione della telecamera e del supporto tecnico e di manutenzione sugli strumenti *in situ*; inoltre, è affidata a loro la sorveglianza del sito di misura, classificato come "obiettivo sensibile" per le potenziali e significative ricadute dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana. Ruolo dei ricercatori ENEA è di eseguire in laboratorio le analisi chimico-fisiche dei campioni raccolti e di elaborare l'indice di visibilità atmosferica, mettendo in relazione le variazioni della visibilità all'orizzonte catturate dalla telecamera fotografica con i dati di composizione degli inquinanti atmosferici. I dati preliminari al momento disponibili sembrano sostenere che la metodologia I.M.PRO.V.E. è applicabile al sito del Parco Nazionale del Circeo, con correlazioni dirette tra concentrazione delle specie inquinanti e grado di visibilità ottica.

In un quadro più generale, lo studio della visibilità atmosferica potrebbe concorrere anche a rispondere agli adempimenti richiesti dalla Direttiva Europea



2016/2284 NEC (National Emission Ceiling), che stabilisce gli impegni di riduzione delle emissioni atmosferiche di inquinanti associate ad attività umane negli Stati membri e prevede specificatamente lo studio degli impatti dell'inquinamento atmosferico sugli ecosistemi. La Direttiva richiede l'individuazione di nuovi siti di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico in ambiente naturale (in particolare in area Mediterranea) e la creazione di nuovi indicatori per lo studio di tali impatti. Il progetto Visibility e la visibilità atmosferica in quanto indicatore della qualità dell'aria si legano così al progetto a finanziamento europeo LIFE MODERn(NEC) LIFE20GIE/IT/000091 (Nuovo sistema di Monitoraggio per rilevare gli effetti della riduzione delle emissioni inquinanti derivanti dalla adozione della Direttiva NEC), coordinato dal CUFA e partito a fine 2021. Il progetto (www.lifemodernec.eu) si propone di migliorare il sistema di valutazione degli impatti dell'inquinamento atmosferico e dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali e d'acqua dolce in Italia, migliorando ed integrando la struttura della Rete NEC Italia esistente.

Bibliografia

Malm W.C., Sisler J.F., Huffman D., Eldred R.A. and Cahill T.A., 1994. Spatial and seasonal trends in particle concentration and optical extinction in the United States. *J. Geophys. Res.* 99: 1347–1370.



7. EFFETTI DELLA RIFORMA CARTABIA SUGLI ILLECITI AMBIENTALI E VENATORI

Brevi e semplici considerazioni in merito

di Alessandro IPPOLITI¹

La nuova legge Cartabia (dal nome del Ministro di Grazia e Giustizia pro tempore), contenuta nel Decreto Legislativo n. 150/2022 è entrata pienamente in vigore nel nostro ordinamento giuridico Italiano a far data dal 30 dicembre 2022. Essa, per quanto riguarda l'ambito di applicazione penalistico, ha modificato circa duecento articoli del codice di procedura penale, nonché alcune decine di articoli presenti nel codice penale e in leggi varie. Con il presente scritto, soffermiamo e focalizziamo la nostra attenzione sull' "impatto" che tale riforma produrrà sui reati ambientali e venatori, facendo una brevissima premessa anche sulle principali modifiche delle indagini preliminari, al fine di poter meglio capire nella sua totalità, il reale cambiamento. È pertanto di fondamentale importanza il costante aggiornamento della Polizia Giudiziaria tutta e, per quanto riguarda i temi specifici trattati in tale articolo, maggiormente la preparazione e professionalità dei Carabinieri Forestali.

The new Cartabia law, (from the name of the Minister of Justice pro tempore) contained in the Legislative Decree n. 150/2022 entered fully into force in our Italian legal system with effect from 30 December 2022. As regards the scope of application of criminal law, it modified about 200 articles of the code of criminal procedure, as well as a few dozen articles present in the penal code and in various laws. With this writing, we pause and focus our attention on the "impact" that this reform will produce on environmental and hunting crimes, making a very brief introduction also on the main changes to the preliminary investigations, in order to be able to better understand in its entirety the real change. It is therefore of fundamental importance the constant updating of the Judicial Police as a whole and, as regards the specific topics covered in this article, especially the preparation and professionalism of the members of the Forestry Carabinieri corps.

Nell'ambito delle indagini preliminari, ecco le modifiche più importanti e radicali. Cambia l'articolo 335 c.p.p., in forza del quale il PM deve iscrivere la notizia di reato che contenga un fatto ben determinato e non inverosimile. Il nome dell'indagato deve essere aggiunto, immediatamente o successivamente, se sussistono indizi a suo carico. L'indagato, durante l'identificazione eseguita dalla PG ex art. 349 c.p.p. sarà tenuto a dichiarare anche il recapito telefonico di casa, lavoro, dimora/domicilio, eventuale PEC.

La PG potrà assumere sommarie informazioni (con il consenso dell'indagato e la richiesta al PM) anche a distanza.

Ai sensi del riformato art. 357 c.p.p. la PG, nell'assumere le sommarie

¹ Avvocato Foro di Roma



informazioni, dovrà audioregistrare la deposizione (solo per i reati indicati nell'art. 407, comma 2 del c.p.p. o a richiesta dell'indagato/imputato). Nel caso in cui le dichiarazioni siano rilasciate da minori, infermi di mente o persone vulnerabili, queste devono essere sempre videoregistrate, pena l'inutilizzabilità. La stessa disciplina si applica alle dichiarazioni rese al difensore durante le investigazioni difensive. Anche per l'incidente probatorio, viene aggiunto l'obbligo di documentare le prove. In tema di perquisizioni viene modificato l'art. 352 c.p.p.; dopo la trasmissione, entro 48 ore, del verbale, il PM deve convalidare nelle successive 48 ore con decreto motivato; aggiunto inoltre il comma 4 bis all'articolo, che permette al sottoposto a perquisizione, di poter fare, entro 10 giorni dalla convalida, opposizione al giudice (che ben potrebbe quindi disporre l'annullamento della convalida).

Di estrema importanza, la modifica apportata all'art. 405 c.p.p. in relazione ai termini per la conclusione delle indagini; essi sono, nella norma, 12 mesi dal momento dell'iscrizione del reato nel registro delle notizie di reato, 6 mesi per le contravvenzioni e 18 mesi per i reati dell'art. 407 comma 2 c.p.p. È possibile, solo per la complessità delle indagini (non più per giusta causa), che il PM possa chiedere al GIP una sola proroga (altro nuovo limite) di massimo 6 mesi. Dalla conclusione delle indagini, il PM, disponendo sempre dello *spatium deliberandi*, deve esercitare l'azione in giudizio entro 3 mesi; i mesi sono 9 (e non più 15) per i reati ex 407 comma 2 c.p.p. Se, viceversa, il PM volesse chiedere l'archiviazione, deve eccepire l'impossibilità degli elementi acquisiti di consentire una ragionevole previsione di condanna (muta quindi il vecchio criterio della infondatezza della notizia di reato e quindi l'impossibilità di sorreggere l'accusa in giudizio). Su tali basi, il PM deve chiedere l'archiviazione solo quando non c'è una ragionevole previsione di condanna.

Modifiche alla procedibilità di numerosi reati.

La ragione di tali modifiche è sempre nell'ottica di migliorare l'efficacia e l'efficienza del processo penale. Si amplia il novero delle fattispecie procedibili a querela e, in relazione ad altre per le quali già era prevista tale procedibilità, si modificano semplicemente i dettati normativi specificando, dove non fosse presente, la necessità della querela.

Tale modifica presenta, altresì, una disciplina transitoria: nel caso in cui non sia già stato avviato un procedimento penale per quei reati procedibili d'ufficio, ma sottratti adesso all'ambito di tale procedibilità, il termine, entro il quale la persona offesa deve necessariamente presentare querela, inizia a decorrere dal



31 di dicembre del 2022. Viene prevista la “remissione tacita di querela” nel caso in cui il querelante, chiamato in qualità di testimone, non compaia in udienza senza giustificazione (art. 152 c.p.).

Dopo tale breve considerazione andiamo ora ad esaminare i temi di nostro preciso interesse alla luce di suddetta riforma.

Innanzitutto, si inquadrano nel novero di reati ambientali e venatori tutte quelle azioni criminose volte, dolosamente o colposamente, a ledere, danneggiare o porre in pericolo (per alcuni reati è infatti previsto il mero pericolo derivante dalla condotta, e non anche il danno) la biodiversità, causando una perdita non indifferente al patrimonio naturale. All’interno di questo vasto gruppo di reati previsti dalla legislazione ambientale troviamo, per esempio: *incendio boschivo* (423bis c.p.), *inondazione frana o valanga* (426 c.p.), *crollo di costruzioni o altri disastri dolosi* (434 c.p.), *avvelenamento di acque o di sostanze alimentari* (439 c.p.), *uccisione di animali* (544bis c.p.), *maltrattamento di animali* (544ter c.p.), *distruzione o deturpamento di bellezze naturali* (734 c.p.). Questi sono soltanto alcuni dei reati previsti. La lista è stata ulteriormente estesa dalla L. 68 del 2015 che ha inserito, all’interno del codice penale, il nuovo titolo VI-bis rubricato “*dei delitti contro l’ambiente*”, contenente alcuni reati particolarmente gravi e con pene piuttosto severe (fino a 15 anni senza aggravanti), tra i quali: inquinamento ambientale (452bis c.p.), morte o lesioni come conseguenza del delitto di inquinamento ambientale (452ter c.p.), disastro ambientale (452quater c.p.) e traffico e abbandono di materiale ad alta radioattività (452sexies c.p.).

Con riferimento ai soli reati ambientali più gravi (e non all’utilità dell’intera nuova disciplina), mi sento di poter muovere una riflessione nei confronti di una modifica apportata dalla riforma Cartabia. Faccio riferimento alla nuova disciplina della improcedibilità dell’azione penale (e successiva cessazione definitiva del processo) in seguito all’inerzia duratura della macchina decisoria. Per comprendere a pieno il portato della nuova normativa bisogna analizzare in maniera congiunta il disposto normativo dei nuovi artt. 161bis c.p. e 344bis c.p.p. In forza di tali disposizioni, il decorso del termine della prescrizione cessa in seguito alla pronuncia della sentenza di primo grado (ergo, solo la sentenza di primo grado deve avvenire entro il termine di prescrizione del reato). Ma, l’art. 344 bis c.p.p. aggiunge un’ulteriore disposizione; il tempo per poter effettuare gli eventuali giudizi d’appello e di Cassazione non è *sine die*; essi devono essere svolti entro 2 anni e 1 anno (rispettivamente per Appello e Cassazione), decorrenti dal novantesimo giorno successivo alla scadenza del termine del 544 c.p.p. (termine per la motivazione della sentenza). Sembrerebbe così che questa



nuova disposizione dia finalmente attuazione a quanto era disposto dalla L. 89/2001 (c.d. Legge Pinto), vista l'impossibilità di poter rispettare i termini da essa imposti (3 anni primo grado, 2 secondo, 1 Cassazione).

Con il nuovo art. 344bis, invece, il mancato rispetto di questi termini imposti arreca una sanzione molto gravosa, l'improcedibilità dell'azione penale. Il superamento di questi termini per appello e Cassazione determina l'immediata cessazione del giudizio, il processo si archivia e il caso non è più perseguibile.

Mentre lo stesso art. 344bis prevede per alcuni reati la non applicabilità di tale disciplina (tutti i reati puniti con l'ergastolo, anche in forza di circostanze aggravanti), e per altri (terrorismo, mafia, violenza sessuale ecc.) la possibilità di prorogare i termini (fino a 3 anni per l'appello e 1 anno e 6 mesi per la legittimità), nulla dice riguardo ai reati ambientali più gravi. Questo vuol dire che per reati quali per esempio il disastro ambientale, gravissimo, e per questo punito fino a 15 anni, ci deve essere il rispetto totale dei termini imposti dall'art 344bis, con la susseguente possibilità che tali reati, non soggetti alla possibilità di proroghe², siano destinati all'improcedibilità data la difficoltà degli accertamenti e la lentezza del processo.

A mio avviso l'esclusione di tali reati potrebbe comportare delle serie problematiche, trattandosi comunque di fattispecie criminose molto gravi a matrice pluri-offensiva (dannosi per la natura e per le persone). Con ciò però, voglio muovere una riflessione critica in relazione ai soli reati ambientali, e non anche nei confronti del nuovo istituto della improcedibilità, il quale, a mio avviso, è uno strumento utilissimo per garantire una maggiore celerità del processo ed evitare un pregiudizio eccessivamente lungo al soggetto sottoposto al procedimento penale.

Fuori da queste ipotesi particolarmente gravi, nell'ambito degli illeciti ambientali e venatori, si riscontra la presenza di una moltitudine di reati minori, contravvenzionali e quindi puniti con l'arresto o l'ammenda. Illeciti di questo tipo sono particolarmente presenti nell'ambito della caccia, riguardanti il mancato rispetto delle regole di comportamento imposte durante l'attività venatoria.

La norma di riferimento è la L. 157 del 1992, contenente disposizioni "*per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*". Vero è che, a norma dell'art. 30 di tale legge, le sanzioni penali previste per tali illeciti sono pressoché minime e di scarsa entità. Tutte norme che, al di là della Sospensione o della revoca della licenza di caccia (previste nelle violazioni più

² Salvo la possibilità puramente discrezionale che il giudice ha di prorogare comunque i termini, per quei reati che non rientrano tra le eccezioni del 344bis, per motivi legati alla difficoltà e complessità della vicenda.



gravi), sono effettivamente poca cosa sotto il profilo penalistico. Come già anticipato, tutti reati contravvenzionali con pene detentive brevissime (il massimo è, solo per alcuni reati, l'arresto fino ad un anno) e pene pecuniarie quasi tutte oblazionabili. Tutti procedimenti che terminavano, appunto, o con l'oblazione nei casi più fortunati (il cui pagamento estingue totalmente il reato compiuto ex art. 162 e 162 bis del c.p.), o addirittura con la quasi certa prescrizione dei reati contestati.

A mio avviso, questa situazione non andrà a cambiare con detta riforma, rimanendo, da un lato, sempre lo stesso scarso interesse a perseguire tali illeciti, ma, dall'altro, sono stati aggiunti dei precisi termini da rispettare, pena l'improcedibilità.

A mio parere, è inutile continuare a prevedere come reati di queste fattispecie, alcune delle quali neanche oblazionabili (e quindi più delle altre destinate a finire nel dimenticatoio processuale data l'impossibilità del pagamento e la quasi certa sicurezza della prescrizione del procedimento penale). Per quelle oblazionabili, almeno, è previsto il pagamento della somma che, estingue il reato, funge da introito statale e diminuisce il carico di lavoro per procure e tribunali; ma anche qui, e se il soggetto non pagasse? Avremmo un processo che continua, sul quale incomberà sempre più l'ombra della certa prescrizione. E dunque, non sarebbe meglio, a questo punto, depenalizzare tutte queste fattispecie e trasformarle in sanzioni amministrative? Si avrebbe così un minore intasamento dei tribunali, un carico di lavoro leggermente ridotto per polizia giudiziaria e procure, nonché un pagamento della sanzione più certo e sicuro (venendo così affidati tali procedimenti alle Prefetture e, per la fase esecutiva, direttamente all'Agenzia delle Entrate Riscossione senza dover attendere una sentenza di carattere penale che, nei casi in esame, difficilmente arriverà). Se questo non fosse prospettabile, allora che almeno siano rese oblazionabili tutte le fattispecie presenti, per le motivazioni suddette.

Un'ultima interessante considerazione sul tema. In materia di furti, la riforma Cartabia ha attuato un cambiamento sostanziale sulla procedibilità, prevedendo per tutti i furti, tranne per la fattispecie aggravata dell'art 625 c.p. numeri 7 (con esclusione dei beni esposti alla pubblica fede) e 7bis, la procedibilità a querela della persona offesa. In materia venatoria, sussiste una lieve e sottile differenza tra l'uccellazione (art. 3 L. 157/1992) e il furto venatorio; entrambe le fattispecie consistono nel sottrarre all'ambiente animali vivi (ma anche morti dopo averli uccisi secondo parte della giurisprudenza). La riflessione deve muovere dal disposto dell'art 1 della legge 157/1992, dove si chiarisce che "*la fauna selvatica*



è patrimonio indisponibile dello Stato ed è tutelata nell'interesse della comunità nazionale ed internazionale". In forza di ciò, sottrarre animali all'ambiente, vuol dire attentare al patrimonio statale, attuando un vero e proprio furto ai danni dello Stato. *La sentenza della V sez. della Corte di Cassazione del 24/05/2022, n. 20221*, ha dichiarato che la sottrazione o uccisione di animali da parte di chi non è in possesso della licenza (bracconaggio) costituisce un furto venatorio, e pertanto si trasforma in furto aggravato ai danni dello Stato (essendo gli animali patrimonio indisponibile dello Stato), e come tale va sanzionato. L'uccellazione, nonostante la condotta sia pressoché la stessa, prevede invece che a commetterlo sia un soggetto munito di licenza (e per questo, non trattandosi di bracconaggio, le pene sono considerevolmente più lievi: arresto fino ad un anno o l'ammenda da € 774.00 ad € 2.065,00 e quindi oblabile); il bracconaggio può essere commesso solo da chi non è in possesso della licenza, oltre a tutte le altre condotte di colui che caccia all'interno di Parchi o Riserve e/o abbatte animali nei cui confronti la caccia non è consentita o assolutamente vietata. Inoltre, nell'ipotesi di furto venatorio, trattandosi di furto aggravato ex 625 c.p., le pene vanno dai 2 ai 6 anni (il che, comunque, permetterebbe l'applicazione della particolare tenuità del fatto così come riformata dalla riforma Cartabia). Si è detto come anche le circostanze aggravanti del furto semplice siano ormai tutte state inserite nel novero dei reati procedibili a querela; tutte tranne due, il numero 7 e 7bis dell'art 625 c.p. in cui come abbiamo visto sicuramente può rientrare anche il furto venatorio.

Conclusioni

- 1- In relazione ai reati ambientali più gravi (così come per gli altri menzionati), la nuova riforma avrebbe potuto prevedere la possibilità di proroga dei termini processuali, in considerazione anche della complessità degli accertamenti tecnici che tali indagini specificatamente richiedono.
- 2- Riguardo invece ai reati in tema di caccia, previsti nella Legge 157/92, con esclusione del furto venatorio, gli stessi con tale riforma sembrerebbero subire un'ulteriore "declassificazione" nel senso che, ancora più di prima, non troveranno in sede penal-processuale il doveroso accertamento del fatto commesso (con l'applicazione della relativa sanzione) che, come abbiamo visto, difficilmente arriva nel processo penale. Sarebbe auspicabile sul punto una pacata e seria riflessione, con l'introduzione di nuovi istituti giuridici di diritto amministrativo che, nello specifico, possano in maniera celere ed efficace risolvere le criticità delle quali si è parlato.



8. 1923-2023: CENTO ANNI DALLA “LEGGE SERPIERI”, FONDAMENTALE STRUMENTO PER LA TUTELA, LA GESTIONE E LA VALORIZZAZIONE DEI BOSCHI ITALIANI

di Italo **FRANCESCHINI**¹

Nel 1923, il Regio Decreto 30 dicembre n. 3267 'Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani', noto come Legge Serpieri, offrì una prima sistemazione organica delle diverse disposizioni in materia forestale.

L'obiettivo era coniugare l'attenzione all'economia montana con la necessità di difendere il suolo e il territorio attraverso l'ausilio delle competenze e delle professionalità dell'organizzazione forestale dello Stato.

Parole chiave: vincolo idrogeologico, Corpo forestale dello Stato, Ispettorato Ripartimentale delle Foreste, vivai forestali, Ispettori forestali, stima utilizzazioni boschive, briglie forestali, aree di saggio, materiale forestale di propagazione.

In 1923, the Royal Decree of 30 December n. 3267 'Reorganization and reform of the legislation concerning forests and mountain lands', known as the Serpieri Law, offered a first organic arrangement of the various forest regulations.

The goal was to combine attention to the mountain economy with the need to defend the soil and the territory through the help of the skills and professionalism of the state forestry organization.

Keywords: hydrogeological constraint, State Forestry Corps, Departmental Inspectorate of Forests, forest nurseries, Forest Inspectors, estimate of forest uses, forest bridgways, test areas, propagation forest material.

Quest'anno è l'occasione per ricordare la Legge Serpieri, la prima norma organica per la difesa del suolo: commenti, dibattiti, tavole rotonde (virtuali o meno) e tanta accademia sono già in programma.

La legge Serpieri, il RDL 30.12.1923 n.3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia



¹ Commissario Corpo Forestale dello Stato in congedo



di boschi e di terreni montani", rappresenta a livello nazionale il testo fondamentale che ha permesso negli anni, la restaurazione delle montagne attraverso il Corpo Forestale dello Stato.

Il compito principale del Corpo Forestale dello Stato all'epoca del Regio Decreto Legge denominato Corpo Reale delle Foreste, riguardava soprattutto la difesa del suolo. Con la Legge Luzzatti del 1910, vennero attribuiti all'amministrazione forestale, compiti di custodia e difesa del patrimonio forestale, stante l'importanza del bosco quale bene collettivo anche per la sua funzione forestale, compiti di custodia e difesa del patrimonio forestale, stante l'importanza del bosco quale bene collettivo anche per la sua funzione idrogeologica.



Questo era insegnato nelle scuole forestali di Cittaducale e di Sabaudia e, alla fine del corso le domande d'esame più importanti erano relative a questa competenza (*"Come si calcola il periodo di corrivazione? Qual è la prima operazione da effettuare in un pascolo? Cosa recita l'art.1 del Rdl 3267/1923?" ecc.*).

L'assegnazione ad un Comando Stazione forestale comportava mettere in campo questa competenza: conoscere la giurisdizione e le zone sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 della commemoranda legge; i cosiddetti "elenchi di vincolo" sono stati redatti dagli Ispettori Forestali in tutte le regioni. Nelle aree soggette a vincolo era necessario premunirsi dell'autorizzazione forestale prima di effettuare qualunque opera di trasformazione del terreno (art.7). I progetti presentati venivano studiati e al Comando stazione forestale veniva chiesto un parere dal punto di vista idrogeologico, incluse eventuali prescrizioni e l'ammontare di un deposito cauzionale per la garanzia dell'esecuzione dei lavori prescritti.

Il C.F.S. segnalava i bacini fluviali da delimitare con Decreto del Ministro dell'Agricoltura e Foreste; su quei bacini, gli Ispettori forestali (avevano la qualifica di Funzionario agrario) redigevano i progetti di sistemazioni montane, i quali venivano inviati al Comando stazione forestale interessato; questo aveva il



compito di studiare il progetto, assumere gli operai, trattenendo i libretti di lavoro che anche una Guardia Forestale firmava in qualità di datore, segnalava i nominativi all'INPS e compilava i listini. Gli operai si assumevano il primo e si licenziavano il trenta di ogni mese (si trattava di lavoratori



avventizi e si faceva attenzione a non superare le centocinquanta giornate per evitare il ricorso alla cassa integrazione).

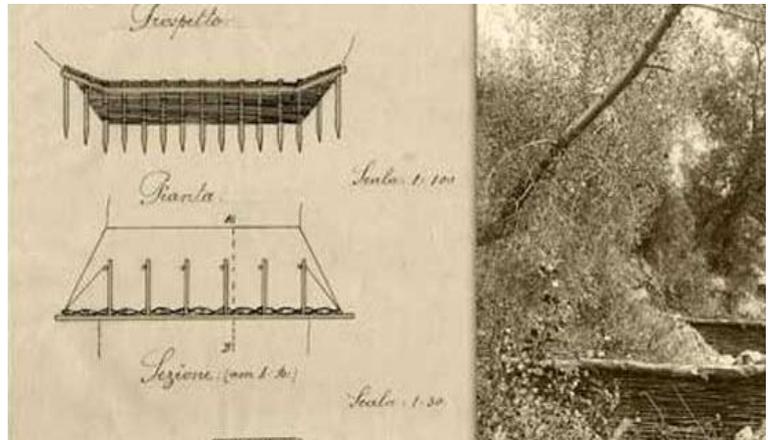
Il personale del Comando stazione forestale seguiva i lavori con periodici sopralluoghi e quantificava l'avanzamento degli stessi, cercando di far rispettare i tempi previsti nel progetto; si misuravano e si cubavano le opere in esecuzione: strade e stradelli, recinti, briglie, difese spondali, superfici rimboschite, rigovernate o ricostituite, ecc. A fine lavori interveniva il Capo del Ripartimento o un Ispettore Forestale per il collaudo. L'Ispettore Forestale progettava briglie fino a nove metri di altezza, il progetto e l'esecuzione di opere più alte competeva al Genio Civile.

Si curava l'inventario delle attrezzature di cantiere e del materiale necessario alla realizzazione del progetto; si gestivano le esigenze presentate dal capo operaio e gli eventuali infortuni che potevano accadere. Tutto questo era incluso nelle altre attività quotidiane di una pattuglia del C.F.S. tra le quali: rilevazione delle tagliate con aree di saggio e stima delle utilizzazioni utilizzate anche per la raccolta dei dati necessari alla redazione della statistica forestale; sorveglianza degli argini, con ricerca dei frontisti per indicare loro le necessità di intervento onde evitare problemi di sbarramento e di esondazione; controlli mensili dell'estrazione di ghiaia e sabbia dagli alvei e verifica delle autorizzazioni rilasciate per i movimenti di terra e delle prescrizioni dettate.

Al Comando stazione forestale si teneva aggiornato un registro con l'elenco dei beni pubblici (estremi catastali, superfici, ubicazioni, qualità di coltura, titolari di proprietà) per le segnalazioni degli interventi necessari all'Ispettorato



Ripartimentale delle Foreste e per la gestione dei soprassuoli nonché per la stima della provvigione e della ripresa al fine di stabilire la base d'asta per l'offerta dell'utilizzazione, si curava la redazione del capitolato d'oneri e dei controlli periodici, con l'applicazione degli articoli del capitolato e il parere sulle eventuali proroghe. Tra gli enti che potevano avere necessità di mettere in vendita il legname, vi erano enti religiosi, enti morali, comuni e beni frazionali (comunaglie). Nel campo privato si promuovevano incoraggiamenti alla selvicoltura e si consigliavano interventi in caso di aree degradate o a rischio (per incendio, per fitopatie, per movimenti franosi o rischi di esondazioni).



La difesa dell'albero, principale sostegno del suolo, costituiva dunque l'attenzione quotidiana per il servizio d'istituto di una Guardia, la quale, pur potendo essere anche l'unico componente di un Comando stazione forestale, interveniva nella prevenzione e nello spegnimento degli incendi boschivi, andando anche la notte dove era in atto un incendio. L'art. 26 del Rdl prevedeva le pene da applicare anche per questo tipo di danneggiamento; si doveva quindi operare per "impedire che il reato fosse portato ad ulteriori conseguenze", pena l'omissione di atti. Si procedeva quindi all'assunzione di operai che intervenivano sull'incendio, licenziandoli alla fine delle operazioni. Successivamente all'incendio, si cartografava l'area percorsa dal fuoco e si stimava il danno arrecato stilando i listini di pagamento.

La segnalazione di un focolaio di infestazione o di un'infezione patologica, comportava la diffida verbale al proprietario ad intervenire immediatamente per evitarne la diffusione (già nel 1926 erano stati redatti diversi decreti di lotta obbligatoria a malattie di piante) e, a seguito della scadenza indicata, si provvedeva alla sanzione per ogni pianta non "operata" (potata, tagliata, disinfestata) secondo quanto indicato (combinato degli artt. 10 e 32 del Rdl). Non va dimenticata l'attività vivaistica e della disciplina di produzione del

materiale forestale di propagazione. Venivano fornite piante e sementi per la ricostituzione boschiva, piante per le feste degli alberi (at.104 oggi sostituito dalla L. 10/2013) e piante ai singoli cittadini che ne facevano richiesta. (L'art.91 della 3267, che prevedeva tale assistenza, era stato poi riformulato nella successiva legge per la Bonifica integrale, ma data la ricchezza di vivai, a quel tempo, tale servizio era comunque proseguito anche in altre zone seppur escluse dalla bonifica).

L'iter per l'applicazione della Legge 3267/23 era gestito dal C.F.S. che conosceva pertanto ogni attività presente nella giurisdizione. Nei casi di lavori non autorizzati, la Guardia Forestale interveniva con l'applicazione di una contravvenzione, inviando il Processo Verbale all'Ispettorato Ripartimentale affidando, nel contempo, l'iter di notifica al messo comunale.

Sempre ai sensi della Legge 3267, l'Ispettorato Forestale dava corso all'esperimento della conciliazione. Se, nel biennio, si superavano le due violazioni, la contravvenzione veniva inoltrata all'A.G.

Nell'applicazione delle sanzioni era sempre quantificato il volume del terreno smosso, la sua superficie e il danno arrecato al soprassuolo, applicando il prezzo di mercato per il danno economico e i limiti proporzionali per il danno contravvenzionale, determinando sempre l'entità del risarcimento civile.

Con le modifiche al sistema penale (Legge n. 689 / 81) vi è stata la depenalizzazione anche delle violazioni previste dalla L. 3267/23 fermo restando il calcolo del danno economico, peraltro espressamente previsto dal successivo Regolamento n.1126/1926.

L'art.31 della L. 3267/23 prevedeva inoltre che, in alcuni casi, i reati nelle aree soggette a vincolo idrogeologico fossero perseguibili d'ufficio, e si procedeva con l'applicazione dell'art.26 del Rdl e la valutazione del danno arrecato sempre ai sensi del Regolamento 1126/1926, come ad esempio il pascolo, per cui l'art. 45 prevedeva la quantificazione del danno.

Quando sono intervenute le deleghe con il D.P.R. 616/1977 e le funzioni amministrative in materia di agricoltura e foreste sono transitate alle regioni, queste avrebbero dovuto accogliere anche il personale forestale, ma così non è stato. Sono state pertanto redatte delle convenzioni tra Regione e Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, per l'utilizzo del Corpo Forestale dello Stato. In Liguria, la convenzione è stata a trecentosessanta gradi, cosicché il C.F.S., in quella regione, ha continuato la sua attività tecnica (anche l'attività di segnalazione, verifica, controllo nell'ambito delle sistemazioni idraulico-forestali, dei rimboschimenti, dei progetti di ricostituzione delle zone degradate, così



come la gestione residuale dei vivai ecc.) al servizio dell'Ente Regione e degli altri enti subdelegati, come le Comunità Montane.

Particolarmente intensa l'attività nei Comandi stazione forestale entro le foreste demaniali, (artt.107 e 108 del Rdl) proseguita dopo le deleghe, dapprima come Uffici ex-ASFD e, in seguito, come U.T.B. (Ufficio Territoriale per la Biodiversità). Quotidianamente, il servizio forestale comportava l'applicazione delle Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale (P.M.P.F.) le cui compilazioni, su base provinciale, erano sancite dall'art.8 della Legge 3267/23, con l'istruttoria delle pratiche agrosilvopastorali.

Insomma una presenza continua lungo tutta la penisola con un servizio previsto mensilmente secondo le esigenze locali, da ogni singolo Comando stazione forestale, il quale operava d'iniziativa e responsabilmente in modo multidisciplinare con il più importante compito del presidio preventivo, soprattutto teso ad evitare il dissesto idrogeologico.



9. LE ORIGINI DELL'ARBORETO DIDATTICO DELLA SCUOLA FORESTALE CARABINIERI DI CITTADUCALE

di Silvia MORONTI¹

L'arboreto didattico della Scuola Forestale Carabinieri di Cittaducale, in provincia di Rieti, ha delle origini molto antiche. Nato come orto dei frati del convento francescano nel quale sono collocati attualmente gli Uffici della Scuola forestale Carabinieri, successivamente utilizzato come vivaio di sperimentazione e coltivazione di nuove piante agrarie e ornamentali, conta oggi più di 700 esemplari di specie arboree e arbustive rappresentando una vera e propria palestra didattica sia per i corsisti che svolgono presso questo Istituto di formazione corsi della specialità forestale, sia per gli studenti degli Istituti scolastici di ogni ordine e grado che aderiscono ai progetti di educazione ambientale presentati dall'Ufficio Divulgazione Naturalistica all'inizio dell'Anno Scolastico.

Parole chiave: arboreto didattico forestale, Scuola Forestale Carabinieri Cittaducale, Civita Ducale, Convento S. Francesco Cittaducale.

The educational arboretum of the Carabinieri Forest School of Cittaducale, in the province of Rieti, has very ancient origins. Born as a garden of the friars of the Franciscan convent where the offices of the Forestry School are currently located and subsequently used as a nursery to experiment and cultivate new agricultural and ornamental plants, today it has more than 700 specimens of tree and shrub species and represents a real educational gym for the students who carry out courses of the forestry specialty at this training institute and for students of schools of all levels who have joined the environmental education projects presented by the Naturalistic Dissemination Office at the beginning of the School Year.

Keyword: forestry teaching arboretum, Cittaducale Carabinieri Forestry School, Civita Ducale, Convent of S. Francesco Cittaducale.

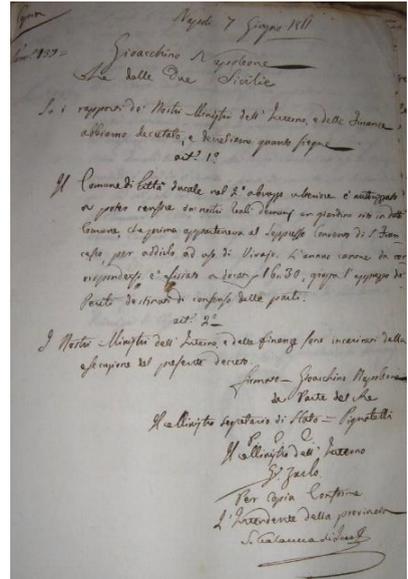
La parte più antica della Scuola Forestale Carabinieri di Cittaducale (Rieti) è rappresentata da due costruzioni del XIV secolo quali l'ex Convento francescano, la Chiesa sconsacrata di San Francesco e dal suo arboreto didattico un tempo orto dei frati che, nel 1811 in seguito alle soppressioni degli ordini religiosi, venne ceduto da Gioacchino Murat, Re di Napoli e Maresciallo dell'impero con Napoleone Bonaparte, al comune di Civita Ducale, in quel periodo suddivisione amministrativa del Regno delle due Sicilie subordinata alla Provincia "Secondo Abruzzo Ulteriore" con Capoluogo L'Aquila.

Si riporta integralmente il testo dell'atto notarile di cessione del 29 luglio 1811 del giardino del soppresso Convento di San Francesco:

¹ App. Sc. Q. S. Silvia Moronti Scuola Forestale Carabinieri Cittaducale, Biologa, PhD Università degli Studi della Tuscia di Viterbo



“Regno di Napoli – Oggi, 29 luglio 1811, regnante Gioacchino Napoleone, Re di Napoli e di Sicilia, Principe e Grande Ammiraglio di Francia, costituiti personalmente avanti di me Remigio Fabi, pubblico Notaio nella Comune di Androdoco, il Sig. Gioacchino Bonafaccia del fu Carlo, attuale sindaco di questa Comune di Civita Ducale, domiciliato nella stessa Comune, strada S. Maria Numero 33 e da me notaio conosciuto, ed il Sig. Salvatore Gioia del Signor Angelo, della città di Napoli, domiciliato in questa Comune di Civita Ducale, strada suddetta numero 46, ricevitore della Registratura e dei demani di questa città, anche a me, notaio, ben cognito, stanno essi costituiti assieme che, avendo la detta comune di Civita Ducale supplicata la Maestà del Re per avere la concessione perpetua il giardino per uso vivaio sito in detta Comune, di spettanza del Real Demanio succeduto ai beni e vendite del soppresso Convento di S. Francesco della istessa Comune di Civita Ducale, con pagarne il canone annuale ne ha ottenuto il presente Real Decreto: Napoli, 3 Giugno 1811 – Gioacchino Napoleone, Re delle Due Sicilie, sui rapporti dei nostri Ministri dell’Interno e delle Finanze, abbiamo decretato e decretiamo quanto segue: Art. 1 – Il comune di Civita Ducale nel secondo Abruzzo Ulteriore è autorizzato di poter censire dai nostri Reali Demani un giardino sito in detta Comune, che prima apparteneva al soppresso Convento di S. Francesco per adibirlo ad uso di vivaio. L’annuo canone da corrispondersi è fissato a Ducati 16,30 giusto l’appezzo dei periti destinati di concerto dalle parti. Art. 2 – I nostri Ministri dell’Interno e delle Finanze sono incaricati dell’esecuzione del presente decreto. Firmato Gioacchino Napoleone”.



A partire dal febbraio del 1806, molti furono i conventi e i monasteri del Regno confiscati con un crescendo di provvedimenti normativi avversi agli Ordini religiosi. Le cause che determinarono la soppressione degli Ordini religiosi erano legate in parte al bisogno di raccogliere denaro per le casse dello Stato al fine di attuare indispensabili riforme, in parte alla necessità di denaro per sostenere spedizioni militari, per coprire spese per il riordino dell'apparato statale e per supportare le varie iniziative culturali quali la creazione di biblioteche, musei ecc. Le soppressioni riguardarono quindi anche il complesso conventuale di S. Francesco e il terreno adiacente ceduto al comune di Civita Ducale al fine di crearne un vivaio. Tutto ciò probabilmente come conseguenza ad un decreto a firma di Gioacchino Murat del 16 febbraio 1810 con il quale venne disposta l'istituzione in vari luoghi del Regno di speciali scuole di agricoltura, l'indicazione della città di Napoli come sede dell'orto botanico e soprattutto la creazione di vivai di piante in ogni comune del Regno di Napoli (BIANCHINI L., 1958; AMICO A., 1958; MESSERI A., 1965).

Il Decreto sanciva inoltre che ogni capoluogo di provincia dovesse avere una Società di Agricoltura (tramutata con decreto del 30 luglio 1812 in Società Economica) con orto annesso al fine di sperimentare e coltivare piante agrarie e ornamentali. Lo scopo era quello di dare basi scientifiche al lavoro agricolo e favorire lo studio dell'agricoltura. Infatti, in un articolo



del 1839 del barone Durini negli "Annali civili del Regno delle Due Sicilie - Volume XIX Napoli", si legge: *"..... Le nostre Società economiche pongano studio particolare ne' miglioramenti agrari più acconci a ciascuna provincia, e non con le sterili dottrine, ma dando l'esempio e l'istruzione a' loro concittadini....*

Le stesse Società s'incarichino di acquistare le semente più utili, ed i loro orti addivengano semenzai e vivai di belle pianticelle" (MORONTI S. e al., 2011).

Considerata anche la promessa di *un premio di vari ducati a chi si cimentasse in nuove coltivazioni, nel terreno dell'ex convento di San Francesco, oltre alle colture iniziate dai monaci non è escluso che siano state sperimentati impianti di nuove specie esotiche, alcune delle quali ancora presenti nell'arboreto.*

Il terreno, insieme ai locali dell'ex convento di San Francesco e al mobilio, venne



successivamente concesso gratuitamente dal comune all'amministrazione forestale per l'istituzione di quella che divenne nel 1903, la "Scuola pratica di selvicoltura per le Guardie Forestali".

Nella deliberazione del consiglio comunale di Cittaducale 26 maggio 1905 per approvazione in 2° lettura di deliberazione del 26 febbraio 1899 si legge infatti: *"Il consiglio, udita la lettura della propria deliberazione in data 26 febbraio 1899, con la quale si concedeva gratuitamente il locale l'orto sperimentale e tutto ciò che poteva essere necessario compreso il mobilio per l'impianto della scuola delle guardie forestali. Visto l'art. 16r della legge comunale e provinciale con l'unanimità si vota la conferma pienamente in ogni sua parte"*. Le specie arboree e arbustive impiantate nell'orto sperimentale dell'antica Scuola Forestale, costituiscono l'attuale arboreto didattico che conta più di 700 esemplari di piante, palestra didattica dove poter svolgere, durante i corsi di formazione e di aggiornamento dei Carabinieri della specialità forestale, esercitazioni di botanica speciale, dendrometria e selvicoltura nonché incontri di educazione ambientale con le Scuole di ogni ordine e grado con cui collabora l'Ufficio Divulgazione Naturalistica della Scuola Forestale Carabinieri di Cittaducale.

Bibliografia

- Amico A., 1958- *Cenni storici dell'orto botanico in Bari*. In: Giorn. Bot. It.
- Annali Civili del Regno delle due Sicilie, 1839- Vol. XIX, Napoli.
- Archivio di Stato di L'Aquila- Notaio Fabi 1811- Volume 3405.
- Archivio di Stato di L'Aquila- Prefettura, Serie 1, Affari generali, VII versamento (1900-1917) Categoria 6, Boschi e miniere, Anni 1898-1909- busta 141, Fascicolo 26, Deliberazione del Consiglio Comunale 26 maggio 1905.
- Bianchini L., 1839- "Della Storia delle finanze del Regno di Napoli"- Seconda edizione.
- Messeri A., 1965- L'orto botanico di Bari. Orti botanici delle Università italiane Istituto di tecnica e propaganda agraria.
- Moronti S. e al., 2011- *L'amministrazione forestale nella provincia di Rieti dal periodo unitario fino ai nostri giorni*. In: *Rieti e il suo territorio 150 anni di storia nell'Italia unita*. A cura di Roberto Lorenzetti, Archivio di Stato di Rieti, Pp. 477-498, Rieti.



10. IL CONTROVERSO RITORNO DEL CASTORO IN ITALIA

di Maurizio MENICUCCI¹

Negli ambienti della Penisola restituiti per forza di cose alla natura, quelli delle alture abbandonate dagli abitanti ma sempre più affollate di nuove e non sempre gradite specie selvatiche, s'è rivelata all'improvviso, e con una miriade di piccole colonie, una specie che sta mettendo in grande imbarazzo gli zoologi, perché, anche se era assente da cinque secoli, è indigena del nostro Paese.

Parole chiave: castor fiber, rivers with beavers, castoro pontà, immissioni castori, operazione castoro.

In the environments of the Peninsula that have been returned to nature by force of circumstances, those of the hills abandoned by the inhabitants, but increasingly crowded with new and not always welcome wild species, it suddenly revealed itself, and with a myriad of small colonies, a species which is putting zoologists in great embarrassment, because, even if it has been absent for five centuries, it is indigenous to our country.

Keywords: castor fiber, rivers with beavers, castoro pontà, reintroduction of beavers, operation castoro.

Le prove di questo sono schiaccianti. Lo dicono la storia, la toponomastica di luoghi come la Val Castorina in Umbria o il lago laziale di Posta Fibreno (dal nome latino, *Castor fiber*, analogo al beaver inglese) e perfino le antiche ricette, alla voce “carni bianche”.



A causarne l'estinzione, più che la pelliccia, era stato il castoreo, una sostanza oleosa prodotta dalle ghiandole anali, ricercatissima per medicinali e profumi maschili. Emanato pure dalle feci, il castoreo finisce per tradire il proprietario anche in un altro modo: ne rivela la presenza nell'ambiente, non meno dei tronchi rosicchiati a mozzicone di matita. Come quelli che, appunto, stiamo osservando sempre più numerosi mentre avanziamo a fatica tra i rovi sulla riva del Merse, tra Siena e Grosseto. A indicarmeli è Emiliano Mori, giovane naturalista e ricercatore del C.N.R., che da due anni, insieme ai colleghi Giuseppe Mazza, Chiara Pucci, Andrea Viviano e Davide Senserini, animatori del progetto

¹ Giornalista scientifico.



“Rivers with Beavers”, segue il misterioso ritorno della specie e il suo ancor più misterioso dilagare tra Toscana, Umbria, Marche e Lazio e da pochi giorni anche in Campania. Dunque, ci siamo. Anzi: ci sono. Proprio lì. La riva opposta dell’ansa si presta bene all’ingresso sommerso di una tana. E se per ora nessuna diga sembra interferire con la corrente, l’attività di taglio, tutt’intorno, è frenetica. La continua ricrescita dei denti li obbliga a rodere, l’istinto ad ammucchiare. Quanti saranno? Da tre a quattro. Due adulti, che sono qui da un anno, e uno o due cuccioli.

Non sono stati loro, però, i primi a rimettere le loro zampe palmate nel Bel Paese. Nel 2018, lasciata la natia Carinzia, il castoro Ponta, chiamato così in onore del suo biografo ufficiale, Renato Pontarini, un appassionato fotonaturalista friulano che non lo perde mai di vista, aveva dato inizio alla sua avventura padana, lanciandosi sulle orme degli avi, giù per il torrente Sliza, verso Tarvisio. Quanto ci abbia impiegato ad arrivare nei paraggi della cittadina, non si sa, ma non molto. Queste acque, sebbene italiane, sono tributarie del Danubio, e lui ha nuotato da un affluente all’altro, lungo il triplice confine tra Austria, Slovenia e Italia, per stabilirsi, alla fine, in val Romana, sotto i laghi di Fusine.

Lì, ai margini di una pista ciclabile, dove scorreva un’invisibile vena d’acqua, l’ha intercettata con tronchi e arbusti, trasformandola in poche settimane in una bella pozza, profonda più di un metro, che lui continua ad allargare e ad abbellire nell’attesa, finora vana, di una compagna, o di un compagno: il sesso dei castori, a colpo d’occhio, è indecifrabile. I partner più vicini distano poche decine di chilometri, subito al di là delle basse Alpi Carniche. Procurargliene uno sarebbe un gioco, ma se tutti lo pensano, nessuno lo fa. Paolo Molinari, ad esempio, un naturalista grande, grosso e simpatico come gli orsi che studia da anni nella foresta di Tarvisio, se anche si infilasse nel parka un castoro clandestino, chi mai se ne accorgerebbe? Ma è lui stesso a chiudere a ogni ipotesi di contrabbando: “queste reimmissioni devono essere valutate con estrema cura e concordate con le comunità che vivono e lavorano sul territorio”.

Se il castoro Ponta è stato il primo, un anno e mezzo dopo di lui (nel 2020), era arrivato un altro castoro, stavolta più chiaramente un maschio, sconfinato lungo il fiume Drava, dalla vicinissima Austria, tra Versciaco e San Candido, in Val Pusterla. La speranza di un incontro con “il Ponta”, però, è durata poco, perché, compatibilità sessuale a parte, se Versciaco dista poco in linea d’aria da Tarvisio, i due bacini sono ben separati. Dopo aver girovagato, lasciando i segni dei suoi denti in lungo e in largo, la scorsa primavera, il “numero due” è ritornato in Austria, togliendo il disturbo, che non è solo un modo di dire.



Reinhard Pipperberger, Il guardacaccia che l'aveva scoperto e adottato, non può fare a meno di sorridere al ricordo dei pasticci provocati dal suo protetto che piantava nella zona industriale: "quasi tutti i giorni, i pompieri accorrevano per rimuovere le ramaglie che strozzavano i canali".

In ogni caso, "il Ponta" e il "Numero Due", che tra l'altro è rimasto lì intorno, vicino al confine, si spostano da soli, secondo natura, quindi nessuno ha nulla da ridire.

Invece, per quelli del Centro e ormai, come vedremo, anche del Sud Italia, la definizione tabù, troppo a lungo rimandata, alla fine è stata pronunciata: rilascio volontario. Significa che qui il "Castor Fiber", è stato introdotto, anche perché non è plausibile, che qualche nucleo di quelli ancora presenti in età medicea sia sopravvissuto per mezzo millennio senza farsi notare; così come è escluso che siano scesi dalla Mitteleuropa, attraversando la Pianura Padana. Poi, va bene che, con i suoi 25 chili, il castoro può sembrare un'enorme nutria dalla coda piatta, ma confondere le due specie, per gli esperti, è impossibile. Dunque, l'ultimo censimento, che ha portato i ricercatori di "Rivers with Beavers" a battere anche i più piccoli corsi d'acqua dell'Italia di mezzo, è più che credibile: da i castori insediati a Civitella Paganico, nel Grossetano, a San Sepolcro, nell'Aretino, dove hanno tirato su una piccola diga, a Murlo, Monticiano e Montalcino, nel Senese, a Città di Castello, Deruta e Urbino, nel Perugino-Pesarese, a Mercatello sul Metauro e a Terni, nelle Marche. Non è tutto: li hanno appena avvistati anche nel Reatino, in Umbria e in Campania, sul Volturno. È evidente che chi li ha liberati, e forse continua a farlo, segue un progetto scientifico, e lo fa molto bene, come solo uno specialista sa fare. Ha selezionato esemplari selvatici geneticamente impeccabili, della sottospecie ovest europea, che nulla hanno a che fare né con gli individui in cattività in alcuni bioparchi locali, come lo zoo di Poppi, dai quali, perciò, non possono essere usciti, né con gli ibridi americani, manipolati per la pelliccia. Inoltre, li ha distribuiti in un territorio vasto, scegliendo aree nascoste e poco frequentate, dove potessero radicarsi prima d'essere scoperti. "L'Operazione Castoro" è partita puntando subito su numerosi siti, per avere maggiori probabilità di successo. Ed è perfettamente riuscita.

Secondo le ultime stime, oggi sono non meno di una cinquantina e hanno tutte le possibilità di colonizzare altre zone. Ma, sul lasciarli proliferare in pace, i naturalisti suggeriscono cautela, per evitare scontri frontali con chi teme i corsi d'acqua "castorizzati". Come ricorda Luca Lapini, zoologo del Museo friulano di storia naturale di Udine, "il castoro è un moltiplicatore di vita". Se si stabilisce in



un tratto di fiume montano, lo trasforma, moderando la corrente, in una serie di bacini interconnessi da aree umide, dove altri organismi cominciano a proliferare in un modo impressionante. Nell'arco di due anni la biodiversità aumenta del 200 o anche del 300 per cento". A spese, quasi sempre, dell'agricoltura, è vero; però, a rigor di logica, si tratterebbe di un risarcimento, e non appropriazione indebita, perché semmai sono stati proprio i coltivi a sottrarre gli alvei naturali ai fiumi. Ma il dibattito non è banale e le esperienze di altre nazioni europee sono molto utili, per comprendere sia chi è che li "dissemina" e perché lo fa, sia le ragioni di chi si oppone.

Al principio del secolo scorso, i castori europei, prima comunissimi, erano ridotti a poche centinaia tra il Rodano e l'Elba, e a qualche decina in Norvegia. Poi, tutelati e reintrodotti, si sono ripresi e oggi vivono in 22 paesi dell'Unione, stimati in un milione di esemplari. I ritorni più simili a quello italiano sono quello in Gran Bretagna e in Spagna, anche se con esiti diversi. Oltremontana, dove si erano estinti nel 1600, la riscossa è cominciata negli anni '90, dalla Scozia, dove alcuni individui, fuggiti da tenute private, hanno cominciato a riprodursi in libertà. Dopodiché il confine tra rilasci sperimentali, evasioni pilotate ed espansione naturale s'è ingarbugliato. Quel che è certo è che a portarli all'estremità opposta dell'isola è stato il Devon Wildlife Trust, che un decennio fa ne aveva sistemati "un paio" in un'area recintata di tre ettari sul fiume Otter. Il risultato dell'esperimento è andato oltre le attese. "Le modifiche ambientali operate dai castori si stanno rivelando capaci di ridurre anche l'inquinamento, filtrando l'acqua contaminata dal letame e dai fertilizzanti". Dove si sia fermato il test, però, non è chiaro, perché i castori hanno cominciato a spuntare prima lungo tutto l'Otter, poi in Galles, infine dovunque. Dopodiché, la polemica tra gli ambientalisti, coalizzati nel Beaver's Trust, e la Britain's National Farmers Union, sindacato degli agricoltori, s'era fatta rovente. A chiuderla, forse per sempre, è stata la forza della tradizione che ancora oggi assegna ai Windsor la proprietà esclusiva della selvaggina più nobile.

Ora, sotto il patrocinio dell'attuale monarca Carlo III, i castori britannici hanno raggiunto la ragguardevole cifra di 3 mila e, sull'onda della popolarità, si preparano a entrare anche nei parchi cittadini, dove gli esperti propongono di introdurli, a cominciare proprio da Londra.

Più precaria la loro nuova esistenza sull'Ebro, in Spagna, dove, rilasciati "di frodo" una decina d'anni fa, adesso sono un centinaio: quanti potrebbero essercene, tra un anno o due in Italia, con la differenza che nelle Penisola Iberica la loro presenza storica è molto meno sicura e la loro sorte, perciò, precaria.



Per Bruxelles, al contrario, è proprio la definizione scientifica di “castoro euroasiatico” a dichiararla specie tipica di tutto il Vecchio Continente e perciò da proteggere sempre e dovunque, a rigore delle numerose leggi e direttive che dichiarano intoccabili gli animali selvatici e i loro habitat.

E l'Italia? È plurale nelle opinioni al limite dello schizofrenico, anche se poi, sotto le sottigliezze del dibattito, si sentono pulsare più convenienze che convinzioni. Chi con decisione, chi con maggior prudenza, tutti gli addetti ai lavori accreditano l'efficacia del castoro come risanatore naturale, regolatore dei flussi idrici e ammortizzatore contro il cambiamento climatico: laddove è stato reintrodotta in buon numero le inondazioni, così come i fenomeni di siccità, si sono più che dimezzati. Anche il sospetto che possa ostacolare la fauna ittica, favorendo le specie di acqua ferma a scapito di quelle di corrente, non regge alle verifiche. Secondo un recente lavoro dell'Università di Exeter, nelle piscine create dalle loro dighe, la varietà e la quantità dei pesci sono aumentate del 37%. Quanto agli alberi, i castori si dimostrano boscaioli sostenibili: rivolgono i loro incisivi solo ai tronchi di diametro inferiore a 30 centimetri, anche per ovvie ragioni di peso, visto che poi devono trascinarli e, sempre a forza di denti, sistemarli. Dunque, diradano il bosco, lasciando più spazio ai fusti maggiori.

Sembrerebbe la premessa per un liberatorio “crescite e moltiplicatevi”. E invece, no, perché se sulla loro utilità gli studiosi concordano, sulla loro sorte nell'Italia Centrale prevale il pollice verso, proprio a causa di quell'introduzione non autorizzata, che, come tutti i peccati originali, non è lui ad aver commesso. Avallata dall'I.S.P.R.A., massima autorità pubblica in fatto di fauna selvatica, la condanna è condivisa, a sorpresa, anche da chi, come il friulano Lapini quando va a vedere “il Ponta”, si commuove come fosse un'epifania. Sandro Bertolino, biologo torinese e presidente dell'Associazione Teriologica Italiana, la riassume così: “accettare la presenza dei castori eurasiatici in Italia centrale, verosimilmente frutto di immissioni illegali, costituisce un pericoloso precedente, in grado di innescare analoghe iniziative. Ragion per cui chiediamo un piano per rimuovere gli animali”. Più sfumate le voci a favore. Per Franco Tassi, “ci sembrerebbe più appropriato considerare l'ecosistema nel suo equilibrio dinamico e nella continua evoluzione, anziché limitarsi agli aspetti statici e teorici”. Anche Stefano Deliperi, del Gruppo d'Intervento Giuridico, “pur contrario a immissioni clandestine”, dice di non condividere assolutamente posizioni così drastiche, perché “si tratta comunque di fauna selvatica storicamente presente in Italia. La specie dovrebbe essere oggetto di monitoraggio e, se ben inserita sul piano naturalistico, tutelata in vista di una



futura e auspicabile espansione dell'areale”.

Un osservatore interessato all'epilogo, non potrebbe, a questo punto, che domandare alla giuria quando e come verrà eseguita la sentenza capitale. “E sbaglierebbe”, spiega il biologo forlivese Giancarlo Tedaldi.

“In Italia circolano milioni di cinghiali e di nutrie, specie che, quelle sì, rompono le tasche senza possibilità di smentita. Poi, sempre sull'Appennino toscano-emiliano, abbiamo un'invasione di procioni, scappati da gabbie e giardini, che sono simpaticissimi, ma creano montagne di problemi ecologici e sanitari. Vogliamo parlare dei gamberi della Louisiana? O delle tartarughe d'acqua dolce tropicali? Crediamo seriamente che qualcuno si metta a perseguire cinquanta castori?”.

Dunque, quella che si offre alla specie e a chi vorrebbe lasciarla dov'è ricomparsa, ma non osa confessarlo, è una salvezza pragmatica. E potrebbe anche bastare, se non si trattasse, in realtà, di una pena differita, una vera e propria “fatwa”, che chiunque potrebbe eseguire per conto suo, come e quando vuole, su animali non protetti. Perciò, nemmeno i principi ne escono così integri come si vorrebbe far credere. Senza considerare il paradosso che i castori, benché illegalmente, si trovano molto meglio sull'Appennino, in gran parte spopolato e riconquistato dalla vegetazione spontanea, che sulle Alpi, dove comunque sono stati reintrodotti, anche se questo è avvenuto in Austria e Slovenia negli anni '60, e non direttamente in Italia. Ma forse è più saggio pensare che ci sono state vere e proprie civiltà del castoro. Nelle culture native del Nord America, ad esempio, era considerato una delle principali specie totemiche, per la sua operosità e la capacità di resistere e plasmare gli ambienti, e il Canada, accogliendo questa tradizione, lo ha dichiarato nel 1975 “animale nazionale”. Oggi potremmo invertire l'ordine del binomio e parlare di “castoro della civiltà”: se ventidue paesi dell'Europa su ventisette lo hanno reintrodotta e protetta, forse varrebbe la pena accettare il dato di fatto. Perché mai, solo l'Italia, per rispettare un principio astratto, oltretutto smentito tutti i giorni, dovrebbe dire di no a una presenza che risarcisce la natura di una piccolissima parte di quel che le abbiamo tolto, e di cui anche noi ci siamo privati, in nome del profitto?



11. LA PROVA SCIENTIFICA NEI REATI ALIMENTARI

*di Amedeo DE FRANCESCHI*¹

Non credo vi siano più dubbi sulla importanza strategica che ha assunto per il nostro Paese la tutela della produzione agroalimentare, è sufficiente leggere i dati economici del 2021 che raccontano di un valore di 575 miliardi di euro, di 4 milioni di lavoratori impiegati in 740mila aziende agricole e di 70mila industrie alimentari, per non tacere delle oltre 330mila realtà della ristorazione e dei 230mila punti vendita al dettaglio.

Una esigenza di tutela che viene anche sottolineata nell'agosto 2017 da una direttiva del Ministro dell'interno che nell'evidenziare i nuovi bisogni di sicurezza dei cittadini legati all'approvvigionamento alimentare in tutte le sue declinazioni (sanità, quantità, qualità), ha ridisegnato i comparti di specialità delle forze di polizia.

Si legge nel testo della direttiva come emergano nuove minacce al regolare svolgimento della produzione e del commercio nei settori forestale, ambientale e agroalimentare, provenienti da organizzazioni criminali che considerano le opportunità economiche offerte dai settori sopra citati straordinariamente attrattive.

L'avvenuta delocalizzazione dei sistemi produttivi ha portato e porta all'impoverimento dei territori di origine del cibo e a nessun sviluppo in quelli in cui si trasferiscono in quanto l'unico e primario interesse è quello di sfruttare le risorse umane e naturali per abbattere i costi di produzione.

Gli approvvigionamenti delle materie prime e dei semilavorati/prodotti, seguono le logiche del mercato globale e quindi di una concorrenza esasperata basata esclusivamente sui costi di produzione.

Di conseguenza si assiste ad una importazione che, salvo eccezioni, si disinteressa di regole e diritti fondamentali (lo sfruttamento del lavoro, l'uso di sostanze nocive e il mancato rispetto dell'ambiente...) premiando di fatto i peggiori sistemi produttivi con l'accettazione implicita di condotte che sarebbero considerate illecite nel nostro Paese e nella Ue.

Tuttavia nonostante emerga con sempre più evidenza, come il comparto agroalimentare rappresenti un terreno privilegiato per le organizzazioni

¹ Colonnello, Capo Ufficio Comando Carabinieri Tutela Agroalimentare



criminali, non si può non constatare che il corredo di strumenti investigativi e di istituti giudiziari a disposizione della polizia e della autorità giudiziaria atti a contrastare l'alto rischio legato al reato di contraffazione, non appare adeguato. In particolare, la tutela della "qualità merceologica", dal punto di vista del codice penale, è ferma ai delitti contro l'industria e il commercio del 1930 salvo l'inserimento nel catalogo del reato di contraffazione di indicazioni geografiche o denominazioni di origine dei prodotti agroalimentari (art. 517-quater c.p.) avvenuto con legge 99 del 2009.

Anche la Commissione Europea con il suo ultimo rapporto prodotto nel 2021, sottolinea una tendenza all'aumento costante delle richieste del sistema di assistenza amministrativa e cooperazione internazionale tra gli Stati membri all'interno del Network *Agri-Food Fraud*, in particolare per le frodi alimentari cosiddette commerciali, "*aliud pro alio*".

Per quanto riguarda la ricerca delle fonti di prova idonee a svelare le non conformità e/o frodi commerciali, l'Unione Europea, inoltre, suggerisce di adottare *in assenza di norme ufficiali dell'Unione nel contesto di controlli ufficiali e altre attività ufficiali*, anche *metodi pertinenti sviluppati o raccomandati dai laboratori di riferimento dell'Unione europea e convalidati in base a protocolli scientifici accettati internazionalmente*.

Verranno analizzate in questa rassegna le possibilità offerte dalla ricerca scientifica e dalla innovazione tecnologica adeguate a supportare l'investigazione in modo da prevenire e reprimere le frodi in danno della qualità delle produzioni agroalimentari, partendo proprio dalla storia di successo del settore vitivinicolo e del suo sistema di controllo che si è giovato in maniera straordinariamente efficace del connubio tra territorio e tecnologia.

L'autenticazione dell'origine geografica

I primi strumenti di indagine forense utilizzati dalla polizia giudiziaria per provare frodi alimentari aventi per oggetto la contraffazione dell'origine geografica dei prodotti alimentari entrano nelle aule dei tribunali solo successivamente allo scandalo del "vino al metanolo".

Il sistema di controllo ufficiale della filiera alimentare assume la struttura attuale con la ripartizione delle attività di controllo tra due ministeri (Salute e Agricoltura) e con l'istituzione dell'Ispettorato Centrale repressione frodi "*...per l'esercizio delle funzioni inerenti alla prevenzione e repressione delle infrazioni nella preparazione e nel commercio dei prodotti agro-alimentari e delle sostanze di uso agrario e forestale...*"



In seguito a quello scandalo il legislatore riforma *ex novo* la filiera vitivinicola modificando il modello delle denominazioni di origine controllata e/o garantita in vigore, adottando disciplinari di produzione più vincolanti ai vitigni autoctoni, con rese di produzione massime caratteristiche di quell'areale di produzione specifico e soprattutto aprendo a verifiche e controlli effettuati con metodi "sperimentali" basati sulla misura degli isotopi stabili che caratterizzano la georeferenziazione dell'uva da vinificare direttamente analizzando il campione prelevato al dettaglio.

Gli isotopi (dal greco *isos*+*topos*=stesso posto) infatti sono atomi di uno stesso elemento chimico ma che possiedono una differente massa atomica dovuta ad un diverso numero di neutroni presenti nel nucleo dell'atomo ma la cui abbondanza è influenzata dal clima e dalla relativa piovosità stagionale, dalle caratteristiche geologiche dei suoli nonché dalle pratiche di concimazione adottate e del tipo di pianta, nonché dalla latitudine.

L'unione europea e l'organizzazione mondiale della vite e del vino (OIV) riconoscono sempre nel 1986 come metodi ufficiali le analisi isotopiche per l'identificazione di aggiunte zuccherine (OIV MA-AS-311-05, OIV MA-AS-312-06) e del cosiddetto "annacquamento del vino" (OIV MA-AS2-12).

È opportuno andare a riprendere il dettato della sentenza della Corte di Giustizia del 5 giugno 1997 nel procedimento C-105/94, avente come tema la determinazione di un possibile aggiunta illecita di acqua nel vino, per comprendere appieno la discussione sui metodi sperimentali che ancora adesso è posta al centro di due proposte di legge che si propongono di riformare il codice penale e quello di procedura penale sui reati alimentari.

La sentenza assegna al giudice nazionale stabilire, in base alle norme processuali vigenti nel suo Stato membro, se il metodo d'analisi dei vini denominato «determinazione del rapporto isotopico O^{18} / O^{16} dell'acqua contenuta nel vino» sia conforme ai criteri di esattezza, di ripetibilità e di riproducibilità sanciti dall'art. 74, n. 2, del regolamento n. 822/87.

Prima dell'avvento di queste tecniche, i metodi esistenti per scoprire questo tipo di frodi erano abbastanza inefficaci in quanto l'aggiunta illecita di saccarosio ai mosti genera rapidamente per idrolisi fruttosio e glucosio, zuccheri già presenti nell'uva e quindi indistinguibili.

La misura del rapporto isotopico del C^{13} trova una sua diretta applicazione in quanto una delle comuni tecniche di sofisticazione del vino è attuata aggiungendo allo stesso, zuccheri di origine diversa (canna e barbabietola) miscelati in proporzioni diverse, al fine di aumentarne il naturale grado alcolico.



Poiché la canna da zucchero segue il ciclo di fotosintesi C^4 , uno spostamento del rapporto isotopico del C^{13} di un vino verso valori tipici del ciclo C^4 è indice di una aggiunta nel vino di zucchero di canna.

La tracciabilità isotopica dei vigneti

Si concretizza in definitiva con gli isotopi stabili la possibilità di autenticare con parametri scientifici l'origine geografica dell'uva vinificata, attraverso la misura della concentrazione degli stessi correlata agli elementi principali costituenti la base delle sostanze organiche presenti nell'uva, Carbonio, Idrogeno, Ossigeno e Azoto.

Per quanto riguarda il carbonio che viene utilizzato dalle piante nei processi naturali della fotosintesi, sappiamo che deriva da quello presente nella anidride carbonica atmosferica, la cui composizione isotopica è estremamente omogenea a meno che non ci si trovi nei pressi di vulcani o di insediamenti industriali.

L'aspetto più interessante della misura degli isotopi consiste nella scoperta che durante i processi di fotosintesi clorofilliana avviene un frazionamento tra la CO_2 presente in atmosfera e quella fissata dalla specie vegetale, che determina, in quest'ultima, un impoverimento dell'isotopo più pesante (C^{13}).

Questo frazionamento del tenore in C^{13} varia anche in funzione di fattori climatici locali quali esposizione del vigneto, radiazione globale, quota, evapotraspirazione, e per tali motivazioni questa metodica per essere riproducibile ed efficace necessita di un *data base* di confronto che ogni anno deve essere aggiornato attraverso l'elaborazione di una mappatura della campagna vendemmiale.

Si raccolgono ogni anno circa 500 campioni di uva da tutte le regioni italiane e per ogni prelievo si compila una scheda con le principali informazioni sul vigneto: dati relativi alla produzione (kg per ceppo, resa per ettaro), eventuale irrigazione, piovosità.

Le uve (10 kg) di ogni campione sono successivamente vinificate in laboratorio, con un protocollo stabilito dal Reg. CE n°2729/2000 della commissione del 14/12/2000 allegato I, ottenendo il vino da analizzare.

Il successo commerciale del "Sistema Vino" è sotto gli occhi di tutti e numerose sono oggi le indagini di polizia giudiziaria che utilizzano appunto la misurazione degli isotopi stabili per svelare frodi altrimenti non rilevabili o per autenticare quanto dichiarato in etichetta anche rispetto all'annata di produzione.

Quanto detto sta a significare che è possibile replicare il modello per determinare l'origine geografica di altri prodotti alimentari, anche trasformati, come i



formaggi o l'olio extravergine di oliva a condizione che il latte e le olive di partenza siano vincolate ad un areale di produzione ben delimitato così come previsto per le denominazioni di origine geografica protetta.

Il Consorzio di Tutela del Parmigiano Reggiano, cui fanno capo 363 caseifici, nel 2018 provvede proprio a sviluppare tale metodologia di controllo apportando alcune modifiche al disciplinare di produzione per incrementare la capacità di tutela del marchio.

Attraverso l'analisi dei rapporti di isotopi stabili e di macro e microelementi, il Consorzio ha creato una banca dati che definisce e caratterizza il formaggio «Parmigiano Reggiano», depositata presso l'Organismo di Controllo e presso il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, alimentata attraverso metodiche di spettrometria di massa e rilevazione di rapporti isotopici (IRMS) e che consente di determinare se il prodotto proviene o meno dalla zona di origine dichiarata.

Il made in Italy

Più complesse risultano essere, invero, le indagini scientifiche o le fonti di prova che attestino o certifichino l'italianità del prodotto agroalimentare, in quanto non è possibile utilizzare il database degli isotopi stabili, in ragione del fatto che essendo una analisi di confronto necessiterebbe d un data base infinito poiché infinite possono essere le miscele laddove non ci si ha una delimitazione geografica. Pertanto per tutelare il 100% italiano occorre trovare una altra via che è quella tracciata dai marcatori molecolari ovvero da sostanze caratterizzanti un processo produttivo che, unitamente ad altri indizi, possono assurgere ad elementi di prova dell'operata frode.

Così ad esempio, nel 2011, durante una attività di indagine condotta dalla Procura della Repubblica di Firenze riguardante una partita di olio extravergine di dubbia provenienza a causa di una documentazione attestante la tracciabilità palesemente artefatta con l'apposizione *ex post* su tutti i documenti di accompagnamento della indicazione obbligatoria della origine geografica.

In questo caso fu richiesto al Gip con l'ausilio della procedura penale dell'incidente probatorio l'effettuazione di una analisi sperimentale, ma già riconosciuta dalla comunità scientifica, per la ricerca di alcuni marcatori (alchil esteri) come caratterizzanti in maniera indiretta di un processo produttivo (deodorazione blanda) non ammesso dalle norme per l'ottenimento di olio EVO. Qualche anno dopo, questa volta presso la direzione distrettuale antimafia di Bari, fu utilizzata la tecnica del Dna, sino ad allora mai impiegata, per riconoscere



la varietà di olive da cui era stato estratto l'olio extravergine etichettato come 100% italiano, direttamente analizzando il contenuto delle confezioni sigillate. Nel primo caso, nelle more della effettuazione della analisi, il procedimento penale è stato archiviato a seguito dell'intervento del legislatore europeo che inserisce il parametro degli "alchil esteri" nel catalogo delle norme ufficiali di analisi, nel secondo caso invece la tecnica analitica unita alle verifiche sul campo e ad altre fonti di prova fu sufficiente a motivare l'ordinanza di sequestro da parte dell'autorità giudiziaria.

Appare opportuno citare un passaggio della sentenza della terza sezione penale del tribunale di Bari n. 5360/2015 chiamata a decidere su una istanza di riesame avverso un decreto di convalida di alcune misure cautelari reali eseguite nel dicembre 2015 presso alcune ditte del comparto oleario, nella quale si contestava la non ufficialità della tecnica del DNA utilizzata dalla autorità giudiziaria al fine di verificare la corretta origine geografica dei lotti sequestrati. *Non sarebbe certo il primo caso, si legge nella sentenza, che l'interpretazione giurisprudenziale si farebbe carico di verificare la valenza di un metodo scientifico di accertamento di dati fattuali (si pensi, a titolo meramente esemplificativo, al vasto filone interpretativo sviluppatosi sulla comparazione dei rilievi dattiloscopici) anche prima ed a prescindere da interventi legislativi sullo stesso punto.*

Il caso del latte fresco vs cagliate di latte congelate

I marcatori molecolari ci vengono di aiuto anche in altri comparti agroalimentari, per caratterizzare ad esempio la qualità della materia prima agricola di partenza come nel caso dei formaggi denominati con il nome generico di mozzarella che non sono ad indicazione geografica protetta ma che riportano in qualche caso in etichetta l'indicazione facoltativa "da latte fresco".

Il legislatore italiano non impone alcun obbligo di indicare in etichetta la qualità del latte di partenza, tenendo invece presente che il legislatore europeo ha stabilito come pratica sleale di informazione, le indicazioni ingannevoli riguardanti le caratteristiche dell'alimento ed in particolare, sulla sua natura, identità, proprietà, composizione, quantità, durata di conservazione, paese d'origine o luogo di provenienza, metodo di fabbricazione o di produzione, appare di primario interesse verificare la qualità del latte di partenza laddove vi sia una indicazione facoltativa in etichetta.

Anche in questo caso non si riscontra nel catalogo delle prove ufficiali la presenza di un test che consente di verificare tale conformità a quanto dichiarato



dall'operatore del settore alimentare, per i formaggi a pasta cotta filata come ad esempio la mozzarella.

Il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria di Chimica dell'Università di Foggia, sta studiando da qualche anno l'andamento della proteolisi della caseina durante la stagionatura dei formaggi ed è riuscito ad elaborare un modello che consente di stabilire dalla quantità di un frammento di caseina misurata nella mozzarella se questa è compatibile con la data di produzione dichiarata dal produttore.

Il marcatore è la caseina $\alpha 1$ -I (frammento 24 e 199), il principale prodotto di proteolisi primaria formato dall'azione della chimosina sulla caseina $\alpha 1$ che può essere facilmente rilevato in elettroforesi in presenza di urea (urea-PAGE).

Anche se la cinetica di formazione di questo prodotto proteolitico è ben nota da diversi decenni, nella mozzarella ha un comportamento peculiare rispetto ad altri formaggi. Infatti, esso si origina durante la prima fase della caseificazione con un incremento molto lento durante la conservazione del formaggio, dovuto alla denaturazione della coagulazione.

Grazie alla fruttuosa collaborazione tra il Dipartimento e il Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare è stato messo a punto un nuovo protocollo di controllo utile ad identificare la qualità del latte di partenza utilizzando un indice di freschezza già testato con la quantificazione del frammento $\alpha 1$ -I-CN. Lo studio è stato condotto su campioni di DOP di origine nota ed è stato poi applicato per valutare lo stato di 58 campioni di origine sconosciuta prelevati sul mercato. I risultati hanno dimostrato che l'indice di freschezza e la quantificazione dell' $\alpha 1$ -I-CN possono essere utilizzati per un doppio controllo della "freschezza" dei prodotti, consentendo di garantire al consumatore la qualità dichiarata in etichetta.

Conclusioni

Nel 2015 la Commissione incaricata di elaborare proposte di intervento sulla riforma dei reati in materia agroalimentare istituita con D.M. Giustizia 30.4.2015, suggeriva, *“partendo dal recepimento di un orientamento giurisprudenziale che decreta l'irrelevanza di nullità di analisi di alimenti effettuate con metodi “non ufficiali”*, di prevedere - onde evitare incertezze applicativo-esegetiche - che gli esiti delle prove sperimentali siano liberamente valutabili dal giudice come prove atipiche (del pari, ad es., al riconoscimento fotografico), ai sensi dell'art. 189 c.p.p.

Tale modifica, tuttavia, non ha trovato il favore di alcune associazioni di categoria



come si riscontra negli atti depositati presso la II Commissione Giustizia della Camera dei Deputati della XX legislatura riguardanti una audizione su Ddl “Nuove norme in materia di illeciti agro-alimentari” (C. 2427), dove viene considerato testualmente *“come un tentativo di surrogare metodi e procedure di analisi ufficiali con analisi e metodi sperimentali, che minerebbero la genuinità della prova stessa”*.

Non è stato dello stesso avviso il legislatore europeo che nel riordinare la materia dei controlli ufficiali in tema di analisi chimico fisiche, qualche anno più tardi, ha previsto con l’art.34 del regolamento UE 625/2017, che, in assenza di norme ufficiali dell’Unione nel contesto di controlli ufficiali e altre attività ufficiali, i laboratori ufficiali possono applicare a seconda della relativa idoneità per le esigenze specifiche di analisi, prova e diagnosi, metodi disponibili conformi a pertinenti norme o protocolli riconosciuti internazionalmente, o metodi conformi alle norme pertinenti definite a livello nazionale e se tali norme non esistono, metodi pertinenti sviluppati o raccomandati dai laboratori di riferimento dell’Unione europea e convalidati in base a protocolli scientifici accettati internazionalmente.

In conclusione, alla luce della nuova disciplina del diritto europeo, si osserva la ineludibilità della riforma dell’art.189 c.p.p. al fine di rendere lo strumento investigativo più idoneo all’accertamento del reato e più adeguato alla modernità che l’evoluzione tecnologica richiede senza, tuttavia, modificarne la *ratio* sottesa, ovvero di acquisire la prova atipica quando questa risulti idonea ad assicurare l'accertamento dei fatti senza pregiudicare la libertà morale della persona, così come, invero, aveva suggerito la “Commissione Caselli” nel 2015 assimilandola alla prova sperimentale.



12. ALIMENTI TRASFORMATI: QUANDO È OBBLIGATORIO INDICARE L'ORIGINE DELL'INGREDIENTE PRIMARIO

di Marco SANTILLI¹

La normativa unionale in materia di etichettatura compendia due esigenze difficilmente conciliabili: la libera circolazione delle merci e la corretta informazione del consumatore. Seppure alcuni Regolamenti UE consentono di conoscere l'origine della materia prima per molti alimenti non trasformati (frutta e verdura, carne e pesce), per quanto riguarda gli alimenti trasformati il consumatore non sempre ha il diritto di conoscerne l'origine, a meno che non ci sia la possibilità che quest'ultimo possa essere indotto in errore sulla reale origine/provenienza dell'alimento o del suo ingrediente primario. Ma non mancano eccezioni.

The union legislation on labeling summarizes two requirements that are difficult to reconcile: the free movement of goods and correct consumer information. Although some EU regulations allow knowing the origin of the raw material for many unprocessed foods (fruit and vegetables, meat and fish), as regards processed foods the consumer does not always have the right to know their origin, unless there is no possibility that the latter could be misled about the real origin/provenance of the food or its primary ingredient. But there is no shortage of exceptions.

Con il Regolamento di esecuzione (UE) n. 775/2018, entrato in vigore il 1° aprile 2020, la Commissione europea ha introdotto l'obbligo di indicare l'origine dell'ingrediente primario utilizzato nella preparazione di un alimento, per il quale è indicata un'origine diversa.

La *ratio* della norma unionale è quella di far comprendere al consumatore medio, a cui venga prospettata una precisa origine o provenienza dell'alimento che, in realtà, l'ingrediente primario che lo compone ha ben altra origine o provenienza. Il provvedimento stabilisce, quale normativa orizzontale applicabile su tutto il territorio dell'Unione, le modalità di applicazione dell'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011, disponendo che *“quando il Paese d'origine o il luogo di provenienza di un alimento è indicato e non è lo stesso di quello del suo ingrediente primario:*

- a) è indicato anche il Paese d'origine o il luogo di provenienza di tale ingrediente primario;*
oppure
- b) il Paese d'origine o il luogo di provenienza dell'ingrediente primario è indicato come diverso da quello dell'alimento”.*

¹ Tenente Colonnello, Comandante Nipaaf Gruppo Carabinieri Forestale Chieti



Ne deriva che per un prodotto la cui etichetta non rechi alcun marchio, denominazione, raffigurazione o altro segno o indicazione che possa evocare un determinato luogo, l'indicazione dell'origine dell'ingrediente primario è meramente facoltativa e, solitamente, viene omessa. L'informazione sul Paese d'origine della materia prima diventa obbligatoria, invece, quando il consumatore, di fronte ad un'etichetta, può essere tratto in inganno a causa di informazioni, anche grafiche, che recano riferimenti a luoghi che non hanno attinenza con il luogo di produzione dell'ingrediente primario. L'intervento del legislatore comunitario si colloca, pertanto, nell'alveo dei principi nodali della legislazione unionale² in materia agroalimentare, ben compendiate nell'art. 7³ del Reg. Ue 1169/2011, in materia di etichettatura: tutela del consumatore e pratiche leali di informazione. Volendo dare una rappresentazione pratica delle fattispecie in cui scatta l'obbligo di indicazione del Paese d'origine o luogo di provenienza dell'ingrediente primario ai sensi del nuovo Regolamento d'esecuzione, portando come esempio l'etichettatura di crackers contenenti oltre il 50% di farina di grano tenero cinese, si possono ipotizzare essenzialmente quattro casi:

1) Nessuna indicazione di origine (implicita o esplicita) dell'alimento.

Pacco di crackers prodotto in Italia con farina cinese: nessun obbligo di riportare l'origine del grano.

2) Indicazione dell'origine dell'alimento volontaria – indicata in modo esplicito – diversa da quella dell'ingrediente primario.

Pacco di crackers prodotto in Italia che non presenta alcun richiamo all'Italia, né nel nome commerciale, né in altri simboli o disegni, realizzato con farina cinese: se nell'etichetta l'OSA⁴ decide di inserire, del tutto facoltativamente, la dicitura "made in italy", dovrà obbligatoriamente precisare la diversa origine della farina.

3) Indicazione dell'origine dell'alimento facoltativa – indicata in modo implicito o evocativo – diversa da quella dell'ingrediente primario. Pacco di

² Il Reg. UE 178/2002, in linea con quanto disposto con il TFUE (art. 4), prevede disposizioni a tutela del consumatore:

Art 5: "La legislazione alimentare persegue uno o più fra gli obiettivi generali di un livello elevato di tutela della vita e della salute umana, della tutela degli interessi dei consumatori, comprese le pratiche leali nel commercio alimentare".

Art. 8: "La legislazione alimentare si prefigge di tutelare gli interessi dei consumatori e di costituire una base per consentire ai consumatori di compiere scelte consapevoli in relazione agli alimenti che consumano.

Essa mira a prevenire le seguenti pratiche: a) le pratiche fraudolente o ingannevoli; b) l'adulterazione degli alimenti; c) ogni altro tipo di pratica in grado di indurre in errore il consumatore".

³ Art 7: "Pratiche leali di informazione".

⁴ Operatore del Settore Alimentare responsabile delle informazioni sugli alimenti (art. 8 Reg UE 1169/2011).



crackers prodotto in Italia, recante richiami figurativi all'Italia, utilizzando farina cinese: anche in assenza di indicazioni esplicite, quali "made in Italy", occorre specificare la diversa origine della farina.

4) Indicazione dell'origine dell'alimento obbligatoria, diversa da quella dell'ingrediente primario. Pacco di cracker prodotto in Germania, contenente richiami figurativi all'Italia, impiegando farina cinese: oltre ad essere obbligatorio dichiarare il "made in Germany" (ex art. 26, par. 2, lett. a)⁵, vi è l'obbligo di specificare l'origine cinese, o comunque diversa, della farina.

L'ingrediente primario: definizione e problematiche connesse

Il Reg. (UE) n. 1169/2011, all'articolo 2, paragrafo 2, lettera q), definisce l'ingrediente primario *"un ingrediente o gli ingredienti di un alimento che rappresentano più del 50% di tale alimento o che sono associati abitualmente alla denominazione dell'alimento dal consumatore e per i quali nella maggior parte dei casi è richiesta un'indicazione quantitativa"*.

A valle dell'entrata in vigore del Regolamento di esecuzione, sugli scaffali sono comparsi numerosi alimenti etichettati in aderenza con la nuova disposizione: si pensi ai prodotti da forno recanti riferimenti all'Italia, che riportano la diversa origine del grano, ovvero alle tavolette di cioccolato che enfatizzano la professionalità dei mastri cioccolatieri italiani, che riportano l'origine extra UE del cacao. Tuttavia, la norma non offre criteri univoci ed oggettivi, atteso che residuano difficoltà interpretative per l'OSA che, per rispettare l'obbligo unionale, è chiamato a considerare criteri quantitativi (l'ingrediente rappresenta più del 50% dell'alimento, in termini di quantità) e criteri qualitativi (associazione dell'ingrediente alla denominazione dell'alimento da parte del consumatore e sussistenza, nella maggior parte dei casi, dell'obbligo di riportare il QUID⁶).

La definizione normativa di ingrediente primario, pertanto, obbliga l'OSA a valutare quale sia l'ingrediente primario nell'ottica del consumatore, atteso che

⁵ 2. L'indicazione del paese d'origine o del luogo di provenienza è obbligatoria:

a) nel caso in cui l'omissione di tale indicazione possa indurre in errore il consumatore in merito al paese d'origine o al luogo di provenienza reali dell'alimento, in particolare se le informazioni che accompagnano l'alimento o contenute nell'etichetta nel loro insieme potrebbero altrimenti far pensare che l'alimento abbia un differente paese d'origine o luogo di provenienza.

⁶ Il così detto QUID è disciplinato dall'art. 22 del Reg UE 1169/2011: *"l'indicazione della quantità di un ingrediente o di una categoria di ingredienti utilizzati nella fabbricazione o nelle preparazioni di un alimento è richiesta quando tale ingrediente o categoria di ingredienti: a) figura nella denominazione dell'alimento o è generalmente associato a tale denominazione dal consumatore; b) è evidenziato nell'etichettatura mediante parole, immagini o una rappresentazione grafica; o c) è essenziale per caratterizzare un alimento e distinguerlo dai prodotti con i quali potrebbe essere confuso a causa della sua denominazione o del suo aspetto"*.



spesso l'origine dell'ingrediente che rappresenta più del 50% dell'alimento non è di interesse per quest'ultimo.

A mero titolo esemplificativo, con riferimento all'ingrediente quantitativamente preponderante, nella birra l'ingrediente primario è costituito dall'acqua, ma l'interesse del consumatore è rivolto a conoscere l'origine del cereale maltato o del luppolo, mentre lo zucchero o l'olio di semi costituiscono l'ingrediente preponderante in peso in alcune conserve, ma al consumatore interessa conoscere l'origine della frutta o della verdura.

A ciò si aggiunga che, in forza della definizione di cui sopra (*"un ingrediente o gli ingredienti di un alimento..."*), il consumatore potrebbe avere interesse diretto a conoscere l'origine di più ingredienti primari.

L'esempio calzante è quello di uno yogurt alla fragola, dove l'ingrediente primario quantitativo è il latte e quello qualitativo è la fragola.

Infine, quando l'ingrediente primario non rappresenta più del 50% dell'alimento, ovvero nel caso in cui gli ingredienti dell'alimento non possono essere associati al nome dell'alimento da parte del consumatore, non dovrebbe esserci nessun obbligo per l'OSA di indicarne l'origine.

Si pensi ad alimenti trasformati quali muesli, minestrone, macedonie di frutta, od altri prodotti con pluringrediente, dove nessuno degli ingredienti soddisfa il criterio quantitativo né quello qualitativo (ad esempio il singolo frutto nella macedonia non rappresenta più del 50% del prodotto e non è in grado di essere associato all'intero alimento pluringrediente da parte del consumatore).

Il tal caso, la conseguenza dovrebbe essere l'assenza dell'obbligo di indicare l'origine degli ingredienti e non quella di doverla indicare per tutti.

Pertanto, ricorrendone i presupposti, l'individuazione dell'ingrediente primario, per quanto vada obbligatoriamente riportata in etichetta (la mancata indicazione è sanzionata in via amministrativa⁷), lascia dubbi interpretativi di difficile soluzione, atteso che in molti casi risulta davvero difficoltoso individuare il campo di applicazione del Regolamento di esecuzione (UE) n. 775/2018.

La valutazione se inserire o meno l'origine dell'ingrediente primario dovrà essere, di conseguenza, fatta caso per caso, avendo riguardo alle aspettative dei consumatori, domandandosi se la fornitura dell'indicazione di origine/provenienza per un certo ingrediente (o per più ingredienti) sia suscettibile

⁷ Art. 13 D.lgs. 231/2017: *"salvo che il fatto costituisca reato, la violazione delle disposizioni relative a contenuti e modalità dell'indicazione del paese d'origine o del luogo di provenienza di cui all'articolo 26 del Regolamento comporta l'applicazione al soggetto responsabile della sanzione amministrativa pecuniaria del pagamento di una somma da 2.000 euro a 16.000 euro"*.



di orientare le loro decisioni di acquisto o se, per contro, sarebbe fuorviante⁸. Per approfondimenti si rinvia alle linee guida emanate dalla Commissione UE, pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea "comunicazione della Commissione sull'applicazione delle disposizioni dell'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011 (2020/C 32/01)".

Ambito di applicazione del Regolamento di esecuzione (UE) n. 775/2018

Per comprendere la *ratio* della normativa in rassegna, occorre fare un cenno ad alcuni "considerando" riportati nel Regolamento, ove vengono specificate le deroghe e le limitazioni applicative previste nell'art. 1⁹ del provvedimento. Le singole deroghe saranno trattate separatamente¹⁰.

➤ "Indicazioni Geografiche Protette"

Considerando 6: *"Le indicazioni del Paese d'origine o del luogo di provenienza di un alimento che fanno parte delle denominazioni di prodotto protette in quanto indicazioni geografiche a norma dei Regolamenti (UE) n. 1151/2012, (UE) n. 1308/2013, (CE) n. 110/2008 o (UE) n. 251/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, o protette in virtù di accordi internazionali, rientrano nell'ambito di applicazione dell'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011, in considerazione del fatto che per tali denominazioni di prodotto esiste un legame intrinseco tra le caratteristiche del prodotto e l'origine geografica e che sono disciplinate da norme specifiche, anche in materia di etichettatura, e tenendo conto del loro carattere specifico in quanto diritti di proprietà intellettuale, è necessario esaminare ulteriormente il modo in cui, per le suddette denominazioni dovrebbe essere indicata l'origine dell'ingrediente primario di cui all'articolo 26,*

⁸ Nel caso in cui sullo scaffale di un supermercato venisse esposta succo di mela con evidente la bandiera italiana, il consumatore si aspetta legittimamente che la frutta sia di provenienza italiana e, se così non fosse, avrebbe il diritto di esserne messo al corrente.

⁹ Il presente Regolamento stabilisce le modalità di applicazione dell'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011, quando il paese d'origine o il luogo di provenienza di un alimento è indicato attraverso qualunque mezzo, come diciture, illustrazioni, simboli o termini che si riferiscono a luoghi o zone geografiche, ad eccezione dei termini geografici figuranti in denominazioni usuali e generiche, quando tali termini indicano letteralmente l'origine, ma la cui interpretazione comune non è un'indicazione del paese d'origine o del luogo di provenienza. Il presente Regolamento non si applica alle indicazioni geografiche protette a norma dei regolamenti (UE) n. 1151/2012, (UE) n. 1308/2013, (CE) n. 110/2008 o (UE) n. 251/2014, o protette in virtù di accordi internazionali, né ai marchi d'impresa, registrati, laddove questi ultimi costituiscono un'indicazione dell'origine, in attesa dell'adozione di norme specifiche riguardanti l'applicazione dell'articolo 26, paragrafo 3, a tali indicazioni.

¹⁰ Non verranno analizzate, seppure riportate nel Regolamento, le deroghe per: liquori e bevande spiritose di cui al Reg. CE 110/08, vini aromatizzati, merci contemplate da accordi internazionali. Quali il CETA, JEFTA, EU-Singapore.



paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011”.

Come chiaramente riportato nel testo di legge, il Regolamento non si applica alle indicazioni protette (DOP, IGP, STG) per le quali esiste una normativa verticale che prevede un disciplinare di produzione.

Se per le DOP il disciplinare di produzione contiene sempre un rimando all’origine della materia prima, difficoltà applicative permangono con riferimento a numerosi prodotti IGP, per i quali, di fatto, viene tutelato il segreto industriale.

Rimangono quindi incerte le origini delle carni utilizzate, ad esempio, nella “porchetta di Ariccia”, nel “cotechino di Modena”, nella “mortadella di Bologna”, nonché quelle dei prosciutti di “amatriciano” e “Norcia”.

Tuttavia, va sottolineato come le deroghe sopra citate non comportano la disapplicazione *tout court* del Regolamento (UE) 2018/775, in quanto, se è vero che le indicazioni o suggestioni geografiche contenute all’interno delle denominazioni o dei loghi non valgono di per sé a fare scaturire l’obbligo di indicare la diversa origine o provenienza dell’ingrediente primario, è altresì vero che ogni altro riferimento volontario, seppure al luogo di produzione, integra il presupposto di applicazione del Regolamento.

Dall’esame delle linee guida sull’applicazione del Regolamento emanate dalla Commissione Europea¹¹, al ricorrere delle altre condizioni (difformità tra origine prodotto e origine o provenienza ingrediente primario), si può ritenere, anche nell’ambito dei prodotti IGP, che sarebbe sufficiente una parola o un elemento grafico inserito in modo volontario a vanto del Made in Italy (es. bandiere e cartine geografiche, simboli, monumenti, paesaggi, nomi e figure associati ai territori) per fare scattare, ad esempio, l’obbligo di indicare, accanto a ogni segno, che la carne utilizzata nei salumi IGP proviene spesso dall’estero.

Quanto sopra, è confortato da quanto riportato nel *Considerando 4*¹², determinandosi l’applicazione del Regolamento di esecuzione nel caso in cui l’origine dell’alimento sia stata ripetuta su base volontaria e per scelta dell’OSA, senza che quest’ultimo abbia alcun obbligo in tal senso.

➤ Marchi registrati.

Considerando 7: “Le indicazioni del Paese d’origine o del luogo di provenienza di un alimento che fanno parte dei marchi d’impresa registrati rientrano nell’ambito

¹¹ Cfr. COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE sull’applicazione delle disposizioni dell’articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011 (2020/C 32/01).

¹² Considerando 4. “L’articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011 contempla i casi in cui l’indicazione del paese d’origine o del luogo di provenienza è fornita su base obbligatoria conformemente all’articolo 26, paragrafo 2, lettera a), del Regolamento o su base volontaria attraverso qualsiasi indicazione quali diciture, termini, illustrazioni o simboli”.



di applicazione dell'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011. Sono suscettibili di costituire marchi d'impresa tutti i segni, in particolare le parole, compresi i nomi di persone, i disegni, le lettere, le cifre, i colori, la forma del prodotto o del suo confezionamento, oppure i suoni, a condizione che tali segni conferiscano ai prodotti o ai servizi di un'impresa un carattere distintivo. La finalità dei marchi d'impresa è consentire al consumatore di individuare il collegamento tra una particolare fonte o origine commerciale e prodotti e/o servizi specifici. Tenendo conto del carattere specifico e dell'obiettivo dei marchi d'impresa, è opportuno esaminare ulteriormente il modo in cui dovrebbe essere indicata l'origine dell'ingrediente primario di cui all'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011, ove ciò sia richiesto per i marchi d'impresa”.

Suscita qualche perplessità la deroga prevista per i marchi d'impresa registrati, laddove questi ultimi costituiscano un'indicazione dell'origine, in quanto in commercio si rinvengono svariati prodotti alimentari che riportano in etichetta marchi commerciali contenenti riferimenti espliciti ad un “Made in”, in particolar modo mediante il ricorso alla bandiera italiana ovvero al riferimento a sapori o tradizioni nazionali (si pensi ai marchi registrati: “BELLA ITALIA”, “ITALIA MIA” o “TRADIZIONI ITALIANE”).

Sul punto, pur riconoscendo l'importanza della portata decettiva di un marchio contenente espliciti riferimenti ad un particolare luogo, il Regolamento di esecuzione rimanda all'adozione di ulteriori norme specifiche riguardanti l'applicazione dell'articolo 26, paragrafo 3, ai marchi registrati, al momento non ancora adottati.

➤ “Nomi usuali e generici”.

Considerando 8: *“Le denominazioni usuali e generiche contenenti termini geografici che indicano letteralmente l'origine, ma la cui interpretazione comune non è un'indicazione dell'origine o del luogo di provenienza dell'alimento”.*

L'obbligo di indicazione dell'ingrediente primario non si applica nel caso in cui il prodotto alimentare riporti in etichetta una denominazione usuale ovvero un termine generico.

È possibile rinvenire le definizioni di legge all'interno di altri provvedimenti regolamentari; la “denominazione usuale” è una denominazione che è accettata quale nome dell'alimento dai consumatori dello Stato in cui l'alimento è venduto, senza che siano necessarie ulteriori spiegazioni¹³, mentre per “termini generici” si intendono i nomi di prodotti che, pur riferendosi al luogo, alla regione o al Paese in cui il prodotto era originariamente ottenuto o commercializzato, sono

¹³ art. 2, par. 2, lett. o), Reg. UE 1169/2011.



diventati il nome comune di un prodotto nell'Unione¹⁴.

Alcuni esempi non esaustivi di nomi usuali e generici possono essere: "Salame Milano", "zuppa inglese", "cotoletta viennese", "insalata russa", "pandoro di Verona", "bavarese", "gelato malaga". Questi nomi, pur includendo termini geografici che indicano letteralmente l'origine, non sono comunemente compresi dai consumatori come un'indicazione del Paese d'origine o del luogo di provenienza dell'alimento. I riferimenti geografici inclusi nelle denominazioni usuali e generiche possono fare riferimento a un metodo di produzione, ad una ricetta ovvero ad una caratteristica del prodotto, ma, in genere, non identificano la provenienza del prodotto, perché è venuto meno il collegamento con il territorio da cui ha avuto origine il prodotto.

➤ Alimenti biologici.

Conformemente all'articolo 1, paragrafo 4, del Regolamento di esecuzione, quest'ultimo si applica fatti salvi i requisiti di etichettatura stabiliti da specifiche disposizioni dell'Unione per particolari alimenti.

In tale contesto, le disposizioni del Regolamento relativo agli alimenti biologici devono essere considerate come legge speciale e prevalgono sull'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento n. 1169/2011, da cui promana il Regolamento di esecuzione: pertanto ogni qual volta sia utilizzato il logo UE per i prodotti biologici, il Regolamento in esame non è applicabile¹⁵.

Modalità di indicazione d'origine dell'ingrediente primario

L'art. 2 del Regolamento di esecuzione prevede che *"l'indicazione del Paese d'origine o del luogo di provenienza di un ingrediente primario, che non è lo stesso Paese d'origine o luogo di provenienza indicato per l'alimento, viene fornita:*

a) con riferimento a una delle seguenti zone geografiche:

i) «UE», «non UE» o «UE e non UE»; o ii) una regione o qualsiasi altra zona geografica all'interno di diversi Stati membri o di paesi terzi, se definita tale in forza del diritto internazionale pubblico o ben chiara per il consumatore medio normalmente informato; o iii) la zona di pesca FAO, o il mare o il corpo idrico di acqua dolce se definiti tali in forza del diritto internazionale o ben chiari per il consumatore medio normalmente informato; o iv) uno o più Stati membri o paesi terzi; o v) una regione o qualsiasi altra zona geografica all'interno di uno Stato membro o di un Paese terzo, ben chiara per il consumatore medio normalmente

¹⁴ art. 3, Reg. UE 1151/2012.

¹⁵ Cfr. COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE sull'applicazione delle disposizioni dell'articolo 26, paragrafo 3, del Regolamento (UE) n. 1169/2011 (2020/C 32/01).



informato; o vi) il Paese d'origine o il luogo di provenienza, conformemente alle specifiche disposizioni dell'Unione applicabili agli ingredienti primari in quanto tali¹⁶.

b) oppure attraverso una dicitura del seguente tenore: «nome dell'ingrediente primario non proviene/non provengono da (Paese d'origine o luogo di provenienza dell'alimento)» o una formulazione che possa avere lo stesso significato per il consumatore.



Per l'individuazione del Paese di origine occorre far riferimento alle disposizioni europee in materia di origine non preferenziale della merce, che stabiliscono che: *“le merci interamente ottenute in un unico Paese o territorio sono considerate originarie di tale Paese o territorio. E' questo il caso in cui l'intero processo di lavorazione avviene all'interno di un singolo Paese. Le merci alla cui produzione contribuiscono due o più Paesi o territori sono considerate originarie del Paese o territorio in cui hanno subito l'ultima trasformazione o lavorazione sostanziale ed economicamente giustificata, effettuata presso un'impresa attrezzata a tale scopo, che si sia conclusa con la fabbricazione di un prodotto nuovo o abbia rappresentato una fase importante del processo di fabbricazione. In tale ambito, vi sono vari criteri di individuazione della lavorazione sostanziale”*¹⁷.

La possibilità di inserire il Paese di origine con il solo riferimento alle macroaree (UE ovvero NON UE) si inserisce nell'alveo dei principi comunitari sulla libera circolazione delle merci all'interno dell'Unione, essendo sufficiente un rimando all'UE senza che sussista alcun obbligo specifico di indicare, nel dettaglio, lo Stato

¹⁶ Qualora un ingrediente primario sia un alimento oggetto di specifiche disposizioni dell'Unione in materia di indicazione del Paese d'origine o del luogo di provenienza (si pensi, ad esempio, alle disposizioni di etichettatura d'origine obbligatoria per la carne bovina ai sensi del Reg. CE n. 1760/2000 e ss.mm.), tali disposizioni specifiche possono essere utilizzate alternativamente ad uno dei sopra riportati livelli geografici.

¹⁷ Art. 60 Reg. UE n. 952/2013 (Codice Doganale dell'Unione).



membro in cui è stata prodotta la materia prima (*recte*: ingrediente primario). La circostanza ha sollevato non poche critiche da parte delle associazioni dei consumatori, atteso che, in molti casi, l'acquirente non ha diritto di conoscere nel dettaglio l'origine di alcuni ingredienti; ad esempio, per i prodotti trasformati a base di carne, sapere la diversa provenienza del suino, polacco o francese, potrebbe essere discriminante per la scelta del consumatore.

La normativa nazionale sull'origine degli ingredienti in alcuni alimenti trasformati

Il Regolamento UE 1169/2011 prevede espressamente che gli stati membri possono adottare disposizioni nazionali sulle materie non espressamente armonizzate dalla normativa dell'Unione¹⁸; nel corso degli anni, l'Italia ha fatto spesso ricorso all'adozione di disposizioni nazionali che hanno introdotto l'obbligo di indicazioni obbligatorie ulteriori rispetto a quelle previste dalle norme europee, percorrendo la procedura regolamentare¹⁹.

Ci si riferisce ai Decreti interministeriali "origine latte, grano, riso e pomodoro" e "carni suine trasformate", (applicabili in via sperimentale, dopo alcune proroghe, sino al 31.12.2023) che impongono agli OSA, che producono e vendono sul territorio nazionale, di riportare l'origine della materia prima in etichetta, anche

¹⁸ In argomento, si segnala una recente pronuncia della Corte di Giustizia UE del 1° ottobre 2020, in causa C-485/18, nota come "sentenza Lactalis", che ha offerto spunti interpretativi sul concetto di armonizzazione al livello comunitario.

¹⁹ Art. 38 Reg. UE 1169/2011 – Disposizioni nazionali

1. Quanto alle materie espressamente armonizzate dal presente Regolamento, gli Stati membri non possono adottare né mantenere disposizioni nazionali salvo se il diritto dell'Unione lo autorizza. Tali disposizioni nazionali non creano ostacoli alla libera circolazione delle merci, ivi compresa la discriminazione nei confronti degli alimenti provenienti da altri Stati membri. 2. Fatto salvo l'articolo 39, gli Stati membri possono adottare disposizioni nazionali concernenti materie non specificamente armonizzate dal presente Regolamento purché non vietino, ostacolino o limitino la libera circolazione delle merci conformi al presente Regolamento.

Art. 39 – Disposizioni nazionali sulle indicazioni obbligatorie complementari

1. Oltre alle indicazioni obbligatorie di cui all'articolo 9, paragrafo 1, e all'articolo 10, gli Stati membri possono adottare, secondo la procedura di cui all'articolo 45, disposizioni che richiedono ulteriori indicazioni obbligatorie per tipi o categorie specifici di alimenti per almeno uno dei seguenti motivi: a) protezione della salute pubblica; b) protezione dei consumatori; c) prevenzione delle frodi; d) protezione dei diritti di proprietà industriale e commerciale, delle indicazioni di provenienza, delle denominazioni d'origine controllata e repressione della concorrenza sleale.

2. In base al paragrafo 1, gli Stati membri possono introdurre disposizioni concernenti l'indicazione obbligatoria del Paese d'origine o del luogo di provenienza degli alimenti solo ove esista un nesso comprovato tra talune qualità dell'alimento e la sua origine o provenienza. Al momento di notificare tali disposizioni alla Commissione, gli Stati membri forniscono elementi a prova del fatto che la maggior parte dei consumatori attribuisce un valore significativo alla fornitura di tali informazioni.





in mancanza di indicazioni esplicite sulla diversa origine dell'alimento.

Tuttavia, sugli scaffali si rinvencono quotidianamente prodotti che non riportano l'indicazione di origine di questi alimenti, in quanto legalmente prodotti in altri Stati membri.

Infatti, per garantire la libera circolazione delle merci, in base al principio di mutuo riconoscimento, ogni prodotto legalmente fabbricato e posto in vendita in uno Stato membro dev'essere, in linea di massima, ammesso sul mercato di ogni altro stato membro, se conforme alla normativa del Paese d'esportazione. Nondimeno, un consumatore ben informato potrebbe desumere che l'alimento che si accinge ad acquistare non è stato realizzato in Italia nel caso in cui, esaminando l'etichettatura di pasta, latticini, passata di pomodoro ed insaccati di carne suina, non trovasse esplicitata, rispettivamente, l'origine di grano, latte, pomodoro e suino.





13. DAL LECCIO CON GHIANDE DOLCI AL PANE DE ISPELI: UN ESEMPIO DI GEOFAGIA IN SARDEGNA

di Michele PUXEDDU¹

*La nota concentra l'attenzione sulla biodiversità delle piante utilizzata da alcune popolazioni dell'Ogliastra (Sardegna centro-orientale), già oggetto di studi avanzati sulla longevità, quale importante risorsa alimentare. Tra queste piante il leccio (*Quercus ilex* L.) che produce ghiande dolci, consentiva, almeno così accadeva fino agli anni '60 del secolo scorso, la preparazione di un pane (Pane de ispeli), attualmente confezionato solo in occasioni rievocative e dimostrative, inquadabile quale antico alimento che le popolazioni locali assumevano nei periodi di maggiore carestia. Il contemporaneo utilizzo di terra rossa argillosa nelle fasi della sua preparazione riveste particolare interesse come antico esempio di geofagia proprio della storia di altre civiltà ormai in estinzione sulla Terra.*

Parole chiave: ghiande dolci, geofagia, Pane de ispeli, *Quercus ilex* L., storia Sardegna.

*The note focuses attention on the biodiversity of plants used by some populations of Ogliastra (central-eastern Sardinia), already the subject of advanced studies on longevity, as an important food resource. Among these plants, the holm oak (*Quercus ilex* L.) which produces sweet acorns, allowed, at least this was the case until the 60s of the last century, the preparation of a bread (Pane de ispeli), currently packaged only for commemorative and demonstrative occasions, framed as an ancient food that the local populations assumed in periods of greatest famine. The simultaneous use of clayey red earth in the phases of its preparation is of particular interest as an ancient example of geophagy typical of the history of other civilizations now in extinction on Earth. Keywords:* sweet acorns, geophagy, Ispeli bread, *Quercus ilex* L., history Sardinia.

Premesse storiche

In Sardegna l'utilizzo delle ghiande da parte delle popolazioni locali è assai antico e regolato fin dal 1392 nella 'Carta De Logu' promulgata dalla Giudicessa Eleonora d'Arborea (Mattone, 1993; Brigaglia, 2003). Ciò avviene ancor oggi attraverso l'allevamento (semibrado) di maiali di razze locali (*Porcu sardu*), principalmente nel periodo autunno-invernale, ma, soprattutto in passato, fino agli anni '60 del secolo scorso, avveniva direttamente, in Ogliastra, Sardegna centro-orientale, nei comuni di Urzulei e Baunei (NU) caratterizzati da estese foreste naturali di leccio (*Quercus ilex* L.), distribuite nell'ambito di terre pubbliche ad uso collettivo (Fig 1 e 2) comprendenti anche habitat di importanti endemismi animali e vegetali (Arrigoni, 2006; Puxeddu et al., 2021), in particolare

¹ Accademico corrispondente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali





Fig. 1 Leccete del Supramonte di Urzulei (NU)



Fig 2 Leccete del Supramonte di Baunei (NU)

a cura di famiglie locali che nei periodi di maggiore carestia preparavano il pane utilizzando ghiande dolci miste a terra rossa argillosa, quest'ultima impiegata soprattutto in funzione di protezione dall'eccesso di tannini e per assicurare un senso di relativa sazietà dopo il pasto.

Il contemporaneo utilizzo di ghiande e terra rossa argillosa a fini alimentari risulta anche un particolare esempio di geofagia proprio di antiche civiltà ormai in estinzione sulla Terra che tuttora resiste in questi comuni solo a scopi rievocativi e dimostrativi. D'altra parte dell'utilizzo delle ghiande come alimento vero e proprio da parte delle popolazioni locali nei periodi di maggiore carestia risultano prove anche in Spagna.

Il leccio produttore di ghiande dolci

E nella penisola Iberica infatti il leccio che produce ghiande dolci, entità ben differenziata dal punto di vista sistematico [*Quercus rotundifolia* Lam. = *Quercus ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp.], risulta favorito per l'uso diretto delle farine nella preparazione di cibi dolci e salati, e soprattutto nell'alimentazione delle razze locali di maiali (García-Gómez et al., 2017).

In Sardegna, precisamente ad Urzulei e Baunei (NU), vegetano tuttora svariate piante di leccio produttrici di ghiande dolci, in genere ghiande a maturazione precoce rispetto a quella delle ghiande normali e amare.

Queste piante di leccio produttrici di ghiande dolci hanno foglie con dimensioni inferiori rispetto a quelle delle piante che producono ghiande cosiddette normali (Fig. 3), risultando per lo più localizzate, nell'ambito degli estesi boschi naturali, in prossimità di antichi ovili (*Pinnettos*) i cui pastori in passato se ne avvantaggiavano proprio a scopi alimentari diretti (Fig. 4).





Fig.3 Ghiande dolci e ghiande amare



Fig.4 Pinnettu

Dalle ghiande dolci al Pane de ispeli

Le ghiande dolci, raccolte in autunno, venivano sbucciate e lasciate seccare, spesso vicino al fuoco, al fine di perdere l'endotelio. Queste ghiande assumevano così un colore molto scuro quasi nero e da queste veniva confezionato, in genere a novembre, un pane denominato in lingua sarda *Pane de ispeli*. Questa parola proviene dalla stessa radice linguistica dalla quale risulta disceso l'etrusco. "Ispeli" in particolare veniva denominato lo stomaco del cinghiale che nel nutrirsi di ghiande assimila l'amido rilasciando nello stomaco solo una pasta bianca pulita. In tempi di carestia l'uomo cuoceva anche questa pasta bianca che si trovava nello stomaco del cinghiale e da questa con molta probabilità è scaturita la denominazione di *Pane de ispeli*.

Le ghiande dopo la loro raccolta venivano poste in sacchi di juta quindi fatte bollire per ore in abbondante acqua contenente, disciolta, anche terra rossa argillosa (*Troccu* in lingua sarda), ricca di ossidi di ferro. La bollitura in particolare neutralizzava l'amaro dovuto ai tannini. Finita la bollitura si prelevavano le ghiande preparando, con quelle integre, un pane di colore nero (Fig 5).

Il brodo concentrato che restava in pentola, lasciato bollire ulteriormente, veniva utilizzato ristretto per formare ciambelle da servire a vecchi e bambini, ma se allungato con il latte formava una pasta molto densa con la quale potevano confezionarsi altre pagnotte più piccole denominate *Lande a perra* (Fig. 6).



Fig.5 Pane de ispeli



Fig.6 Lande a perra



Conclusioni

Le relazioni tra biodiversità e alimenti umani oramai scomparsi, la cui preparazione scaturiva da conoscenze etnobotaniche e da antiche varianti della dieta mediterranea, sono state considerate in questa nota che ha la precipua finalità di renderle conosciute attraverso informazioni multidisciplinari provenienti anche da specifici studi sulla longevità condotti negli ultimi decenni in Ogliastra (Sardegna centro-orientale).

Nella nota sono fornite informazioni su un alimento importante nell'antica dieta di alcune popolazioni di questa parte dell'Isola, in particolare sul *Pane de ispeli* ovvero il pane proveniente dalle ghiande dolci del leccio (*Quercus ilex* L.).

Questo pane pur non molto gradevole, consentiva comunque di allontanare la fame in particolari tempi di carestia. Tra gli ultimi comuni che in Ogliastra hanno continuato a confezionare, almeno fino agli anni '60 del secolo scorso, questo pane ricordiamo quelli di Urzulei e Baunei (NU), anche se in tempi antichi con tutta probabilità cio' dovrebbe essere avvenuto un po' in tutta l'area montana dell'interno dell'Isola. Di sicuro interesse, come si è inteso parimenti evidenziare, è il fatto che questo pane, contenendo terra rossa argillosa, seppur in modesta quantità, rappresenta un esempio di geofagia proprio di antiche civiltà ormai in estinzione sulla Terra.



Bibliografia

Arrigoni P.V., 2006 - Flora dell'Isola di Sardegna. Ediz. Delfino, Sassari (ISBN 88-7138-414-8)

Brigaglia, M., 2003. *Eleonora d'Arborea*. La Carta de Logu.

García-Gómez, E., Pérez-Badia, R., Pereira, J. *et al.*, 2017. The Consumption of Acorns (from *Quercus* spp.) in the Central West of the Iberian Peninsula in the 20th Century. *Econ. Bot.* 71, 256–268. <https://doi.org/10.1007/s12231-017-9391-1>

Mattone A., 1993 - *Eleonora d'Arborea*. Dizionario biografico degli Italiani, vol. XLII, Istituto dell'Enciclopedia italiana Treccani, Roma

Puxeddu M., Cuccuru F., Fais S., Casula G., Bianchi M.G., 2021. - *3D Imaging of CRP and ultrasonic tomography to detect decay in a living adult holm oak (Quercus ilex L.) in Sardinia (Italy)*. Applied Sciences, 11, 1199. <https://doi.org/10.3390/app11031199>



Stampa
4Graph S.r.l.
Via Acquannauto SNC
81030 Cellole (CE)
Dicembre 2023

