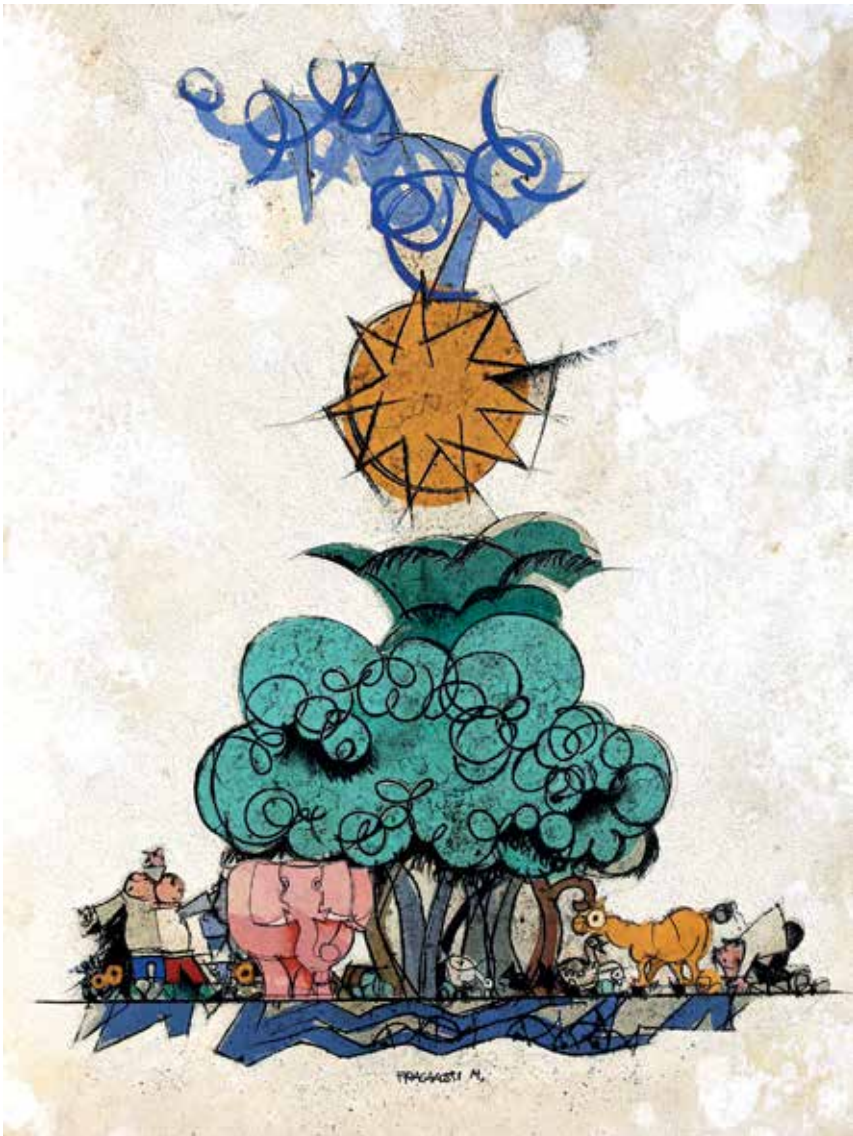




DENDRONATURA

Semestrale dell'Associazione Forestale del Trentino - Anno 36 - Numero 2 - 2° semestre 2015



il Legno risorsa naturale rinnovabile

La seconda vita del bosco

inizia con il taglio programmato delle piante
come strumento indispensabile per il miglioramento
delle funzioni svolte dal bosco.

La seconda vita del bosco

continua quando il legno viene trasformato e vive
accanto a noi per arricchire le nostre case con
strutture funzionali, mobili ed oggetti belli e confortevoli.

La seconda vita del bosco

alimenta lavoro e professionalità e offre grandi opportunità
per un'ampia categoria di operatori per riscoprire
e ringiovanire antiche professioni: forestali, boscaioli,
industriali, architetti, artigiani e intagliatori.



il Legno la seconda vita del Bosco

Arreda con la natura

F. B. Marketing e Promozione - Milano - Foto: A. Scattolon / Contrasto - P. P. Fagnuolo - Archivio Servizio Turismo e Immagine

il Bosco
la seconda casa
dei Trentini

dal Bosco lo sviluppo sostenibile

È una campagna del Servizio Foreste e fauna della Provincia Autonoma di Trento
Assessore all'Agricoltura, Foreste, Turismo e Promozione, Caccia e Pesca

Direttore: Mauro Leveghi

Direttore responsabile: Sergio Ferrari

Comitato editoriale: Alessandro Ianeselli,
Fabio Pastorella, Leonardo Pontalti,
Remo Tomasetti, Maria Fulvia Zonta.

Comitato scientifico: Filippo Brun, Paolo Cantiani,
Marco Ciolli, Isabella De Meo, Fulvio Di Fulvio, Pier
Paolo Franzese, Valeria Gallucci, Gulzada Ilipbaeva,
Donato S. La Mela Veca, Alessandra Lagomarsino,
Nataschia Magagnotti, Alessandro Montagni, Alessan-
dro Paletto, Sandro Sacchelli, Tommaso Sitzia.

Direzione-Redazione-Abbonamenti-Vendite:
Associazione Forestale del Trentino
c/o MUSE Museo delle Scienze
Corso del Lavoro e delle Scienze, 3 – 38123 Trento
tel. + 39 0461 270311 - fax + 39 0461 270322
www.muse.it

Abbonamento annuo: € 25,00

con versamento in c/c postale N. 14448385

con versamento in c/c bancario IBAN 91 0 02008

01808 000046069501 (Unicredit - intestato Ass. For.
del Trentino)

1 copia € 12,50 + spese postali (arretrati il doppio)

Sito: www.dendronatura.net

E-mail: alessandro.ianeselli@gmail.com

Stampa: Esperia Srl - Lavis (TN).

Autorizzazione del Tribunale di Trento
n. 14331 del 24.10.1979



“Il simbolo che introduce l'articolo sta a signi-
ficare che lo stesso è stato sottoposto in forma
anonima all'esame di un revisore esterno”

In copertina opera di Mariano Fracalossi

“Senza titolo”, 1990 ca, tecnica mista, cm 50x70

Mariano Fracalossi nasce a Trento nel 1923, dove muore nel 2004. Insegnante di disegno e storia dell'arte per oltre trent'anni, è stato segretario provinciale del Sindacato Italiano Artisti Belle Arti dal 1972 al 1974. Nel 1962 è socio fondatore dell'UCAI (Unione Cattolica Artisti Italiani) e vicepresidente fino alla sua scomparsa. Nel 1966 apre a Trento la Galleria d'Arte M. Fogolino, che diviene punto di riferimento per tutti gli artisti della regione e non solo. Nel 1975 è tra i fondatori del Gruppo “Arti Visuali” e nel 1986 costituisce con altri artisti il Gruppo di Artisti Trentini “La Cerchia”, di cui fu presidente sino alla morte.

Pittore, incisore e scenografo, la sua attività espositiva inizia nel 1951. Oltre cinquanta mostre personali, più di quattrocento collettive sia in Italia che all'estero e numerose opere pubbliche, lo fanno conoscere ed apprezzare anche oltre i confini della nostra provincia.

“Con audacia e sicurezza di gesto grafico Mariano Fracalossi ci fa penetrare nei nei territori ora desolati, ora popolati da nobili cavalieri, ora incisi da leggende mitologiche, ora costellati da una vistosa allegoria. Il silenzio non è più totale; l'astrazione si colora assumendo precise connotazioni, il linguaggio razionalizza le fantasie, alleggerendole dai capricci dell'ingegno” (Luigi Danielutti)

SOMMARIO

IN QUESTO NUMERO 5

Maurizio Mauro Murino, Jessica Balest

Strategie di adattamento al cambiamento climatico e partecipazione pubblica: considerazioni sul settore turistico alpino 7

Valentina D'alonzo, Daniele Vettorato, Corrado Diamantini

Lo sviluppo energetico sostenibile delle comunità alpine: il caso studio della comunità di valle Rotaliana - Königsberg 17

Leonardo Pontalti

Dalla mensa del principe a bio-indicatore: lo scazzone (*Cottus gabis L.*) nei corsi d'acqua del Trentino 24

Mauro Tomasi, Thomas Clementi, Davide Righetti

L'impatto dei cavi aerei degli impianti di risalita sui galliformi alpini in val di Sesto. Piano di valutazione e riduzione del rischio 30

Gianluca Grilli

Il capitale naturale delle foreste di montagna: un caso studio nei Carpazi 51

Alessandro Cavagna

Vivaio di piante acquatiche e palustri di Mattarello (TN) 62

Rocco Carella

I patriarchi verdi della Conca di Bari 73

APPUNTI

Vasile Cristea, Dan Gafta, Franco Pedrotti, Fitosociologia - Edizioni Temi s.a.s. - Trento 2015

Lucio Sottovia 80

Anno di transizione

Si è riunito due volte nel mese di dicembre 2015 il direttivo dell'Associazione forestale del Trentino che gestisce anche la pubblicazione di Dendronatura. Motivo e oggetto di discussione dei due incontri la difficile situazione nella quale versano sia l'associazione nata nel 1979 sia la rivista la cui prima uscita risale al mese di marzo del 1980. È opinione condivisa da tutti i componenti del direttivo che sia urgente e necessario acquisire nuovi aderenti e nuovi abbonati possibilmente giovani. I fondatori dell'associazione appartenevano in prevalenza al mondo forestale, ma hanno messo tra i motivi prioritari della sua istituzione la diffusione tra la gente, soprattutto di città, dell'amore per la natura e in particolare per il bosco.

Gli aderenti hanno così avuto modo di partecipare nel corso degli anni a viaggi di istruzione e ricreativi anche fuori dal Trentino, aventi come meta luoghi significativi. Non meno coinvolgenti e quindi partecipati sono state in continuità le uscite periodiche o stagionali verso luoghi del Trentino Alto Adige interessanti, sempre a prevalente sfondo naturalistico. L'età dei partecipanti è stata fin dall'inizio media o avanzata.

Ragioni anagrafiche si possono ritenere quindi causa principale della rarefazione numerica degli aderenti all'associazione. Fin dai primordi l'Associazione forestale si è resa inoltre promotrice di convegni a tema di grande attualità e stretta pertinenza con la realtà selvicolturale e ambientale del Trentino. Anche questa attività stenta ad essere mantenuta viva. Altri motivi si aggiungono in questo caso al calo degli iscritti all'associazione: fonti alternative di informazione, costi organizzativi, minore tempo dedicato all'approfondimento tematico.

Nei due incontri, all'analisi della situazione, ha fatto seguito un elenco abbastanza consistente di proposte. Mettere in rete i numeri pregressi di Dendronatura. Proporre l'adesione all'associazione e l'abbonamento alla rivista ai numerosi visitatori del Muse. Trasferire la rivista dal cartaceo al mezzo mediatico o lasciare coesistere per un anno la duplice forma. Coinvolgere le scuole di ogni ordine e grado. Contattare ordini professionali, università, organizzazioni ambientaliste. Cercare appoggio in altre riviste e associazioni. C'è motivo per affermare che il 2016 sarà un anno di transizione.

Si è parlato nei due incontri anche di contenuti redazionali della rivista. Da sempre Dendronatura ospita articoli scientifici e di contenuto specialistico e/o professionale accanto ad articoli di carattere conoscitivo e divulgativo, ma non per questo meno apprezzabili. È stata anche ventilata la proposta di privilegiare in alternativa la trattazione esclusiva dell'uno o dell'altro tipo di argomenti. Nel primo caso sarebbero interessati a sottoscrivere l'abbonamento gli addetti ai lavori, cioè gli studiosi, i ricercatori, i professionisti di settore. La seconda alternativa potrebbe allargare la cerchia dei lettori non esperti, ma appassionati e curiosi di argomenti attinenti a natura, ambiente, biodiversità.

Ha prevalso la tesi della contemporanea presenza e pubblicazione di entrambi i tipi di argomento.

Trento, 30 novembre 2015

Sergio Ferrari

www.legnotrentino.it
Legno da conoscere.

News e informazioni, aziende e prodotti, mercati e prezzi.
Immagini e video dal mondo del legno trentino.



MAURIZIO MAURO MURINO, JESSICA BALEST

Strategie di adattamento al cambiamento climatico e partecipazione pubblica: considerazioni sul settore turistico alpino



Introduzione

L'effetto serra è un fenomeno naturale. In condizioni di bilanciamento, permette di mantenere la temperatura planetaria media sui 14° al suolo. Questo effetto è garantito dai gas serra componenti l'atmosfera: permeabili alla radiazione solare in onda corta, trattengono le radiazioni infrarosse a onde lunghe riflesse dal suolo (MCNAUGHT, WILKINSON, 1997). L'assenza di questi gas permetterebbe alle radiazioni infrarosse di disperdersi quasi totalmente nell'atmosfera, con il conseguente crollo della temperatura globale media a -18° (ibidem).

L'alterazione di questo equilibrio gassoso è una delle cause principali del riscaldamento planetario nello specifico, e del cambiamento climatico globale nel suo complesso. Dopo il vapore acqueo, il gas serra più rilevante è l'anidride carbonica (CO₂), costituente il 75% delle emissioni serra antropiche (IPCC, 2008). Come gas, la CO₂ non è dannosa né per l'ambiente né per la salute, almeno fino a quando non supera la soglia di 350 parti per milione/volume (ppmv) (HANSEN *et al.*, 2008; EEA, 2011). La sua concentrazione è passata da 288 a 370 ppmv tra il 1850 e il 2000 (CDIAC, 2011), con un'ulteriore crescita significativa negli ultimi dieci anni: nel 2014 il suo valore ha superato i 400 ppmv (NOAA/ESRL, 2014). A questa concentrazione, la CO₂ contribuisce attivamente al cambiamento climatico, ed è pertanto considerata a tutti gli effetti un gas inquinante (SINHA, LABI, 2007; EEA, 2011).

L'alta concentrazione ormai raggiunta

di CO₂ in atmosfera rende il decorso del cambiamento climatico inevitabile (THOMAS *et al.*, 2004). Stati e organismi sopranazionali si stanno attivando a tutti i livelli per mitigare i futuri cambiamenti ed adattarsi a quelli in corso o imminenti (PROTOCOL, 1997).

Le aree alpine sono particolarmente sensibili sia dal punto di vista climatico che socio-economico. In alta montagna, infatti, il clima non influenza solo la distribuzione latitudinale degli ecosistemi, ma anche la distribuzione altitudinale. La distribuzione altitudinale è tipica degli ambienti montani, che formano quindi dei biomi particolari, chiamati oro-biomi, all'interno di eco-regioni più ampie. Su queste regioni, un aumento della temperatura media globale di 3°C, significherebbe uno spostamento stimato verso l'alto delle fasce ecologiche montane di 550 metri (THEURILLAT, GUISSAN *et al.*, 1998).

Il profondo legame del tessuto sociale ed economico di una comunità alpina con il proprio ambiente risentirebbe pesantemente di un simile cambiamento. La progressiva ma costante crescita della temperatura media, e la riduzione e concentrazione delle precipitazioni minaccia le attività turistiche, economicamente di grande rilievo per queste aree. Le ciclicità stagionali sono cambiate, e le zone ad innevamento naturale garantito si ritirano a quote sempre superiori. Il settore turistico rischia quindi di vedere i guadagni del proprio segmento invernale abbassarsi sensibilmente. Nel caso questa eventualità si concretizzi, torneranno a rafforzarsi le disparità economiche tra le aree

urbane e le regioni alpine meno sviluppate. Inoltre, l'industria del turismo sciistico sarà costretta "a risalire" le montagne per raggiungere le zone a sicuro innevamento ad alta quota. Questo porterà ad una concentrazione tale di attività sportive invernali su spazi sempre più ridotti che metterà ulteriore pressione sull'ambiente sensibile di alta montagna (BÜRKI *et al.*, 2003). Allo stesso tempo, ci saranno ripercussioni sulle centrali di produzione idroelettrica dell'arco alpino (BENISTON, 2012). Il *World Radiation Centre*, attraverso le parole del suo direttore Werner Schmultz, dichiara di non aspettarsi nevicate in località svizzere a bassa quota nei prossimi dieci anni (FORSYTH, GRAVES, 2006). A supporto di questa forte dichiarazione, ZEMP *et al.* (2006) riportano una perdita del 35% del volume dei ghiacciai alpini tra il 1850 e il 1970. Se estendiamo la rilevazione al 2000, il volume perso arriva al 50%. Le loro proiezioni per il futuro stimano una possibile perdita dell'80% della massa glaciale alpina entro la fine del secolo corrente, considerando lo scenario centrale di crescita della temperatura media globale (3°). Secondo le proiezioni più pessimiste (aumento di 5°) la perdita dei ghiacciai alpini potrebbe essere totale.

Il WWF (2007) specifica inoltre come la riduzione delle precipitazioni nevose negli ultimi decenni abbia colpito l'intero settore meridionale delle Alpi, con poche eccezioni e senza particolari distinzioni di bacino o altitudine. Su 35 stazioni di rilevamento, la riduzione è del 18,7% e può considerarsi indicativa per larga parte dei settori alpini meridionali posti tra i 1000 e i 2500 metri di quota, fascia che ospita il grosso delle stazioni sciistiche. Secondo l'OCSE (AGRAWALA, 2007), già oggi in 57 delle 666 regioni sciistiche alpine non ci sono i requisiti minimi per assicurare la stagione invernale, ovvero almeno 30 centimetri di neve per tre mesi. Ad ogni grado di aumento della temperatura media il limite dell'innnevamento naturale si innalza di 150 metri. L'aumento di un solo grado ridurrebbe quindi a 500 le stazioni sciistiche con innevamento garantito. Con due gradi diventerebbero 400, con quattro solo 200.

Il caso del Trentino-Alto Adige

La Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige (TN) nel corso delle sue attività (DI PIAZZA, ECCEL, 2012) ha effettuato l'analisi statistica di serie storiche di dati giornalieri di temperatura e precipitazione dal 1958 al 2010. L'innalzamento termico nella regione alpina ha fatto registrare valori generalmente superiori a quelli medi planetari. Il riscontro del cambiamento in atto è visibile: ghiacciai in ritirata, anticipo delle fasi vegetazionali, innalzamento altitudinale dei biomi. I dati sono stati rilevati su base giornaliera e provengono da 47 stazioni pluviometriche e 40 stazioni termometriche trentine e alcune bolzanine. In sintesi, il report segnala, negli ultimi 25-30 anni, che le temperature sono state caratterizzate da un rilevante aumento. L'aumento più marcato per i valori diurni rispetto a quelli notturni, ad esempio, si riflette anche negli indici di estremi caldi, calcolati con le temperature massime. Le ondate di calore aumentano di durata, e non sono bilanciate allo stesso modo dalla diminuzione della durata delle ondate di freddo. Anche le precipitazioni piovose sono cambiate, ma è più corretto parlare di fasi di una ciclicità che alterna periodi più o meno piovosi, e anche di una distribuzione della piovosità nell'arco dell'anno non costante nel tempo.

In Trentino, il "prodotto sci" rimane, secondo il WWF (2007), la principale attrazione per i turisti, in controtendenza con le altre regioni turistiche del settore alpino. La rilevanza economica che il prodotto riveste per la regione ha forzato molto la pratica dell'innnevamento artificiale. Nelle Alpi infatti, un numero crescente di piste è dotato di impianti di innevamento artificiale per far fronte alla diminuzione delle precipitazioni nevose. Alcuni comprensori sono in grado di innevare il 100% delle piste: sempre più spesso l'innnevamento naturale è visto come un'integrazione della neve artificiale. Su oltre 4500 km di piste da sci da discesa, oltre il 60% è innevato artificialmente.

La neve artificiale si produce attraverso la nebulizzazione di acqua con cannoni ad aria compressa. Una parte del prodotto

nebulizzato evapora raffreddando l'aria, permettendo quindi al restante di gelare e cadere al suolo, producendo neve. La temperatura dell'aria deve essere sotto i -4°C , l'acqua sotto i $+2^{\circ}\text{C}$ e umidità dell'aria inferiore all'80%. Nel caso in cui non si verificano tali condizioni, è necessario l'utilizzo di additivi alteranti del punto di congelamento. Gli effetti a lungo termine di questi additivi batterici sulla salute e l'ambiente non sono ancora stati valutati (FILIPPA *et al.*, 2009; HAHN, 2004). Con un metro cubo di acqua si produce mediamente fra 2 e 2,5 metri cubi di neve; per l'innevamento di base di una pista di 1 ettaro (ha) occorrono circa 1000 metri cubi di acqua, mentre per gli innevamenti successivi molta di più. La CIPRA (HAHN, 2004) stima che per i 23.800 ha di piste delle Alpi servano 95 milioni di metri cubi di acqua annui, paragonabili al consumo annuo di una città con 1,5 milioni di abitanti. In Provincia di Bolzano vengono innevati i 2/3 delle piste da sci: per alimentare i cannoni i consumi sono passati dai 2,2 milioni di metri cubi del 1996/1997 ai quasi 4 milioni del 2003/2004. Questo trend è indipendente dalle condizioni nivo-meteorologiche locali, testimoniando così come sia più importante avere a disposizione l'acqua in novembre e dicembre, quando viene sparato "il fondo" del manto nevoso, piuttosto che un inverno ricco di nevicate. Inoltre, CIPRA International ha calcolato che per ogni ettaro di pista da innevare si spendono in investimenti mediamente 136.000 €/anno. Gli impianti di innevamento presenti nelle Alpi hanno comportato, quindi, un investimento superiore ai 3 miliardi di €.

Come anticipato, secondo il rapporto 2013 della Provincia Autonoma di Trento sul turismo (BETTA *et al.*, 2013), il "prodotto sci", e in generale la neve, rimane la principale attrazione per i turisti. Per la salvaguardia dell'economia locale e delle strutture sociali, gli effetti del cambiamento climatico devono essere affrontati in maniera adeguata. La particolarità dei diversi territori rende però difficile l'implementazione di misure adattive ad ampio spettro e la pubblica partecipazione potrebbe essere uno degli strumenti utili per l'adattamento

di aree circoscritte al cambiamento climatico. L'articolo si concentrerà sulla comprensione di quali potrebbero essere gli aspetti positivi della partecipazione nei confronti della comunità e del settore turistico invernale nell'arco alpino.

Il cambiamento climatico richiede azioni di adattamento del sistema di servizi ed attività del sistema turistico invernale alpino. Il processo partecipativo è una delle possibilità per la realizzazione di scelte innovative che integrano le richieste della società (principalmente del turista, dell'abitante e dell'esperto in cambiamenti climatici) e la disponibilità di risorse naturali locali. Gli attori locali hanno sviluppato una rete di gestione delle attività turistiche a partire dalle Aziende di Promozione Turistica (APT) che ha visto un fiorire delle attività invernali negli ultimi decenni, mentre il cambiamento climatico porta a nuove sfide che richiedono soluzioni ed adattamenti efficaci. La partecipazione è qui intesa come lo strumento di coinvolgimento delle persone per la promozione di processi innovativi nel settore turistico locale. Le particolari dinamiche che si creano in un processo di coinvolgimento degli attori locali, sono in grado di stimolare l'innovazione e l'adattamento al cambiamento climatico, integrando differenti e nuovi punti di vista ed interessi.

Date le sfide del cambiamento climatico, l'analisi dei principali aspetti positivi del processo partecipativo nei confronti della comunità locale e del sistema turistico può dare alcuni spunti per lo sviluppo di politiche di adattamento. In questo lavoro non si sostiene che la partecipazione sia lo strumento migliore per lo sviluppo di politiche di adattamento, ma verrà proposta una sintesi dei benefici delle dinamiche partecipative e di una particolare tecnica partecipativa, che aprirà future possibilità di ricerca nel contesto turistico trentino. Uno degli aspetti importanti di questo articolo è la proposta di testare nel contesto trentino lo strumento partecipativo dello *scenario workshop* in futuro. Verrà qui presentata una riflessione sulle possibilità di utilizzo della partecipazione al fine di adattare il sistema turistico alle nuove sfide del cambiamento climatico,

in modo innovativo e creativo.

La partecipazione è definita come il processo di formulazione, discussione e decisione da parte di tutti i soggetti interessati a una questione pubblica (GBIKPI, 2005). La partecipazione è intesa principalmente come l'interazione faccia-a-faccia tra più persone in diverse fasi del processo decisionale, dall'indicazione dei principali temi da dibattere alla decisione politica finale, tramite diverse azioni che includono l'informazione, la consultazione, la collaborazione e la presa di decisione sulla tematica di interesse (IAP2, 2007). Attualmente anche le tecniche partecipative online stanno cercando di definire il proprio spazio, in cui viene però a mancare l'interazione faccia-a-faccia.

Le tecniche utilizzate nella pubblica partecipazione sono molte e vengono principalmente divise in tre famiglie di approcci e tecniche: di ascolto, per l'interazione costruttiva e per la gestione dei conflitti (BOBBIO, 2004). Ogni contesto richiede una valutazione della tecnica migliore da utilizzare. Tra le tecniche di ascolto meritano di essere ricordati il *focus group* e il *brainstorming*; per le tecniche di interazione costruttiva, lo *European Awareness Scenario workshop* (EASW) ed, infine, per la trasformazione dei conflitti vi è il *conflict spectrum*. Per la corretta riuscita del processo di coinvolgimento dei portatori di interesse è necessario fare un'analisi del singolo contesto locale ed adeguare la metodologia in base agli obiettivi e alle caratteristiche dei soggetti coinvolti. Nel caso in cui la tecnica è disegnata sul contesto locale e sull'obiettivo del singolo caso, il coinvolgimento dei portatori di interesse può creare un ambiente sociale propenso all'innovazione. Questo articolo sarà suddiviso in due parti: la prima riguarderà i principali apporti positivi della partecipazione nella definizione di una nuova politica di gestione del turismo, mentre la seconda descriverà la metodologia dello *scenario workshop* cercando di definire come una singola tecnica può creare e migliorare i benefici della partecipazione.

Le dinamiche partecipative

La partecipazione è un processo di interazione (IAP2 2007) che prende in considerazione un progetto, una nuova politica, problematiche e soluzioni e coinvolge più parti interessate. Le dinamiche partecipative possono apportare dei benefici sia per gli stessi partecipanti che per il sistema di politiche turistiche (Fig. 1, Tab. 1).

Il coinvolgimento in processi partecipativi porta a un (A) apprendimento di una tematica che viene costruito con l'apporto delle conoscenze di tutti i partecipanti (REED, 2008). Un gruppo di persone dovrebbe includere tutti gli interessi e i punti di vista rilevanti all'interno di un territorio. L'interazione tra la conoscenza locale e la conoscenza scientifica di un fenomeno possono essere integrate nel processo, aumentando e differenziando la conoscenza di tutti i partecipanti. Mettendo in relazione differenti conoscenze, tutte rilevanti per una tematica, si possono trovare soluzioni o idee più adatte al contesto locale e in grado di valorizzarne le risorse. Tramite azioni collettive (la partecipazione in sé), i portatori d'interesse sono inseriti in reti sociali che permettono la comprensione di un fenomeno considerando diversi punti vista, settori ed interessi che appartengono ai partecipanti. L'apprendimento sociale è un concetto che viene utilizzato nella gestione delle risorse ambientali e che coinvolge pratiche condivise da un gruppo o da una comunità, un apprendimento che dipende dalle interazioni con gli altri, dalla costruzione di nuovi scenari e dalle possibilità e modi per ottenerli in modo efficace.

Le interazioni sociali create all'interno di un contesto partecipativo sono in grado di sviluppare anche (B) il capitale sociale, ovvero un insieme di reti, norme e valori che facilitano l'azione collettiva. Tramite la creazione di rapporti di fiducia e reciprocità (OECD, 2001) nuove idee sono sviluppate. La rete tra gli individui e i gruppi è la struttura tangibile del capitale sociale, "ma il flusso informativo nello stesso veicolo si fonda sullo scambio di beni relazionali quali norme di cooperazione, fiducia e visioni

condivise che, nel loro insieme, costituiscono la parte intangibile del capitale sociale” (FRANCESCHETTI *et al.*, 2015). Il capitale sociale creato all’interno del gruppo può avere influenze anche verso l’esterno. Le persone che appartengono alle reti precedenti dei partecipanti possono ricevere informazioni sul processo partecipativo e sui suoi contenuti. Le conoscenze apprese nel processo partecipativo possono diffondersi tra le reti precedenti dei partecipanti, aumentando la possibilità di una condivisione delle scelte e un apprendimento anche di chi non partecipa direttamente. Il gruppo, attraverso le dinamiche interne di partecipazione (quali ad esempio la contrattazione e la negoziazione), aumenta la forza della propria scelta anche verso l’esterno.

Un processo di (C) accettazione del cambiamento e delle azioni richieste per l’adattamento stimola l’implementazione delle azioni richieste per il cambiamento climatico e la diffusione di nuovi comportamenti (FRANCESCHETTI *et al.*, 2015). Infine, (D) l’innovazione delle politiche è stimolata dagli approcci partecipativi che grazie alle dinamiche all’interno del gruppo di partecipanti è in grado di stimolare una nuova visione delle problematiche e delle possibili soluzioni (REED, 2008).

Per dare un valore a questi quattro benefici (Fig. 1) utilizzeremo gli indicatori sintetizzati di seguito (Tab. 1). In particolare il riferimento qui descritto è lo *scenario workshop*. Questa particolare tecnica partecipativa è discussa per il potenziale di sviluppo di idee innovative nel campo di politiche di gestione del sistema turistico (GNAIGER, SCHROFFENEGGER, 2008).

La tecnica partecipativa dello scenario workshop

Lo European Awareness *Scenario workshop* (ANDERSEN, JÆGER, 1999) è una tecnica partecipativa che è stata originariamente elaborata agli inizi degli anni Novanta del

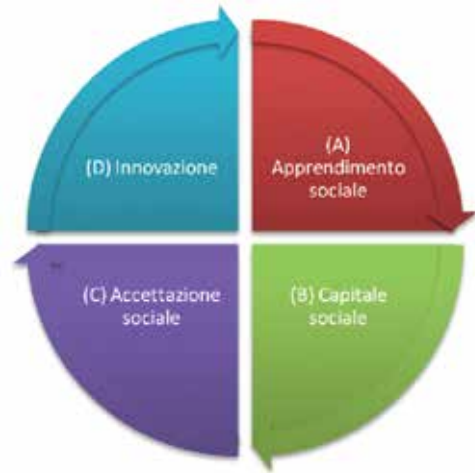


Figura 1 – Benefici della partecipazione.

secolo scorso, per la definizione di politiche sullo sviluppo sostenibile e la protezione ambientale. Negli anni, questa tecnica è stata modificata, integrata e testata con altri scopi, in riferimento all’inserimento di nuove tecnologie (per l’efficienza energetica ad esempio) o di nuove politiche.

Il principale elemento che distingue questa tecnica dalle altre è la definizione di scenari opposti, idilliaci e catastrofici, da parte dei partecipanti. L’obiettivo è quello di stimolare la creatività per la definizione di azioni capaci di evitare uno sviluppo futuro negativo nella tematica di discussione. L’obiettivo dello *scenario workshop* è quindi quello di proiettarsi nel futuro stimolando l’immaginazione e di proporre idee. Questa metodologia partecipativa richiede il coinvolgimento di 20-25 portatori di interesse locali rappresentativi del territorio, e può svilupparsi in una o due giornate con l’importante separazione tra il momento dello sviluppo degli scenari e l’elaborazione di idee per evitare lo scenario peggiore. Questa tecnica si suddivide in due fasi. La prima fase di discussione dei possibili scenari futuri, in cui i partecipanti vengono suddivisi a seconda del gruppo di interesse di appartenenza in modo tale da sviluppare una chiara definizione del punto di vista proprio e delle altre persone del settore. Nella seconda fase di ideazione i gruppi vengono mescolati con l’obiettivo di cercare una so-

luzione e creare nuove idee che riguardano gli aspetti riconosciuti nella prima fase. In questa fase finale, i diversi gruppi di interesse e punti di vista sono mescolati (GNAIGER, SCHROFFENEGGER, 2008).

Dall'analisi testuale dei contenuti del *workshop*, possono essere definite le priorità dei partecipanti, utilizzabili sia per la predisposizione di linee guida (processo decisionale politico) sia per scopi di ricerca (MALEK, BOERBOOM, 2015). Ad esempio, in Austria, nella regione del Montafon, è stato organizzato uno *scenario workshop* che ha coinvolto vari soggetti della zona, tra cui contadini, insegnanti, artigiani e pensionati, per discutere di tematiche del cambiamento globale nella scala locale. Gli incontri sono stati due e vi hanno partecipato una ventina di persone che hanno elaborato scenari futuri positivi e negativi. Divisi in gruppi, i partecipanti si sono occupati di (1) turismo ed economia regionale, (2) ambiente e paesaggio, (3) società e insediamento. Nel secondo incontro, i partecipanti hanno cercato delle soluzioni per mitigare gli effetti descritti nello scenario. L'interazione con gli esperti è stata importante per dare informazioni specialistiche ai partecipanti e la partecipazione è stata utile per definire le priorità, le risorse locali e delle linee guida per le strategie di gestione del cambiamento climatico nel contesto locale (LOIBL, WALZ, 2010).

Di seguito verranno elencati i benefici della partecipazione, gli indicatori con cui misurarli e gli elementi con cui lo *scenario workshop* può creare o aumentare gli aspetti positivi del processo partecipativo, con l'obiettivo di proporre un sistema di gestione e di decisione nuovo per il contesto locale turistico alpino trentino.

La tecnica dello scenario workshop nella creazione e nell'aumento dei benefici della partecipazione

Solitamente un processo partecipativo ben organizzato, porta a benefici sia per il gruppo di partecipanti che per il sistema di politiche considerato (REED, 2008). Per

quanto riguarda il gruppo di partecipanti, i principali benefici sono: (A) l'apprendimento sociale, (B) il capitale sociale e (C) l'accettazione sociale (Fig. 1), mentre il sistema di politiche ha il principale vantaggio di poter essere innovativo. Nella tabella 1 sono descritti i principali benefici di un processo partecipativo nell'ambito dell'adattamento al cambiamento climatico di un settore quale il turismo. La seconda colonna fornisce una definizione dei concetti considerati, mentre la terza colonna propone alcuni indicatori con cui dare valore o misurare l'apporto del processo partecipativo. La quarta colonna considera gli elementi della tecnica dello *scenario workshop* nella creazione o aumento dei benefici della partecipazione nel sistema di gestione del settore turistico alpino.

L'apprendimento sociale può essere misurato sulla base degli scambi di informazione tra partecipanti che hanno differenti interessi e conoscenze. Al di là della distinzione fra interessi che vede attori turistici quali le APT, i servizi di ristorazione ed alberghieri, i residenti, i turisti, le conoscenze si possono distinguere principalmente in scientifiche e locali. Mentre le conoscenze scientifiche sono in grado di elaborare un'analisi su un fenomeno quale il cambiamento climatico, la conoscenza locale è in grado di adattare lo schema scientifico alle peculiarità del territorio. Altri due indicatori dell'apprendimento sociale sono: l'aumento delle informazioni e il miglioramento della comprensione del fenomeno del cambiamento climatico e dell'adattamento del sistema turistico.

Lo *scenario workshop* è una tecnica che coinvolge differenti gruppi di interesse e diverse conoscenze, in particolare quella locale e quella scientifica. L'interazione all'interno di e tra gruppi di interesse si esplicita nelle due fasi dello *scenario workshop*. In entrambe le fasi partecipative, i partecipanti hanno l'occasione di interagire aumentando la loro conoscenza. Nella fase di ricerca di soluzioni future, i singoli partecipanti interagiscono in nome del gruppo partecipativo precedente, svincolandosi dall'imbarazzo e aumentando la loro propensione a chiedere chiarimenti.

Benefici		Significato	Indicatori	Scenario workshop
Partecipanti	Politiche			
(A) Appendimento		E' la raccolta di informazioni e la comprensione, derivanti dall'interazione con altre persone, riguardanti lo stato di un problema, le possibili soluzioni, cause ed effetti, gli interessi e i valori degli altri e quelli propri, le strategie e i metodi inerenti ad un fenomeno.	(1) scambio di informazioni,	(a) interazione fra persone che appartengono a diversi gruppi di interesse e a diversi settori, (b) interazione tra persone che hanno un sapere scientifico e un sapere locale,
			(2) aumento delle informazioni,	(c) discussione tra tutti i partecipanti, con uguali possibilità di intervenire e di chiedere chiarimenti,
			(3) miglioramento della comprensione del fenomeno.	(d) ambiente che stimola la possibilità di fare domande e la necessità di comprendere le motivazioni dell'altro.
(B) Capitale sociale		E' l'insieme delle reti, delle norme e dei valori che facilitano l'azione collettiva, tramite la creazione di rapporti di fiducia e reciprocità (GIACOVELLI, 2013).	(1) Reti sociali, (2) fiducia, (3) reputazione,	(e) I normali meccanismi di interazione e i ruoli vengono messi in discussione dalla richiesta di formulare scenari esagerati, creando nuove possibilità di rete
			(4) responsabilizzazione ed azioni comuni,	(f) la concentrazione su una proposta e la ricerca di idee implementabili e contestualizzate.
(C) Accettazione sociale		E' un processo sociale influenzato da diversi tipi di interazione tra persone, che crea approvazione di una politica o di un'innovazione (HUIJTS et al., 2007) e, conseguentemente, comportamenti adatti all'implementazione.	(1) Costruzione del consenso, (2) innovazione sociale,	(g) Ricerca di un'unica proposta per gruppo,
			(3) diffusione di nuovi comportamenti, (4) migliore implementazione.	(h) concentrarsi su problematiche e soluzioni.
	(D) Innovazione del sistema di gestione turistico		(1) innovazione sociale,	(i) discussione e interazione, ricerca delle problematiche uscendo dai soliti schemi, approccio alla soluzione,
			(3) sistema di gestione competitivo.	(J) coinvolgimento multidisciplinare e multi-interesse di attori, considerando le peculiarità del territorio.

Tabella 1 – Principali benefici del workshop per lo sviluppo di scenari, nei confronti della comunità locale e delle azioni per l'adattamento al cambiamento climatico.

Talvolta le novità hanno bisogno di una spinta dagli attori territoriali che possono favorire anche la responsabilizzazione nei confronti delle risorse di un territorio e l'implementazione di una nuova politica o di un nuovo sistema. Per questo è importante sviluppare una rete di fiducia e di reputazione tra gruppi di interesse, che possiamo definire capitale sociale. Lo *scenario workshop* è in grado di rimettere in gioco i ruoli tradizionali degli attori di un territorio, giocando sulla divisione in gruppi di interesse e, successivamente, tra gruppi di interesse, aumentando il capitale sociale.

L'accettazione di una nuova politica è un elemento importante che ha ripercussioni sull'implementazione delle decisioni. Nello *scenario workshop*, i lavori in gruppo incentivano i partecipanti a raggiungere una decisione condivisa sugli scenari futuri e sulle proposte da presentare agli altri. Questo innesca delle dinamiche intra gruppo per cui se qualcuno non concorda con la visione maggioritaria, è incentivato a dare motivazione e a discutere con gli altri partecipanti che possono, a loro volta, modificare o integrare il discorso. Lo *scenario workshop* porta a cercare proposte pratiche, implementabili e ad avere una certa responsabilità nei confronti delle soluzioni proposte, promuovendo l'implementazione e l'adozione di comportamenti consoni alla nuova politica (REED *et al.*, 2010).

Il principale beneficio dei processi partecipativi nei confronti delle politiche è l'innovazione. L'interazione che si crea all'interno dello *scenario workshop* stimola un più agile e strategico ragionamento sul futuro (SCHMITT OLABISI *et al.*, 2010) del sistema turistico. Lo *scenario workshop* può permettere un'elaborazione nuova e innovativa di soluzioni collegate alla necessità di adattamento al cambiamento climatico grazie all'integrazione tra diversi punti di vista, interessi e conoscenze. L'innovazione sociale, con cui intendo un diverso approccio delle persone nei confronti di una problematica e della ricerca di soluzioni, più interattivo e costruttivo, può migliorare e rendere più competitivo il sistema turistico alpino. Tematiche nuove, incrocio di argomenti e di

risorse innovativo, punti di vista differenti, incrocio fra domanda ed offerta, nuove conoscenze sono alcuni degli elementi che possono intrecciarsi in modo nuovo in un processo partecipativo. Lo *scenario workshop* è in grado di stimolare questo grazie all'estremizzazione degli scenari nella prima fase, alla scelta dei partecipanti e al loro rimescolamento nel processo partecipativo.

Conclusioni

Il cambiamento climatico è un fenomeno naturale le cui variazioni nell'ultimo secolo subiscono l'influenza dell'attività umana. Aree particolarmente sensibili, come quelle alpine, rischiano più di altre di manifestarne le difficilmente prevedibili conseguenze e intaccare lo sviluppo socio-economico e turistico locale. Nonostante il sistema turistico locale alpino è fortemente sviluppato, l'adattamento alle sfide del cambiamento climatico può essere interessante per aumentarne la competitività. A questo riguardo, l'innovazione può essere stimolata attraverso nuovi strumenti.

Il prodotto turistico è un elemento che va creato sulla considerazione di elementi socio-economici, naturali e culturali, al fine di ottenere un'importante risposta di presenza del turista. L'integrazione tra servizi e attività, tuttavia, non è facile, in quanto le risorse locali non sono finite (o limitate) ed alcuni servizi possono entrare in competizione tra loro. Il sistema di gestione delle politiche turistiche può trarre giovamento da un approccio partecipativo, in quanto quest'ultimo stimola l'interazione verso scelte innovative (REED, 2008). L'apprendimento, il capitale e l'accettazione sociali sono variabili in grado di elaborare un discorso nuovo e maggiormente competitivo sul cambiamento climatico e sulle opportunità di adattamento del sistema turistico alle nuove sfide climatiche. Queste variabili sono i benefici apportati da un processo partecipativo.

Le tecniche partecipative includono una serie di aspetti e caratteristiche disegnate per predisporre un ambiente che stimoli la

discussione, lo scambio di informazioni e la possibilità di prendere decisioni all'interno di un gruppo. Le dinamiche intra-gruppo costruite all'interno di una singola tecnica partecipativa possono creare ed aumentare i benefici della partecipazione, dato l'obiettivo e le caratteristiche del singolo caso. In questo articolo, lo *scenario workshop* è presentato come la tecnica che può apportare i migliori benefici del processo partecipativo nell'adattamento del sistema di gestione turistico al cambiamento climatico. La tecnica dello *scenario workshop* è in grado di mettere in discussione: le precedenti reti sociali, integrandole o costruendone delle altre; i ruoli dei partecipanti, incentivando l'apprendimento e l'accettazione di nuove idee. Questi due elementi sono fondamentali per la creazione e l'implementazione di proposte innovative.

Questo lavoro apre nuovi spazi per la ricerca. Il contesto locale turistico trentino necessita di una descrizione e definizione scientifica per l'elaborazione di azioni di adattamento, che include l'analisi socio-economica, naturale e culturale. Infine, la tecnica dello *scenario workshop* può essere implementata nel contesto trentino.

BIBLIOGRAFIA

- AGRAWALA, S., 2007 - *Climate change in the European Alps: adapting winter tourism and natural hazards management*. Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD).
- ANDERSEN, I.E., JÆGER, B., 1999 - *Scenario workshops and consensus conferences: towards more democratic decision-making*, Science and public policy, 26: 331-340.
- BENISTON, M., 2012 - *Is snow in the Alps receding or disappearing?* Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 3(4): 349-358.
- BETTA, G., FRANCESCHINI, M., TURRI, G., SIEVERS, A., SANTINELLO, C., 2013 - *Turismo in Trentino. Rapporto 2013*.
- BOBBIO L., 2004 - *A più voci. Amministrazioni pubbliche, imprese, associazioni e cittadini nei processi decisionali inclusivi*, Edizioni Scientifiche Italiane, Roma
- BÜRKI, R., ELSASSER, H., & ABEGG, B., 2003 - Climate change and winter sports: Environmental and economic threats. In 5th World Conference on Sport and Environment, Turin.
- CDIAC, Carbon Dioxide Information Analysis Center, 2011 -Online at: <http://cdiac.ornl.gov/> [01-02-2011].
- DI PIAZZA, A., ECCEL, E. 2012 - *Analisi di serie di temperatura e precipitazione in Trentino nel periodo 1958-2010*.
- EEA, European Environment Agency, 2011 - *European Pollutant Release and Transfer Register*. Online at: <http://prtr.ec.europa.eu/pgAbout.aspx> [01-02-2011].
- FILIPPA, G., FREPPAZ, M., ZANINI, E., 2009 - *Suolo e neve in ambiente alpino: effetti sul ciclo dell'azoto*. Studi Trentini di Scienze Naturali, 85: 121-129.
- FORSYTH, J., GRAVES, N., 2006 - *Steep decline. General format*. Retrieved online: <http://www.theguardian.com/society/2006/feb/15/wintersports.travelnews> [07/08/2015]
- FRANCESCHETTI, G., PISANI, E., DI NAPOLI, R., 2015 - *Capitale sociale e sviluppo locale dalla teoria alla valutazione empirica in aree rurali in Italia*, Inea, Roma.
- GBIKPI, B., 2005 - *Dalla teoria della democrazia partecipativa a quella deliberativa: quali possibili continuità?*, Stato e mercato, 1, 97-130.
- GIACOVELLI, G., 2013Il capitale sociale e la gestione forestale: un caso di studio, la Val di Non, Università degli studi di Trento.
- GNAIGER, A., SCHROFFENEGGER, G., 2008 - *Tool-kit scenario workshop*, in <http://www.uibk.ac.at/fbi/download/fbuchweb1.pdf>
- HAHN, F., 2004 - *Innevamento artificiale nelle Alpi*. alpMedia approfondimenti/dicembre 2004, CIPRA International.
- HANSEN, J., SATO, M., KHARECHA, P., BEERLING, D., MASON-DELMOTTE, V., PAGANI, M., RAYMO, M., ROYER, D.L., ZACHOS, J.C., 2008 - *Target atmospheric CO2: Where should humanity aim?*, Open Atmos. Sci. J., 2, 217-231.
- IAP2, 2007 - Spectrum of public participation, in http://cymcdn.com/sites/www.iap2.org/resource/resmgr/imported/IAP2%20Spectrum_vertical.pdf
- HUIJTS, N.M.A., MIDDEN, C.J.H., MELINDERS, A.L., 2007, *Social acceptance of carbon dioxide storage*, Energy policy, 35, 5 2780-2789.
- OLABISI, L.K.S., KAPUSCINSKI, A.R., JOHNSON, K.A., REICH, P.B., STENQUIST, B., DRAEGER, K.J., 2010 -*Using scenario visioning and participatory system dynamics modeling to investigate the future: lessons from Minnesota 2050*, Sustainability, 2: 2686-2706.
- IPCC, Intergovernmental Panel for Climate Change, 2008 - Team, C. W., 2008. Pachauri, R. K., Reisinger, A. (Eds.). *Synthesis Report. Climate Change 2007. Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment*. Climate Change 2007 Synthesis Report: Summary for Policymakers.
- LOIBL, W., WALZ, A., 2010 - *Generic Regional Development Strategies from Local Stakeholders' Scenarios - an Alpine Village Experience*, Ecology and society, 15, 3, <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art3/>
- MALEK, Ž., BOERBOOM, L., 2015 - *Participatory Scenario Development to Address Potential Impacts of Land Use*

Change: An Example from the Italian Alps, Mountain Research and Development, 35(2): 126-138.

MCNAUGHT, A. D., & WILKINSON, A., 1997 - *Compendium of chemical terminology* (Vol. 1669). Oxford: Blackwell Science.

NOAA/ESRL, National Oceanic and Atmospheric Administration, United States Department of Commerce, 2014 - *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide*. Online at: <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends> [01-08-2014].

OECD (2001), *The Well-Being of Nations: the Role of Human and Social Capital*, Centre for Educational Research and Innovation, Paris.

PROTOCOL, K. (1997). *United Nations framework convention on climate change*. Kyoto Protocol, Kyoto.

REED, M.S. 2008. *Stakeholder participation for environmental management: A literature review*, Biological conservation, 141, 2417- 2431.

REED, M.S., EVELY, A.C., CUNDILL, G., FAZEY, I., GLASS, J., LAING, A., NEWIG, J., PARRISH, B., PRELL, C., RAYMOND, C., STRINGER, L.C., 2010 - *What is Social Learning?*, Ecology and society, 15 (4)<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/resp1/>.

SINHA, K.C., LABI, S., 2007 - *Transportation Decision Making - Principles of Project Evaluation and Programming*. John Wiley and Sons: New York, USA, 2007.

SCHMITT OLABISI, L.K., KAPUSCINSKI, A.R., JOHNSON, K.A., REICH, P.B., STENQUIST, B., DRAEGER, K.J. 2010. *Using Scenario Visioning and Participatory System Dynamics Modeling to Investigate the Future: Lessons from Minnesota 2050*, Sustainability, 2, 2686-2706.

THEURILLAT, J. P., FELBER, F., GEISSLER, P., GOBAT, J. M., FIERZ, M., FISCHLIN, A., KUPFER, P., SCHLUSSEL, A., VELLUTTI, C., ZHAO, C.F., WILLIAMS, J., 1998 - *Sensitivity of plant and soil ecosystems of the Alps to climate change. Views from the Alps: Regional Perspectives on Climate Change*. MIT Press, Cambridge, 225-308.

THOMAS, C. D., CAMERON, A., GREEN, R. E., BAKKENES, M., BEAUMONT, L. J., COLLINGHAM, Y. C., ERASMUS, B.F.N., SIQUEIRA, M.F., GRAINGER, A., HANNAH, L., HUGHES, L., HUNTLEY, B., VAN JAARSVELD, A.S., MIDGLEY G.F., MILES, L., ORTEGA-HUERTA, M.A., PETERSON A.T., PHILLIPS, O.L., WILLIAMS, S. E. (2004). *Extinction risk from climate change*. Nature, 427(6970): 145-148.

WWF, (2007). *Alpi e turismo: trovare il punto di equilibrio. Rapporto di sintesi aggiornato*. Online at: http://awsassets.wwf.it/panda.org/downloads/sintesi_dossier_alpi_definitiva.pdf [04/09/2015]

ZEMP, M., HAEBERLI, W., HOELZLE, M., & PAUL, F., 2006 - *Alpine glaciers to disappear within decades?*. Geophysical Research Letters, 33(13).

Maurizio Mauro Murino

Laureato in "Sociologia e ricerca sociale" alla Facoltà di Sociologia, Università degli Studi di Trento, via beato G. Alberione 27, 38121 – Trento, E-mail: maurizio.murino@hotmail.com tel. 3497433704

Jessica Balest

Laureata in "Società, territorio e ambiente" alla Facoltà di Sociologia, Università degli Studi di Trento, via Muiach 9, 32030 – San Gregorio nelle Alpi E-mail: jessica.balest@hotmail.it tel. 3404826243

PAROLE CHIAVE:

RIASSUNTO

Il cambiamento climatico è un'urgenza di crescente rilievo. Molte politiche di adattamento sono in corso di sviluppo per contenere gli effetti del cambiamento climatico sull'economia, la società civile e l'ambiente. Attualmente, la Provincia Autonoma di Trento soffre le prime difficoltà nel turismo invernale legate al cambiamento climatico, dovute in particolar modo all'imprevedibilità delle precipitazioni nevose e delle fluttuazioni di temperatura. Il turismo invernale è economicamente fondamentale per il mercato locale, ma la natura frammentata della regione, composta da molte particolarità orografiche e culturali, rende complessa l'implementazione di una politica di intervento ad ampio spettro. La partecipazione pubblica è un processo che si può rilevare utile per la ricerca di linee guida che permettano al sistema locale turistico alpino di adattarsi alle sfide del cambiamento climatico. In questo lavoro verrà presentata una particolare tecnica partecipativa, lo *scenario workshop*, e i suoi principali contributi per aumentare i benefici della partecipazione nella gestione del turismo locale.

KEY WORDS: *climate change – scenario workshop – Trentino-Alto Adige*

ABSTRACT

Climate change is a matter of growing concern, and many adaptation policies are in development to contain climate change effects on economics, civil society and environment. Currently, the Autonomous Province of Trento (Italy) begins to suffer difficulties in winter tourism, mainly caused by the unpredictable snow precipitations and temperature fluctuations. Winter tourism is economically fundamental for the local market, but the fragmented nature of the region, composed by many peculiar orographic and cultural specificities, make difficult the implementation of a broad spectrum intervention policy. Public participation is a process that can potentially contribute in defining highly contextualized guidelines to allow winter tourism to successfully adapt to climate change. In this paper, a particular participative technique, the *workshop scenario*, is presented along its main benefits in rural areas applications.

VALENTINA D'ALONZO, DANIELE VETTORATO, CORRADO DIAMANTINI

Lo sviluppo energetico sostenibile delle comunità alpine: il caso studio della comunità di valle Rotaliana - Königsberg



Introduzione

L'istituzione delle Comunità di Valle in Provincia di Trento, avvenuta a seguito dell'approvazione della legge di riforma istituzionale L.P. 3/2006, ha comportato rispetto al precedente assetto dettato dalla ripartizione del territorio provinciale in Comprensori, la creazione di nuovi ambiti territoriali e di Comunità ad essi preposte. Tra questi il territorio che si estende a nord di Trento lungo la valle dell'Adige e la Comunità che vi esercita le proprie competenze amministrative, ossia la Rotaliana-Königsberg. La Comunità, in conformità a quanto indicato dalla legge urbanistica L.P. 15/2015, ha avviato l'iter di redazione del Piano Territoriale di Comunità (PTC), inteso dalla stessa legge come "lo strumento di pianificazione che definisce, sotto il profilo urbanistico e paesaggistico, le strategie per lo sviluppo della comunità, con l'obiettivo di conseguire un elevato livello di sostenibilità e competitività del sistema territoriale, di stretta integrazione tra gli aspetti paesaggistici, insediativi e socio-economici, di valorizzazione delle risorse e delle identità locali".

La peculiarità del Piano avviato dalla Comunità Rotaliana-Königsberg risiede nel fatto che il territorio al quale si rivolge è "appartenuto" nel passato alla città – ossia Trento –, in quanto considerato territorio periurbano. Tanto che ricadeva in precedenza nel Comprensorio in cui era presente lo stesso capoluogo ed era stato oggetto, nel Piano Urbanistico Provinciale del 1968, di un disegno che vi prevedeva la creazione

di una "città lineare" i cui caposaldi erano costituiti da Trento, Lavis e dall'agglomerato formato da Mezzocorona e Mezzolombardo. Il Documento Preliminare al PTC, elaborato ed approvato dalla Comunità nel 2013, rovescia per la prima volta questa impostazione, prospettando per il territorio che si estende a nord di Trento un assetto in armonia con la vocazione dei luoghi, in cui le attività urbane sinergono con una larga diffusione delle pratiche agricole e con il paesaggio che essi esprimono.

Di conseguenza, si è aperto un dialogo con la città per quanto riguarda la soluzione di problematiche comuni. Ne è derivata anche un'attenzione autentica ai temi della sostenibilità dello sviluppo, che vengono affrontati con riferimento a tutto il loro spettro, compreso il tema dell'autosufficienza energetica, anche se esso non rientra a norma di legge tra quelli che il PTC deve affrontare. In tal senso la Comunità Rotaliana-Königsberg ha affidato al gruppo di ricerca Sistemi Energetici Urbani e Regionali dell'Istituto per le Energie Rinnovabili dell'Accademia Europea di Bolzano (EURAC) un'analisi energetica dettagliata a scala sovracomunale. Il lavoro è stato svolto in collaborazione con l'Ufficio tecnico della Comunità di Valle e con il Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica dell'Università di Trento.

La Comunità oggetto di studio è composta da otto Comuni: Lavis, Zambana, Nave San Rocco, San Michele all'Adige, Faedo, Mezzolombardo, Mezzocorona e Roverè della Luna (Fig. 1).

Materiali e metodi

Il procedimento utilizzato per l'analisi del sistema energetico-territoriale della Comunità di Valle viene riassunto di seguito.

- Analisi dello stato dell'arte degli interventi delle Amministrazioni comunali, realizzati od in programma, legati allo sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile (FER) ed al risparmio energetico;
- stima del potenziale di produzione energetica da alcune risorse rinnovabili e confronto con il fabbisogno energetico della Comunità di Valle;
- stima del potenziale risparmio energetico dovuto ad azioni di efficientamento degli edifici residenziali dei Comuni coinvolti;
- proposta di azioni e strategie a scala sovracomunale, di breve/medio periodo, per incrementare il risparmio e l'efficienza energetica degli insediamenti e per l'utilizzo delle FER analizzate;
- scenari di risanamento energetico degli edifici residenziali, differenziati per tipologia edilizia ed epoca di costruzione.

In questa sede verrà trattato in particolare il procedimento che ha portato alla stima del potenziale energetico da biomasse agricole e forestali.

Stato di fatto

Al fine di avere una fotografia il più possibile completa della situazione attuale del sistema energetico a scala di Comunità, è stata anzitutto effettuata una ricognizione delle iniziative e politiche energetiche

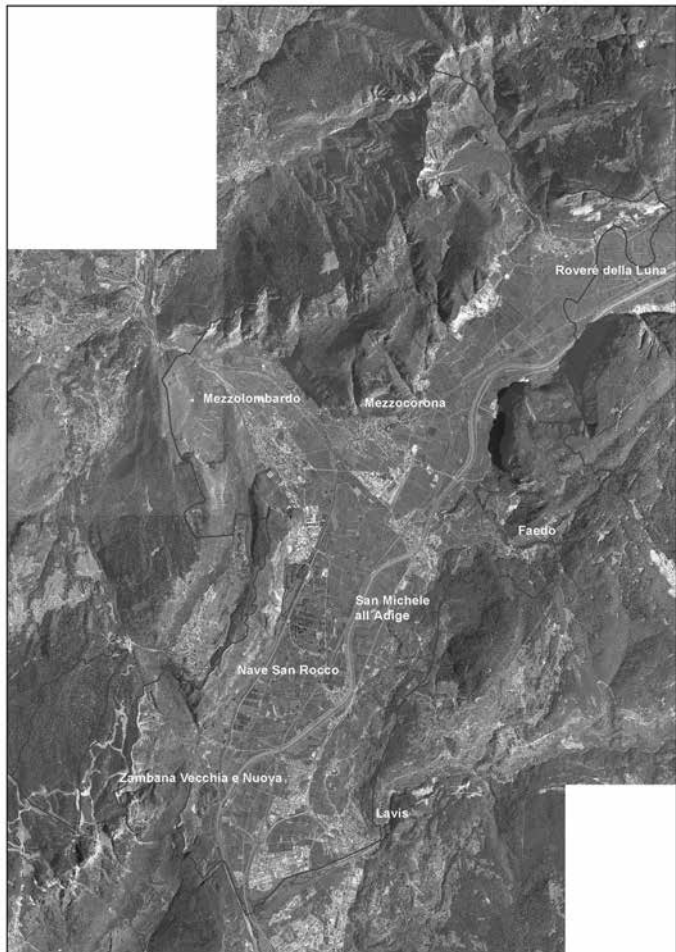


Figura 1: Foto aerea del territorio della Comunità Rotaliana-Königsberg. Fonte: elaborazione EURAC

a sostegno delle fonti rinnovabili e/o per il risparmio e l'efficienza energetica. In particolare sono stati raccolti i Piani Energetici Comunali (PEC), i Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES, riguardanti l'iniziativa europea del Patto dei Sindaci), i Piani Regolatori dell'Illuminazione Comunale (PRIC) e i documenti relativi ad altre iniziative pubbliche, o pubblico/private, in campo energetico-ambientale.

Successivamente, queste iniziative dei Comuni sono state localizzate su un supporto cartografico, in modo da avere una localizzazione spaziale e complessiva degli interventi finora attuati sul territorio oggetto di studio. Il quadro che è emerso da que-

sta prima fase del lavoro mostra una chiara frammentazione delle iniziative in campo energetico dei singoli Comuni e suggerisce una carenza di coordinamento e pianificazione a livello sovracomunale.

Un ulteriore pezzo del mosaico che compone lo stato di fatto è rappresentato dal fabbisogno energetico della Comunità di Valle. A tale scopo sono stati richiesti ai gestori dell'energia operanti nel territorio (principalmente l'Azienda Intercomunale Rotaliana - A.I.R. e Dolomiti Energia) i dati sui consumi energetici annuali, di energia elettrica e gas metano, nei Comuni della Rotaliana-Königsberg (Fig. 2).

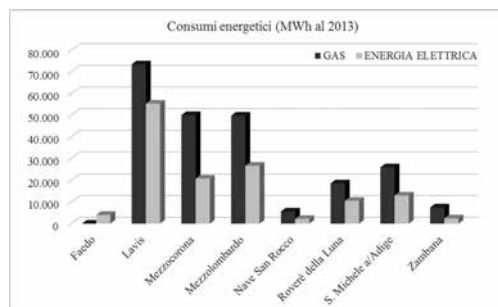


Figura 2: Consumi di energia elettrica e gas metano divisi per comune. Fonte: elaborazione EURAC.

Stima del potenziale energetico da biomasse

Successivamente all'analisi dello stato di fatto, è stata elaborata una stima della produzione energetica potenziale dalle fonti rinnovabili più promettenti presenti nel territorio della Rotaliana-Königsberg. In particolare sono state prese in considerazione le seguenti risorse di energia, coerentemente con quanto specificato nel Piano Energetico Ambientale Provinciale (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2013) e con le peculiarità del territorio della Comunità:

- irraggiamento solare;
- biomasse agricole e forestali;
- idroelettrico in acquedotto;
- biogas da effluenti zootecnici;
- geotermia (compatibilità con pompe di calore geotermiche);

- vento (producibilità eolica).

Come già menzionato, di seguito verrà descritto il procedimento che ha portato alla stima del potenziale energetico da biomasse agricole e forestali.

Per quanto riguarda le prime, le biomasse agricole considerate sono quelle residuali legnose, che derivano dagli scarti di potatura delle coltivazioni più diffuse nel territorio analizzato: melo e vite. Secondo le informazioni fornite dal Consorzio Vini del Trentino, nel territorio della Rotaliana-Königsberg i sarmenti ricavati dalla potatura delle viti ammontano a circa 2 t/ha all'anno. Attualmente la pratica agronomica non contempla lo smaltimento delle ramaglie, in quanto esse costituiscono sostanza organica per il terreno. Un ulteriore scarto potenzialmente utilizzabile a scopi energetici è la vinaccia (la parte solida residua della pigiatura degli acini, buccia e vinaccioli), che in parte viene utilizzata per la produzione di distillati. La vinaccia esausta invece non ha un utilizzo enologico e può essere utilizzata come combustibile. Un altro residuo della viticoltura è costituito dai raspi (o graspi).

Anche la quantità di biomassa da attività di potatura dei meli si aggira tra le 2 e le 2,5 t/ha all'anno. L'umidità presente in questi residui agricoli è di circa il 50% nei sarmenti di vite appena potati (percentuale che dopo alcuni mesi di stoccaggio diminuisce fino a raggiungere il 35%) e intorno al 40% nelle potature di melo (MULTISERVIZI SOC. COOP. E SYNECO S.R.L., 2010). Dall'analisi dell'uso del suolo della Rotaliana-Königsberg, effettuata con software GIS¹, risulta che l'area totale dei vigneti è pari a circa 2.100 ettari, mentre quella dei frutteti è pari a circa 1.200 ettari. Con riferimento a queste superfici, gli scarti di potatura potrebbero ammontare annualmente a circa 4.200 tonnellate per la coltivazione dell'uva e circa 2.800 tonnellate per quella delle mele.

Per quanto riguarda la biomassa fore-

1 Geographic Information System

stale, dalle informazioni sui tagli ordinari, ossia quelli regolati dai Piani di Assestamento Forestale della Provincia Autonoma di Trento, è stata derivata la quantità teorica di biomassa destinabile alla produzione di energia nel territorio oggetto di studio. La ripresa prevista nelle particelle di proprietà pubblica comprende sia il prelievo per fini commerciali, sia il prelievo legato all'uso interno degli enti o dei privati. La gestione dei tagli all'interno delle proprietà private non è stata considerata (LORA, 2010).

Secondo i dati dei Piani di Assestamento provinciali più recenti, nel territorio della Comunità Rotaliana-Königsberg, la superficie di bosco a fustaia è pari a circa 2.500 ettari e la ripresa ammonta a circa 3.660 metri cubi all'anno; per quanto riguarda invece il bosco ceduo la superficie totale è di 2.600 ettari e la ripresa ammonta a circa 4.400 metri cubi all'anno. Per la stima del potenziale energetico da biomasse forestali è stato utilizzato il software GIS GRASS² ed in particolare i moduli "r.green.biomassfor.potential" e "r.green.biomassfor.legal" (SACCHELLI ET AL., 2013). Come base dati sono stati utilizzati i vettoriali relativi alla pianificazione forestale della Provincia Autonoma di Trento (aggiornati al 2007).

Risultati e discussione

Il potenziale energetico teorico ottenuto dagli scarti agricoli legnosi, ipotizzando di utilizzare tutte le potature a fini energetici, è pari a circa 19.250 MWh/anno (considerando un potere calorifico inferiore medio tra 2,3 e 3,2 kWh/kg). A queste quantità vengono aggiunte le vinacce esauste da distilleria, che sono quantificabili in 8.000 t/anno e i raspi, che ammontano a circa 800 t/anno (MULTISERVIZI SOC. COOP. E SYNECO S.R.L., 2010). Considerando un potere calorifico inferiore di 4,3 kWh/kg per i raspi e di 2,9 kWh/kg per le vinacce esauste (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO E FONDAZIONE

EDMUND MACH, 2014), si ottengono ulteriori 26.600 MWh/anno di energia termica, da sommare a quelli potenzialmente producibili dagli scarti di potatura, per un valore complessivo di circa 45.900 MWh termici all'anno.

Per quanto riguarda la biomassa forestale, l'energia complessivamente producibile dai boschi a fustaia e a ceduo, secondo i valori di ripresa prescritti dai Piani di Assestamento Forestale, risulta di circa 1.130 MWh termici all'anno. Si tratta di un potenziale teorico che prende in considerazione le quantità di biomassa ragionevolmente utilizzabili, senza ancora tenere conto degli aspetti economici (cosa che necessita di ulteriori dati e potrebbe costituire il passaggio successivo). Complessivamente, il potenziale energetico massimo producibile dalle biomasse agricole e forestali risulta di circa 47.000 MWh termici all'anno (Tab. 1).

Biomassa agricola	t/anno	potenziali MWh/anno
potature viti	4.200	11.550
potature meli	2.800	7.700
vinacce esauste	8.000	23.200
raspi	800	3.440
Tot biomassa agricola		45.890
Biomassa forestale	mc/anno	potenziali MWh/anno
bosco fustaia	3.660	1.120
bosco ceduo	4.400	13
Tot biomassa forestale		1.133
Tot potenziale energetico annuale da biomasse		47.023

Tabella 1: Sintesi delle quantità massime di biomassa utilizzabili e relativo potenziale energetico. Fonte: elaborazione EURAC

I punti di forza dell'utilizzo di biomassa da scarti agricoli a fini energetici nel territorio della Comunità Rotaliana-Königsberg sono i seguenti:

- possibilità di creare una "filiera corta";
- buona disponibilità di biomassa sul territorio di fondovalle;
- offerta diffusa e capillare all'interno dei territori vocati all'agricoltura;

² grass.osgeo.org

- reimpiego totale della parte di biomassa derivante dalle operazioni di potatura.

I punti di debolezza, invece, sono riscontrabili soprattutto nelle problematiche di gestione degli scarti agricoli; ad esempio la fermentazione spontanea delle vinacce (e quindi la necessità di un'essiccazione preventiva), la triturazione e lo stoccaggio non agevole dei raspi, i costi per la valorizzazione del materiale (soprattutto se relazionati alle limitate dimensioni aziendali). Nell'ipotesi di una filiera di raccolta delle potature, l'attività di coordinamento ed organizzazione da parte di cantine o cooperative agricole nei confronti dei soci conferitori assumerebbe un ruolo chiave (MESCALCHIN *et al.*, 2009).

Nel caso delle biomasse forestali, si deve considerare che i volumi prescritti dai Piani di Assestamento provinciali rappresentano una sovrastima delle reali quantità a disposizione, poiché all'interno dei volumi prescritti sono presenti anche quelli destinati all'uso civico e quelli destinati all'uso interno. C'è da dire però che i suddetti Piani sono attualmente in fase di riscrittura: è previsto un deciso miglioramento dello sfruttamento territoriale, inteso sia come aumento della potenzialità estrattiva, sia come miglioramento dell'accessibilità alle varie particelle forestali, grazie al miglioramento della viabilità forestale (LORA, 2010).

Le maggiori criticità della filiera foresta-energia, a livello di Comunità di Valle ed in generale di Provincia, sono sintetizzate di seguito (CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI TRENTO, 2010).

- L'alto livello di frammentazione che caratterizza la proprietà forestale, i vincoli amministrativi tipici della proprietà pubblica e un'attività di vigilanza e tutela basata su sistemi di tipo command-and-control limitano lo sviluppo di un approccio più imprenditoriale alla filiera.
- L'assenza di politiche in grado di valorizzare con finalità produttive le risorse boschive, che mirino a rafforzare il rapporto tra il territorio e le aziende che vi operano.

- La modesta attenzione e lo scarso sviluppo tecnologico ed innovativo nel settore dell'energia, che non permettono di abbattere i costi per il legno destinato a scopi energetici.

Più in generale, un aspetto critico degli impianti a biomassa è la difficoltà di valorizzare tutta l'energia termica. Per questo la localizzazione di un eventuale impianto per la produzione di energia da questa risorsa dovrà essere studiata in funzione della vicinanza a strutture con fabbisogno continuo, in modo da rendere agevole l'allacciamento all'impianto delle utenze con un alto fabbisogno d'energia e garantire un buon rendimento complessivo annuo (BARELLA *et al.*, 2010). A questo scopo, la soluzione migliore sembra essere la cogenerazione, vale a dire la produzione contemporanea di elettricità e calore.

Conclusioni

Le caratteristiche morfologico-territoriali e socio-economiche della Comunità Rotaliana-Königsberg determinano differenti potenzialità riguardo alle diverse risorse rinnovabili considerate. In riferimento al potenziale termico, le biomasse agricole insieme a quelle forestali rappresentano la fonte maggiormente sfruttabile. Confrontando i potenziali di produzione di energia da fonti rinnovabili con i consumi della Comunità, emerge che il fabbisogno di energia termica risulta superiore alla produzione potenziale calcolata in questo studio (Fig. 3). Tuttavia, in questa sede non è stato possibile approfondire l'analisi del potenziale solare termico e la fonte solare è stata considerata esclusivamente per la produzione di energia elettrica.

A livello di distribuzione territoriale del potenziale energetico, ogni Comune presenta opportunità di sfruttamento diverse a seconda delle caratteristiche del suo territorio e della presenza o meno delle attività considerate interessanti (in questo caso superfici agricole a vigneto e meleto, cantine e distillerie). L'ambito delle biomasse agricole e forestali risulta essere uno di quelli sul



Figura 3: Fabbisogno termico totale del territorio analizzato, suddiviso tra le diverse risorse (biomasse e altre). Fonte: elaborazione EURAC

quale tutte le Amministrazioni Comunali potrebbero concentrare la propria attenzione, in tema di produzione da fonti di energia rinnovabile.

Al di là della suddivisione comunale, l'approccio sovralocale ed integrato utilizzato parte dal presupposto che l'energia rinnovabile debba essere prodotta diffusamente sul territorio. La gestione sostenibile dell'energia richiama quindi la necessità di considerare confini territoriali più ampi rispetto ai confini amministrativi comunali, costruendo sistemi energetici maggiormente autosufficienti, in cui domanda ed offerta energetica si bilanciano e dove la produzione energetica rinnovabile viene garantita da diverse fonti, privilegiando i luoghi a più alto potenziale.

In conclusione, i risultati mostrano una notevole ricchezza energetica del territorio della Comunità Rotaliana-Königsberg ed il metodo integrato per l'analisi e la stima dei potenziali di produzione energetica da fonti rinnovabili, messo a punto da EURAC, presenta un'alta replicabilità e può essere di grande interesse per territori montani simili.

BIBLIOGRAFIA

BARELLA, L., PANIZ, A., ANTONINI, E., 2010 - *L'uso energetico dei sarmenti della vite. Valutazioni tecnico-economiche di filiere significative in provincia di Treviso*, Veneto Agricoltura - Settore Bioenergia e Cambiamento Climatico, Associazione Italiana Energie Agroforestali

CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA DI TRENTO, 2010 - *La filiera foresta-legno-energia in Provincia di Trento, Anni 2008-2009*

LORA, C., 2010 - *Valutazione della disponibilità di biomassa forestale a scopo energetico tramite modellazione GIS dei sistemi di raccolta in provincia di Trento*, Tesi di laurea magistrale, Università degli Studi di Trento - Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica, A.A. 2008-2009

MULTISERVIZI SOC. COOP. E SYNECO S.R.L., 2010 - *Studio di fattibilità per la realizzazione di un impianto di cogenerazione a biomassa*

MESCALCHIN E., CRISTOFORETTI A., MAGAGNOTTI N., SILVESTRI S., SPINELLI R., 2009 - *Utilizzo dei residui di potatura della vite a fini energetici*, Fondazione Edmund Mach - Centro Trasferimento Tecnologico

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2015 - *Legge provinciale per il governo del territorio*, Legge Provinciale 4 agosto 2015 n. 15

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO - DIPARTIMENTO TERRITORIO AMBIENTE FORESTE, AGENZIA PROVINCIALE PER LE RISORSE IDRICHE E L'ENERGIA, 2013 - *Piano Energetico Ambientale Provinciale 2013-2020*

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2006 - *Norme in materia di governo dell'autonomia del Trentino*, Legge Provinciale 16 giugno 2006 n. 3

SACCHELLI S., ZAMBELLI P., ZATELLI P., CIOLLI M., 2013 - *Biomassfor: an open-source holistic model for the assessment of sustainable forest bioenergy*, iForest - Biogeosciences and Forestry

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E MECCANICA, FONDAZIONE EDMUND MACH - DIPARTIMENTO SPERIMENTAZIONE E SERVIZI TECNOLOGICI, 2014 - *Piano d'Azione per le Biomasse della Provincia Autonoma di Trento*

Valentina D'Alonzo

Istituto per le Energie Rinnovabili, EURAC research,
via G. Di Vittorio 16, 39100 Bolzano (Italia)
E-mail: valentina.dalonzo@eurac.edu
tel. +390471055681

Daniele Vettorato

Ph.D., Istituto per le Energie Rinnovabili,
EURAC research,
via G. Di Vittorio 16, 39100 Bolzano (Italia)
E-mail: daniele.vettorato@eurac.edu
tel. +390471055641

Corrado Diamantini

Università degli Studi di Trento, Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale e Meccanica,
via Mesiano 77, 38123 Trento (Italia)
E-mail: corrado.diamantini@unitn.it
tel. +390461282663

PAROLE CHIAVE: *fonti energetiche rinnovabili, energia da biomassa, comunità alpine sostenibili.*

RIASSUNTO

Lo sviluppo dell'energia sostenibile nelle comunità alpine è possibile con l'obiettivo dell'autosufficienza nel settore energetico. I tre pilastri di questo sviluppo sono il risparmio energetico, l'efficienza energetica e la produzione da fonti rinnovabili. L'articolo presenta un'analisi energetica a scala sovracomunale sviluppata per la Comunità di Valle Rotaliana-Königsberg (in Provincia di Trento) e, in particolare, la stima del potenziale di produzione energetica da biomasse agricole e forestali. Utilizzando un approccio spaziale, solare, idroelettrico, biomassa forestale, scarti agricoli, effluenti da allevamento, eolico e geotermico sono considerate possibili fonti di energia rinnovabile. I risultati mostrano che l'autosufficienza nel settore energetico è possibile grazie alla combinazione di diverse strategie di produzione e risparmio. Inoltre, lo studio mostra un alto livello di interesse e replicabilità per altre comunità montane simili.

KEY WORDS: *Renewable energy sources, energy from biomass, sustainable alpine communities.*

ABSTRACT

The sustainable energy development of Alpine communities is possible with the target of self-reliance in energy. The three pillars and strategies for this development are energy saving, energy efficiency and production from renewable sources. The paper presents an energy analysis at supra-local scale developed for the Rotaliana-Königsberg Community (in the Province of Trento) and in particular the evaluation of the energy potential production from agriculture and forest biomasses. Using a spatial explicit approach, solar, hydroelectric, forest biomass, agricultural waste, livestock manure, wind and geothermal are considered as possible sources of renewable energy. The results show that in this territory the self-reliance in energy is possible thanks to the mix of different parallel strategies of energy production and savings. Moreover, the study shows a high level of interest and it is replicable in other similar mountain communities.

LEONARDO PONTALTI

*Dalla mensa del principe a bio-indicatore: lo scazzone (*Cottus gabis* L.) nei corsi d'acqua del Trentino*



Il cuoco del cardinale Madruzzo, principe di quella Trento che aveva appena ospitato un concilio decisivo per la storia della cristianità, teneva una *nota di cosina* dettagliata, nella quale riportava ogni giorno gli alimenti acquistati, la loro provenienza, i nomi dei fornitori e le spese sostenute. Di venerdì si cucinava pesce. Nel mese di dicembre 1564, sulla nota si legge: “*Adì primo del sodetto mese, dato a Battista de Dro, per libre 7 cavedoni, grossi 5 la libra. Adì 8 soprascritto, dato a Battista de Dro, per libre 10 ½ cavedoni et trutele de la Sarca, grossi 5 la libra ...*”¹.

I “*cavedoni*” sono gli scazzoni, gli squisiti pesciolini di ruscello chiamati dai trentini anche *marsoni*. Gli scazzoni erano pagati “*grossi 5 la libra*”, un prezzo elevato, pari a quello delle lamprede e delle trote², superiore a quello delle *peccate* di Caldonazzo (alborelle, 2 grossi la libra), delle scardole (2), dei *savei* (savette, 3), degli *squaloti* (cavedani, 3), delle *tenche* (3) e dei *luzi* (4), cioè delle altre specie ittiche locali cucinate in quel periodo dell’anno al Castello del Buonconsiglio (CHIESA, 2012). Lo scazzone (*Cottus gobio* L. – Fig. 1) ha capo grande, largo e depresso, con occhi in posizione superiore e bocca ampia con labbra spesse; il corpo, privo di scaglie, ha colore bruno-grigio con macchie irregolari



Figura 1 – Scazzone.

che lo rendono perfettamente mimetico; le pinne sono molto sviluppate, soprattutto le pettorali; la lunghezza massima raggiungibile è solitamente inferiore a 15 cm (Fig. 2). Abita le risorgive, i torrenti e i laghi con fondali a massi e ciottoli ed acque limpide, ben ossigenate e con temperature inferiori a 16 °C (Fig. 3). E’ tipicamente legato al fondo, con abitudini territoriali e attività prevalentemente notturna. Si nutre di invertebrati bentonici e, talvolta, di avannotti di altri pesci. La maturità sessuale è raggiunta al secondo anno d’età. La riproduzione avviene all’inizio della primavera. Il maschio costruisce il nido allargando una cavità sotto un masso; la femmina entra nel nido e depone sulla volta del masso poche centinaia di uova adesive, poi accudite dal maschio fino alla schiusa. Questo pesce ha ampia diffusione nelle acque dolci d’Europa, con esclusione dei territori più meridionali. E’ presente nella zona delle risorgive a nord del Po e in tutto l’arco alpino (TORTONESE, 1975; GANDOLFI *et al*, 1991). In provincia di Trento l’areale di distribuzione oggi è ridotto rispetto a quello originario.

1 una libra pesava 336 grammi. Il *grosso* o *arentano* era una delle monete che circolavano a quel tempo.

2 la lampreda di fiume è estinta in provincia di Trento da circa un secolo. La trota pescata nel Garda, attualmente, è quotata attorno a 25 €/kg.

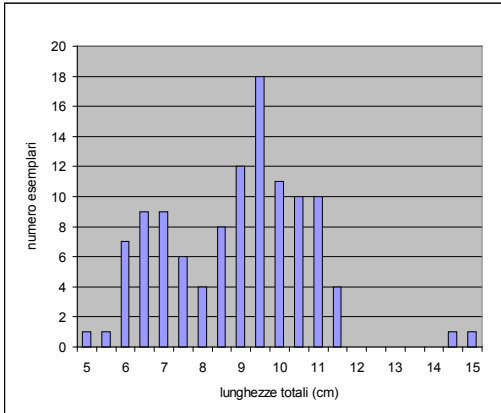


Figura 2 – Distribuzione delle lunghezze degli esemplari di scazzone presi con elettropesca in 500 m² d'alveo del Torrente Tresenga, emissario del Lago di Tovel, nel settembre 2013.



Figura 3 – Torrente Tresenga.

All'inizio del secolo scorso il LARGAIOLLI (1902) riteneva lo scazzone “raro soltanto nelle valli dell’Avisio e negli influenti di questo fiume, mentre altrove nel Trentino è pesce molto diffuso che incontriamo quasi da per tutto dove si trova la trota di montagna; più abbondante sembra essere nel Leno”. Il CANESTRINI (1913) lo segnalava, nel bacino del Sarca, nei comuni di Strembo, Pelugo, Borzago, Ragoli, Molveno, Stenico,

Bleggio inferiore, Lasino, Arco e Pre; nel bacino del Chiese, nel comune di Strada; nel bacino del Noce, nei comuni di Mastellina, Monclassico, Terzolas, Caldes, Sanzeno e Mezzolombardo; nel bacino dell’Avisio, nel comune di Tesero; nel bacino dell’Adige, nei comuni di Lavis e Lizzana; nel bacino del Leno, nei comuni di Noriglio, Terragnolo e Trambilleno; nel bacino del Brenta, nei comuni di Roncegno, Castelnuovo, Scurelle e Ospedaletto; nel bacino del Cison, nel comune di Transacqua.

Molto sensibile agli inquinamenti, lo scazzone è considerato un indicatore biologico della qualità dell’ambiente acquatico; risente anche dell’alterazione fisica degli alvei (canalizzazioni che eliminano i ripari naturali) e delle immissioni di salmonidi, suoi predatori. Secondo VITTORI (1980), “mentre un tempo lo scazzone era oggetto di pesca per il sapore delle carni, oggi con la sua presenza è senz’altro da annoverare fra quegli indici biotici che descrivono con chiarezza lo stato dei nostri ambienti in rapporto all’inquinamento”.

Indicatore della buona qualità dell’ambiente acquatico

Fra gli indici biotici utilizzati per valutare la qualità degli ambienti d’acqua corrente, quello più largamente applicato a livello nazionale ed in Trentino, fin dagli anni ’80, è l’Indice Biotico Esteso (IBE) (GHETTI, 1997). Come bio-indicatori per determinare l’IBE sono utilizzati gli organismi del *macrozoobenthos*, cioè gli invertebrati acquatici di dimensioni superiori a 2 mm, in maggioranza insetti (Fig. 4), che abitano in gran numero e varietà di specie il fondo dei corsi d’acqua, costituiscono il principale alimento dei pesci e sono caratterizzati da scarsa mobilità e differente sensibilità alle alterazioni dell’ambiente: i tecnici dell’Agenzia Provinciale per la Protezione dell’Ambiente (APPA) li raccolgono con appositi retini. Riguardo l’Adige, gli IBE più recenti collocano il tratto di fiume a monte di Rovereto fra la Prima e la Seconda Classe



Figura 4 – Efemerotteri del genere *Epeorus* (lunghezza 1 cm, cerci esclusi): vivono nei corsi d'acqua di buona qualità.

di Qualità (Tab. 1 e 2). A partire dal 2011, a San Michele e a Trento è stata rilevata una Prima Classe, corrispondente ad un ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile. Situazioni non ottimali permangono invece in alcuni tratti fluviali a valle di Rovereto (APPA, 2014).

Nei più recenti monitoraggi con elettropesca fatti dal Servizio Foreste e Fauna (SFF), lo scazzone è stato trovato, nelle acque correnti del Trentino, in 44 stazioni di campionamento su 117 (Tab. 3); nei laghi naturali la sua presenza è confermata, oltre che nel Garda, anche nel Lago di Molveno (PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2012). I prelievi in Adige, che hanno riguardato tratti spondali lunghi un centinaio di metri e larghi circa 10, sono stati fatti negli anni 2003, 2006, 2008, 2010 e 2015, in 6 stazioni: San Michele, Trento, Mattarello, Villalagarina, Chizzola e Avio. Nel 2015, per la prima volta, lo scazzone è stato trovato in tutte le stazioni di campionamento;

la specie è risultata più numerosa nel tratto a monte di Rovereto (Fig. 5).

Mettendo a confronto i risultati APPA con i monitoraggi SFF è possibile notare che, in generale, i migliori giudizi IBE corrispondono ai tratti fluviali nei quali è stata rilevata una maggiore quantità di esemplari di scazzone.

Conclusioni

Scomparso o divenuto raro nei principali corsi d'acqua di fondovalle e nella maggior parte dei loro affluenti a causa dell'alterazione degli ambienti acquatici, nella seconda metà del secolo scorso lo scazzone ha conservato popolazioni significative solamente in alcune acque di sorgente e in pochi ruscelli. In seguito al rilascio dei deflussi minimi vitali d'acqua a valle delle grandi derivazioni e ai progressi della depurazione, la situazione è migliorata.

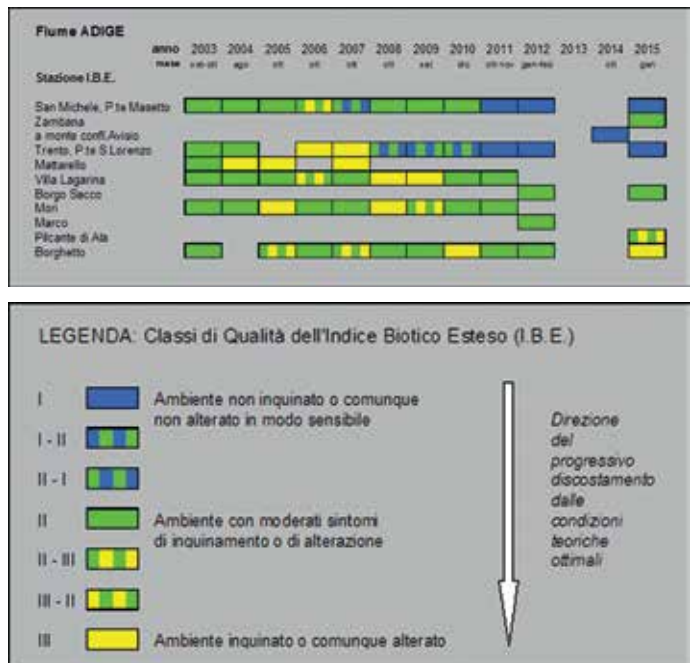


Tabella 1 e 2 – Giudizi sulla qualità biologica del Fiume Adige, determinati nel periodo 2003 – 2015 con l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso. Nella legenda sono omesse, in quanto non rilevate in Adige in quel periodo, le Classi di Qualità IV e V, indicate rispettivamente con i colori arancione e rosso e corrispondenti ai livelli peggiori d'inquinamento. Origine dei dati: Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente.

Bacino idrografico	Corso d'acqua	Tratto	Anno del campionamento	Esemplari nel campione numero (g/m ³)	
Adige	Fiume Adige	Salorno - Zambana	2015	55 (0,58)	
		Zambana - Trento	*	111 (0,6)	
		Trento - Calliano	*	184 (0,4)	
		Calliano - Mori	*	47 (0,1)	
		Mori - Ala	*	12	
		Ala - Borghetto	*	11	
		T. Fersina	Ponte Cornicchio - Adige	2008	3
		Fossa dell'Acquaviva	Acquaviva	2009	70 (1,5)
		Rio Cavallo	Rio Gola - Adige	*	4
		T. Leno di Vallarsa	*	24 (0,8)	
		T. Leno di Terragnolo	*	11	
Avisio	T. Travignolo	San Colombano - Adige	2010	2	
		Fortè Buso - Avisio	2011	6	
		Rio delle Stue - Avisio	2009	13	
		Stramentizzo - Piazza	2015	10	
		Piazza - Lavis	*	1	
Noce	T. Novella	Rio Sass - Santa Giustina	2008	3	
		Rio Val dei Cavai - Rio Snao	2013	113 (4,1)	
		Ossana - Terzolas	2006	1	
		Santa Giustina - Rocchetta	2015	6	
		Rocchetta - Centrale Mezzocorona	*	28 (0,21)	
		Centrale Mezzocorona - Adige	*	55 (0,31)	
Sarca	Fiume Sarca	Carisolo - Tione	2013	2	
		Ponte Pià - Limarò	*	2	
		Limarò - Sarche	*	1	
		Sarche - Dro	*	23 (0,08)	
		Rimone 1*	2009	33 (0,3)	
		T. Massangla	2007	103 (2)	
Chiese	Fiume Chiese	Malga Boazzo - Cimego	2009	113 (1,06)	
		Storo - Lago d'Iadro	2005	4	
			2004	1	
Brenta	T. Palvico	Rio Vena	2014	54 (2,57)	
		T. Astico	2007	62 (1,8)	
		Brenta Vecchio	2011	5	
		T. Maso basso	*	2	
		T. Chieppena	*	75 (1,8)	
		Roggia Resenzuola	*	91 (1,3)	
Cismon	Fiume Brenta	Novaledo - Castelnuovo	2015	5	
		Castelnuovo - Primolano	*	1	
		San Martino - Siror	2010	2	
		Siror - Schener	*	7	
		T. Senaiga	2006	19 (0,53)	
		T. Vanoi	2011	6	
		Canal San Bovo - Cismon	2003	2	
	Ponte Refavaie - Canal San Bovo				

Tabella 3 – Presenza dello scazzone nei corsi d'acqua della provincia di Trento. Origine dei dati: Piani di gestione della pesca

I recenti monitoraggi ittici, effettuati dal Servizio Foreste e Fauna in collaborazione con la Fondazione Mach, consentono di aggiornare la distribuzione nel Trentino di questa specie (Fig. 6): si evidenzia, in particolare, la completa ricolonizzazione dell'Adige, a conferma del recupero della buona qualità biologica del fiume rilevata anche con l'analisi del *macrozoobenthos*. Lo scazzone non ha la diffusione ubiquitaria degli invertebrati acquatici nel reticolo idrografico, ma condivide con essi altre due caratteristiche tipiche del bio-indicatore:

l'elevata sensibilità alle alterazioni ambientali e la limitata mobilità.

Con l'abbandono della pesca professionale, non essendo questa specie allevata, la rinomanza di boccone prelibato è consegnata alla storia. Ai tempi del principe vescovo era facile procurarsi i *cavedòni*; assaporarli oggi è divenuto privilegio di pochi pescatori dilettanti, conoscitori dei luoghi e abili con la lenza.

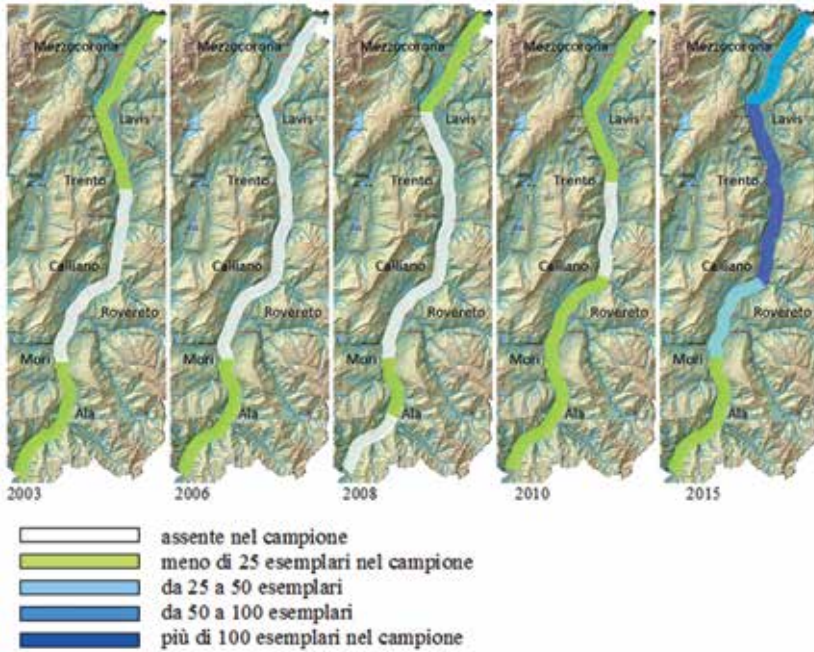


Figura 5 – Evoluzione della presenza dello scazzone nel tratto trentino del Fiume Adige, nel periodo 2003 – 2015.

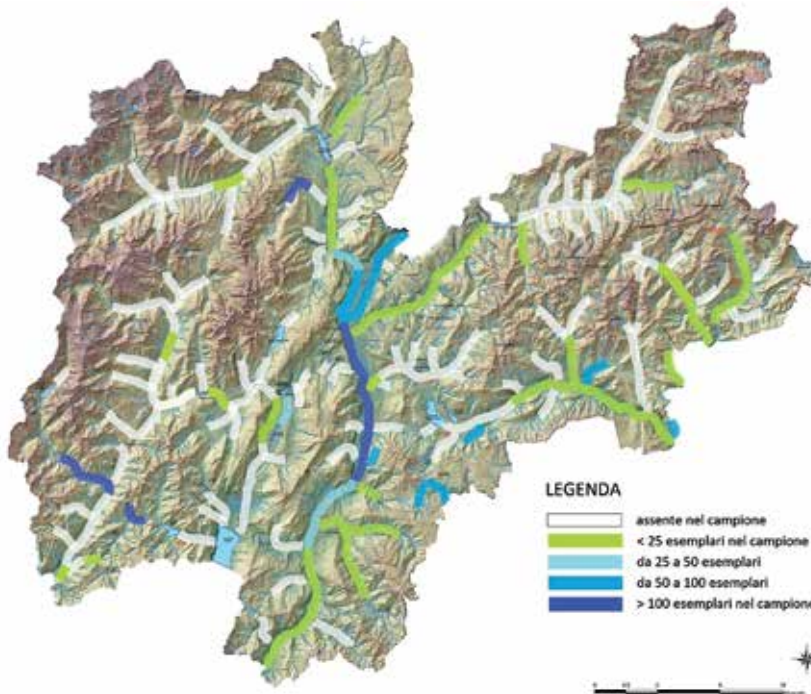


Figura 6 – Distribuzione dello scazzone nei corsi d'acqua della provincia di Trento. Origine dei dati: Piani di gestione della pesca

Ringraziamenti

Ringrazio per l'aiuto e per i dati forniti il Corpo Forestale del Trentino, la Fondazione Mach - Istituto Agrario di San Michele all'Adige, l'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente.

Leonardo Pontalti

Provincia Autonoma di Trento
Servizio Foreste e Fauna - Ufficio Faunistico
E-mail: leonardo.pontalti@provincia.tn.it

BIBLIOGRAFIA

APPA, 2014 – *Piano di Tutela delle Acque. Qualità ecologica dei corpi idrici. DGP n.233 del 16 febbraio 2015.* http://www.appa.provincia.tn.it/pianificazione/Piano_di_tutela/pagina8.html.

CHIESA S., 2012 – *I conti del Maestro di cucina. Acquisti e spese alla corte del cardinale Cristoforo Madruzzo (dicembre 1564).* Società di Studi Trentini di Scienze Storiche, Trento, Ed. Temi, pp 91.

TORTONESE E., 1975 - *Fauna d'Italia, vol. XI, Osteichthyes (parte seconda).* Ed. Calderini, Bologna, 636 pp.

CANESTRINI A., 1913 – *Le condizioni ittologiche del Trentino e la nuova legge sulla pesca.* Rovereto, 115 pp.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 - *I pesci delle acque interne italiane.* Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. Roma, 616 pp.

GHETTI P.F., 1997 – *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). Manuale di applicazione.* Provincia Autonoma di Trento, Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente. Tip. Bertelli (TN), 222 pp.

LARGAIOLLI V., 1902 - *I pesci del Trentino* (Vol. 2). Trento, 122 pp.,

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO, 2012 - *Piani di gestione della pesca.* DGP n. 2637 del 7 dicembre 2012. Servizio Foreste e Fauna, Ufficio Faunistico, 5 volumi, 1189 pp. <http://www.fauna.provincia.tn.it/pesca>

VITTORI A., 1980 - *Pesci. Biologia, morfologia, distribuzione delle specie ittiche che popolano le acque del Trentino.* Provincia Autonoma di Trento, 88 pp.

PAROLE CHIAVE: *Scazzone (Cottus gobio), bio-indicatori, Trentino, Italia.*

RIASSUNTO

Dopo un periodo in cui era molto diminuito o scomparso nei principali corsi d'acqua in seguito alla loro alterazione per gli usi antropici, lo scazzone recentemente è tornato ad insediarsi in tutto il corso dell'Adige in provincia di Trento, a conferma del recupero della buona qualità biologica del fiume rilevata anche con l'analisi del macrozoobenthos.

KEY WORDS: *Bullhead (Cottus gobio), bio-indicators, Trentino, Italy.*

SUMMARY

In the second half of the XX Century, the bullhead became rare or even extinct in some larger streams and rivers of Trentino, most likely because of the deterioration of these aquatic environments. Recently the bullhead has re-colonized the entire Adige River in the province of Trento. This is related to restoration efforts that have improved the biological quality of water in the river, verified by macroinvertebrate indicators.

L'impatto dei cavi aerei degli impianti di risalita sui galliformi alpini in val di Sesto. Piano di valutazione e riduzione del rischio

Introduzione

La presenza di impianti di risalita in ambiente montano è causa di elevata mortalità tra gli uccelli per effetto della loro collisione contro i cavi aerei, come testimonia l'ormai ampia trattazione di tale fenomeno nella letteratura specifica di settore e l'attivazione di specifici progetti per la riduzione di questo impatto.

Il fenomeno della collisione riguarda in realtà tutte le linee a cavo aeree (skilift, seggiovie, cabinovie, ma anche teleferiche per il trasporto di materiali, linee elettriche, linee telefoniche, linee di avvallamento del fieno, teleferiche per l'esbosco, ecc.). La presenza di cavi aerei sul territorio ha subito negli ultimi decenni un aumento esponenziale connesso con l'espansione e modernizzazione degli insediamenti umani e ciò ha comportato, per l'avifauna, un notevole incremento di mortalità per collisione. Tale fenomeno che passa normalmente inosservato, in quanto diluito su spazi geografici e temporali molto ampi, può in realtà causare impatti notevoli sui popolamenti di alcune specie particolarmente sensibili.

Il presente studio, finalizzato a valutare la pericolosità per l'avifauna delle linee a cavo aeree degli impianti sciistici e definire gli interventi necessari a ridurre o annullare tale rischio, analizza la situazione della Val di Sesto, posta all'estremo nord orientale della provincia di Bolzano, a confine con la provincia di Belluno verso sud e con l'Austria verso est. All'interno di tale zona

la valutazione del rischio di collisione e delle possibili soluzioni per la mitigazione o riduzione di tale impatto hanno riguardato la quasi totalità degli impianti di risalita delle seguenti aree sciistiche:

- Versciaco – Monte Elmo - Vierschach – Helm;
 - Sesto – Orto del Toro - Sexten - Stiergarten ;
 - Moso – Croda Rossa - Moos – Rotwand;
- come illustrato in figura 1.

Impianti di risalita e avifauna alpina: una convivenza spesso difficile

A partire dagli anni '50 il territorio alpino è stato interessato dallo sviluppo via via crescente di impianti di risalita, per la pratica di attività sportive e ricreative, sia invernali (in primis lo sci) che estive.

In provincia di Bolzano questo rapido sviluppo ha raggiunto il suo apice, in termine di numero di impianti costruiti, tra gli anni '70 ed '80, per poi subire una leggera flessione nei decenni seguenti. In realtà anche questa recente flessione del numero di impianti non è da attribuirsi ad una diminuzione della domanda, bensì essa risponde ad una progressiva necessità di ammodernamento degli stessi impianti, resi via via più efficienti in particolare in termini di capacità di trasporto e portata oraria, come si evince dalla lettura delle seguenti tabelle.

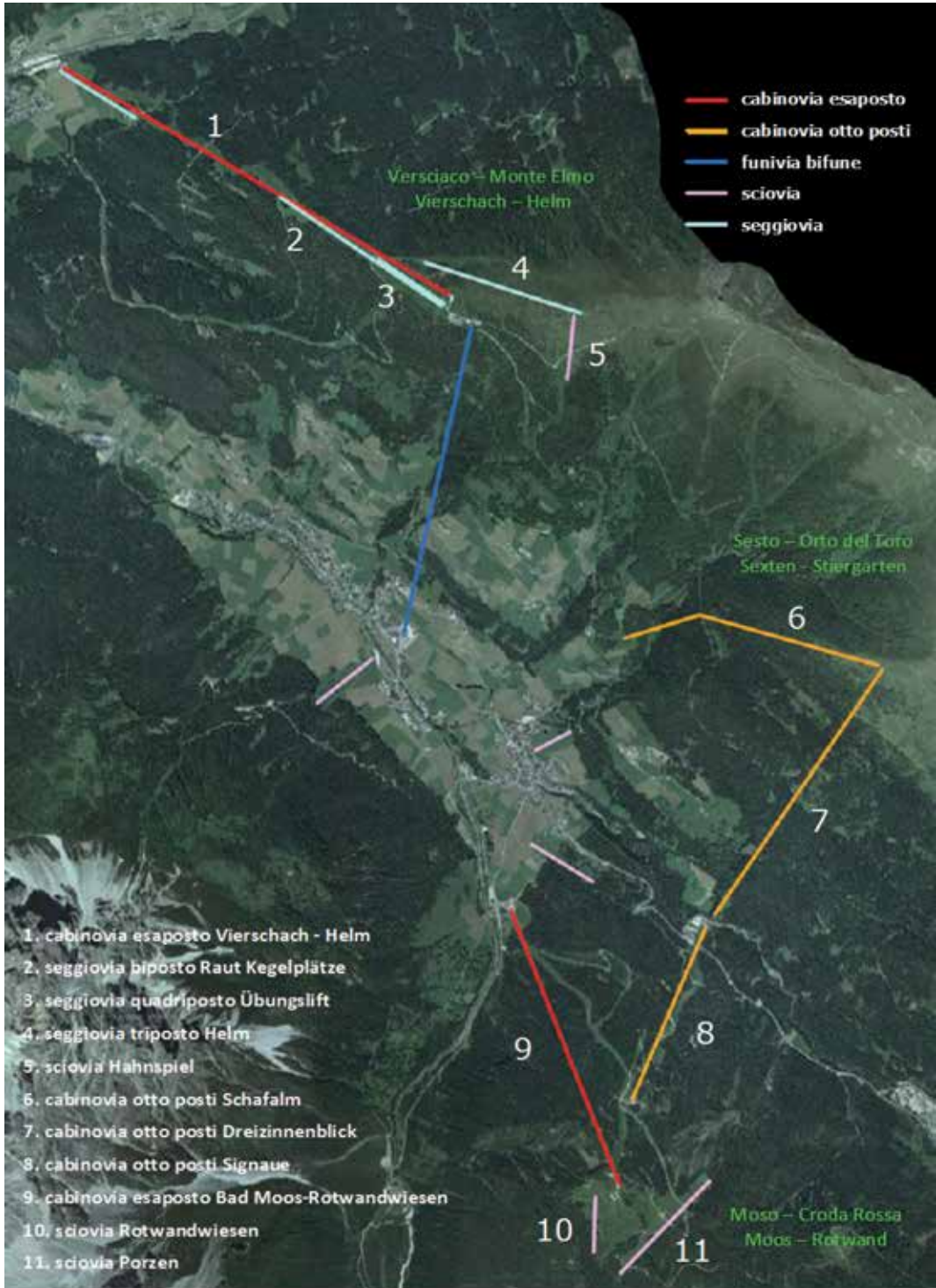


Figura 1: area di indagine ed impianti di risalita considerati dallo studio.

anni	n° impianti	portata oraria (persone/ora) totale	portata oraria media per impianto
1960	173	35.000	202
1970	339	131.140	387
1980	438	291.063	665
1990	430	381.797	888
1995	409	407.847	997
2000	392	444.345	1.134
2005	375	477.720	1.274
2006	375	489.108	1.304
2007	377	494.116	1.311
2008	375	496.491	1.324
2009	376	503.761	1.340
2010	375	506.969	1.352
2011	375	512.778	1.367
2012	374	514.127	1.375
2013	371	517.294	1.394

Tabella 1: variazione del numero e portata degli impianti a fune in provincia di Bolzano, tra il 1960 e il 2013
(Fonte: Ufficio provinciale trasporti funiviari Provincia Autonoma di Bolzano).

stagioni invernali	totale persone trasportate
1980/81	52.678.161
1985/86	74.382.787
1990/91	82.906.366
1995/96	106.590.691
2000/01	105.048.196
2005/06	121.617.255
2006/07	118.733.342
2007/08	126.451.465
2008/09	128.609.159
2009/10	129.741.711
2010/11	127.614.631
2011/12	120.887.187
2012/13	123.926.934

Tabella 2: persone trasportate dagli impianti di risalita nelle stagioni invernali 1980-2012 in provincia di Bolzano (Fonte: Ufficio provinciale trasporti funiviari Provincia Autonoma di Bolzano).

Considerato il numero così alto di impianti di risalita e la loro così consistente fruizione, non sorprende come anche l'estensione delle piste da sci in Alto Adige risulti particolarmente elevata, ovvero pari a 3.868 ettari su un totale di 740.043 ettari della provincia di Bolzano (quindi circa lo 0,5% del territorio provinciale) ¹.

Rispetto a qualche decennio fa anche l'utilizzo degli impianti di risalita nelle diverse stagioni è cambiato, con un aumento del loro impiego durante il periodo estivo-autunnale. A fronte di una drastica diminuzione a partire da metà degli anni '90 del fenomeno dello sci estivo (nell'estate 2012 solo gli impianti dello Stelvio erano aperti per la pratica dello sci estivo), si è registrato un forte incremento (tuttora in corso) del numero di persone (pedoni) che usufruisce del servizio impianti a fune nel periodo maggio-ottobre. Se nel 1996 erano 3,7 milioni le persone trasportate nella stagione estiva, nel 2012 sono risultate pari a 7,3 milioni (Fig. 2).

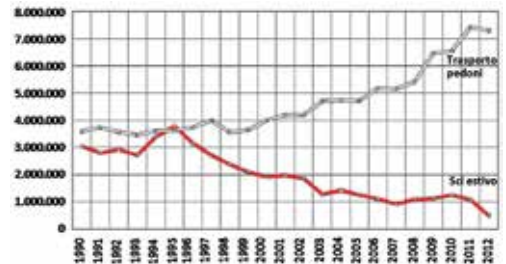


Figura 2: persone trasportate dagli impianti di risalita nelle stagioni estive 1990-2012

(Fonte: Ufficio provinciale trasporti funiviari Provincia Autonoma di Bolzano).

Da quanto sopra esposto, è facilmente intuibile come questo forte sviluppo degli impianti di risalita in ambiente montano-alpino, accompagnato da un altrettanto forte incremento di altre infrastrutture ad essi funzionali, come piste da sci, sentieri,

¹ I dati relativi agli impianti ed alle aree sciistiche qui riportati sono tratti dalla pubblicazione "Impianti a fune in Alto Adige - 2013" a cura di ASTAT Istituto provinciale di statistica & Ufficio provinciale trasporti funiviari della Provincia Autonoma di Bolzano

strade, complessi alberghieri, bacini da innevamento, ecc., non abbia potuto essere esente da ripercussioni in termini di impatto sugli ecosistemi alpini, in particolare per quanto concerne le sue componenti faunistiche.

Uno dei gruppi animali maggiormente colpiti è quello dei Galliformi alpini. La sovrapposizione speculare dei loro areali elettivi con le zone di sviluppo degli impianti sciistici, la ridotta capacità di controllo del volo, l'elevata sensibilità ai disturbi, l'attività di spostamento principalmente concentrata nelle ore crepuscolari, in ridotte condizioni di visibilità, li rende infatti particolarmente esposti ai seguenti tipi di impatto:

- a) disturbo generato dalle fasi di cantiere durante la costruzione di nuove stazioni o impianti sciistici;
- b) sottrazione di habitat per azione diretta (distruzione) o indiretta (disturbo, frammentazione, isolamento);
- c) disturbi provocati dalla pratica dello sci o da altre attività sportive, turistico-ricreative o gestionali connesse alla presenza dell'impianto sciistico;
- d) collisione contro i cavi degli impianti di risalita.

le cui conseguenze si riflettono non solo sulla condizione dei singoli individui, determinando un aumento della mortalità, ma anche sullo stato di salute dell'intera popolazione della specie colpita.

Degli impatti sopra elencati, quello della collisione verrà ampiamente trattato nei capitoli a seguire.

L'impatto dei cavi aerei

Entità dell'impatto

La collisione contro i cavi aerei degli impianti di risalita è una delle principali cause dirette di mortalità dei galliformi alpini, come evidenziato in numerosi studi (WATSON A., 1982; MIQUET A., 1990; NOVOA C. *et al.*, 1990; BUFFET N. & DUMONT-DAYOT E., 2013). La reale ponderazione

della portata di tale fenomeno, da effettuarsi attraverso il periodico controllo delle aree poste sotto i cavi, presenta tuttavia delle notevoli difficoltà.

Innanzitutto la realizzazione di indagini di questo tipo richiede considerevoli sforzi in termini organizzativi e di impegno di risorse economiche, tenuto conto del fatto che il monitoraggio dovrebbe:

- essere fatto sia durante la stagione invernale/primaverile, che in quella estiva/autunnale;
- garantire una frequenza il più possibile alta di passaggi;
- protrarsi per almeno 3-5 anni;
- interessare una superficie di almeno 50 m a destra e sinistra delle linee a cavo;
- coinvolgere numerose persone.

In secondo luogo il ritrovamento delle spoglie degli uccelli collisi è molto difficile per svariati motivi, tra cui il principale è la rapida asportazione dei cadaveri da parte di animali necrofagi (volpe, faina, martora, corvidi, grandi rapaci, ecc).

In caso di impatto non mortale inoltre, l'uccello ferito può compiere diverse decine o centinaia di metri prima di cadere al suolo. In Francia, ad esempio, una pernice bianca è stata trovata addirittura a più di 600 metri dai cavi dell'impianto contro i quali aveva sbattuto (BECH. N. *et al.*, 2009).

Un altro aspetto che rende difficile il ritrovamento di animali collisi è legato alle caratteristiche di mimetismo dei galliformi, in particolare pernice bianca e francolino di monte, ma anche femmine di gallo cedrone e fagiano di monte, che hanno colorazioni difficilmente riconoscibili rispetto al terreno. La ricerca di vittime può anche essere ostacolata dalla presenza, sotto cavo, di formazioni arbustive o di rinnovazione arborea. Inoltre in inverno, in condizioni di maltempo prolungato (condizioni che aumentano notevolmente il rischio di impatto), le precipitazioni nevose possono ricoprire in breve le spoglie degli animali, rendendoli irrintracciabili.

Molto importante sarebbe potere realizzare questo tipo di indagini con tecniche

radiotelemetriche, in grado di fornire informazioni precise e puntuali riguardo agli spostamenti effettivi degli animali radio-collarati in aree di presenza degli impianti di risalita, rilevando in tale contesto casi di collisione.

Nel periodo 2009-2014 un interessante studio di radiotelemetria sul gallo cedrone è stato effettuato in Trentino, all'interno del Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino. Nell'ambito di questo progetto sono stati catturati e radio-collarati 28 esemplari, una parte dei quali gravitanti intorno all'area sciistica di San Martino di Castrozza; ciò ha messo in evidenza come anche gli impianti di risalita possano essere annoverati tra le cause di mortalità di questo tetraonide (ROTELLI L., 2011).

Per tutti i motivi sopraelencati, la difficoltà di accertamento diretto della mortalità causata da collisione contro i cavi degli impianti sciistici è notevole.

Un'alternativa all'indagine diretta è costituita dalla raccolta di informazioni da condursi a livello di conoscenze pregresse presso gruppi di interesse, quali cacciatori e guardie venatorie, escursionisti e naturalisti, gestori, tecnici ed operai degli impianti di risalita. In tal caso però i dati ottenuti potranno essere non sufficientemente accurati da permetterne una valutazione in termini statistici, o per comprendere l'associazione tra collisione e caratteristiche del tratto di impianto interessato. Spesso inoltre sussiste una reticenza nella comunicazione di questi dati, in particolare da parte degli addetti agli impianti di risalita.

Le conoscenze in provincia di Bolzano

In generale, riguardo al tema delle collisioni degli uccelli contro le linee a cavo (di qualsivoglia tipo, ovvero linee elettriche, teleferiche, impianti sciistici, ecc.) le conoscenze in provincia di Bolzano sono molto scarse (TOMASI M. *et al.*, 2013). Non è stato mai effettuato alcun monitoraggio sotto cavo, né è mai esistito un centro di raccolta organico di segnalazioni; quel poco che si sa riguarda notizie scarsamente

documentate e/o poco attendibili, tra loro non strutturate.

In realtà i dati di mortalità costituirebbero, laddove raccolti in modo corretto e dettagliato, delle informazioni molto importanti sia al fine di poter quantificare almeno localmente l'impatto, sia allo scopo di meglio orientare gli interventi necessari alla mitigazione o annullamento del rischio di collisione.

Tenuto conto dell'estrema difficoltà di realizzare dei monitoraggi sotto linea sarebbe quanto meno importante puntare ad una "raccolta indiretta" dei casi di collisione, attraverso l'organizzazione di un sistema di raccolta ed archiviazione dei dati esteso all'intero territorio provinciale attraverso il coinvolgimento sia del settore pubblico (specialmente Stazioni Forestali e Ufficio Caccia e Pesca), sia del privato (Associazione Cacciatori, società che gestiscono impianti di risalita, Alpenverein, CAI, ecc.).

Nell'ambito del presente lavoro un'ottima collaborazione in tal senso è stata trovata con l'Associazione cacciatori Alto Adige. Su specifica richiesta da parte degli scriventi, l'Associazione ha recuperato e fornito i dati loro noti di mortalità accidentale di uccelli nel periodo 2004-2013, ed ha inoltre provveduto ad inserire, nell'ambito della stesura della relazione annuale elaborata dal personale di vigilanza venatoria delle singole riserve, una specifica nota di segnalazione dei casi accertati di impatto di uccelli contro cavi ed altre infrastrutture. Complessivamente sono 55 i casi di mortalità registrati tra il 2004 ed il 2013 (Fig. 3), riconducibili alle seguenti cause di impatto:

- linee elettriche: 50% (n=28);
- impianti di risalita: 33% (n=18);
- linee di teleferica (legname, fieno, materiali): 12% (n=9).

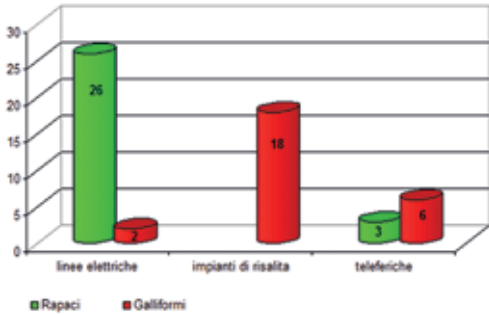


Figura 3: casi documentati di mortalità per collisione contro cavi aerei in Provincia di Bolzano.

Per quanto riguarda gli impianti di risalita emerge chiaramente come siano i galliformi a subire un maggiore impatto rispetto ad altre specie, confermando con ciò quanto già documentato da altre fonti. Dei 18 casi di collisione segnalati, infatti, 13 sono fagiani di monte, 3 galli cedroni e 2 pernici bianche. Ancora una volta, inoltre, risalta la sensibilità particolarmente elevata del fagiano di monte che, per collocazione del suo habitat preferenziale al di sopra della fascia forestale, interseca con maggiore frequenza gli ambienti destinati allo sci alpino.

Fattori coinvolti nella caratterizzazione del grado di pericolosità dei cavi aerei

Il grado di pericolosità di un impianto, o di un tratto di linea dello stesso, è funzione di numerosi parametri, fra loro interagenti e spesso variabili nel tempo. Tra questi hanno un'importanza primaria quelli qui sotto elencati e di seguito descritti:

- dimensione (diametro) dei cavi;
- altezza dei cavi rispetto al suolo;
- numero dei cavi e loro disposizione;
- presenza/assenza e distanza reciproca tra cabine/seggiole/skilift lungo la fune;
- posizione dei cavi rispetto all'ambiente circostante;
- condizioni meteorologiche;
- azioni di disturbo che causano un involo forzato della specie.

a. dimensione (diametro) dei cavi

A prescindere dagli altri fattori che possono contribuire a rendere scarsamente visibile il cavo, è ovvio che tanto minore è il suo diametro tanto minore sarà la sua visibilità, per cui in base a tale fattore è possibile classificare la pericolosità degli impianti rispetto alla collisione come inversamente proporzionale al diametro della loro fune.

tipo di impianto	Ø del cavo in mm
sciovie (skilift)	16-20 (22) mm
seggiovie	da 28-30 fino a 46-48 (50) mm
cabinovie	48-50 (60) mm

Tabella 3: valori di diametro del cavo trasportatore di skilift, seggiovie e cabinovie.

Per quanto tale classifica possa essere in linea di massima condivisibile, è comunque importante sottolineare come i casi di mortalità accertati in Francia, in Austria, in Italia, confermino che il rischio di collisione sussiste anche per i cavi di grosso diametro, quali possono essere quelli delle cabinovie o funivie

b. altezza dei cavi rispetto al suolo

Tale fattore gioca un ruolo importante, soprattutto nel caso di specie ornamentiche che conducono prevalentemente vita a terra ma possono spostarsi in volo. Maggiore è la vicinanza dei cavi al suolo, maggiore sarà il rischio di collisione, per cui ancora una volta emerge come skilift e seggiovie siano potenzialmente più pericolosi. In particolare, laddove i cavi attraversano superfici forestali, se questi risultano posizionati a livello delle chiome, costituiscono un pericolo per due motivi: intersecano direttamente le vie di spostamento di molti uccelli forestali che si muovono tra un albero e l'altro, acquisiscono minor visibilità per scarso contrasto rispetto allo sfondo.

L'altezza dei cavi dal terreno è chiaramente legata strettamente alla morfologia dello stesso. Da studi effettuati in Austria emerge che l'altezza delle funi più pericolosa per

i galliformi va dai 5 ai 15 metri dal suolo, senza escludere i casi meno frequenti, ma rilevati nel contesto austriaco, di collisioni contro cavi posti anche a 20 metri di altezza (NOPP-MAYR U. *et al.*, 2013).

c. numero dei cavi e loro disposizione

Laddove un impianto porti diverse funi e queste siano collocate ad altezze differenti, il pericolo di collisione aumenta perché l'ostacolo risulta così distribuito su una fascia verticale più ampia. Se invece i cavi sono in minor numero e/o allineati in senso orizzontale la superficie a rischio di impatto sarà minore.

In generale, skilift, seggiovie e cabinovie possono avere le seguenti tipologie di cavo:

- cavi di trasporto;
- cavi di trasmissione dati;
- cavi di sicurezza.

Per quanto riguarda i cavi di trasporto, skilift, seggiovie ed ovoidi hanno quasi sempre un cavo singolo (nel senso che tra due piloni sono presenti due cavi di trasporto, uno di andata ed uno di ritorno). Un'eccezione riguarda ad esempio la cosiddetta cabinovia bi-fune con una fune portante ed una traente. I cavi di trasmissione dati, un tempo sempre aerei, vengono oggi, negli impianti di nuova realizzazione, posti quasi sempre sottoterra, ad eccezione dei casi in cui l'interramento non è possibile per motivi tecnici (ad es. terreni instabili, caratterizzati da periodici smottamenti), o risulta molto sconsigliato in termini economici (ad es. su roccia). In quasi tutti gli skilift, seggiovie e cabinovie presenti in provincia di Bolzano questi cavi sono sotterranei.

Infine, alcuni tipi di skilift (i cosiddetti "skilift alla francese", ad agganciamento/sganciamento automatico) presentano un cavo di sicurezza, singolo e posto al di sopra dei cavi di trasporto. Questa particolare tipologia di skilift con cavo di sicurezza non è presente in Italia, ma è ad esempio quella più diffusa tra gli skilift francesi.

d. presenza/assenza e distanza reciproca tra cabine/seggiole/skilift lungo la fune

In fase di esercizio degli impianti di risalita, la presenza di cabine, seggiole e skilift appesi al cavo aumenta chiaramente la possibilità da parte dell'uccello di percepire la posizione del cavo stesso. Analogamente, la rimozione di tali elementi dagli impianti chiusi durante il periodo estivo, o semplicemente la rimozione durante la notte negli impianti a sganciamento automatico (spesso praticata nelle località ventose, oppure in concomitanza con nevicate), fa aumentare il rischio di collisione, risultando i cavi meno visibili all'uccello.

Oltre che dalla presenza o assenza di cabine, seggiole e skilift sull'impianto, la visibilità del cavo è chiaramente influenzata dalla distanza di tali elementi tra loro. Di norma tale distanza aumenta nel passare dagli skilift, alle seggiovie ed alle cabinovie, come pure nel passare dal periodo invernale a quello estivo, per la minore portata richiesta agli impianti in questo periodo.

I quattro fattori sopra riportati (a, b, c, d) si riferiscono pertanto alle caratteristiche tecniche degli impianti di risalita determinanti nell'influenzare il rischio di collisione degli uccelli contro i cavi.

In provincia di Bolzano la proporzione tra i diversi tipi di impianto di risalita è quella illustrata nel seguente grafico:

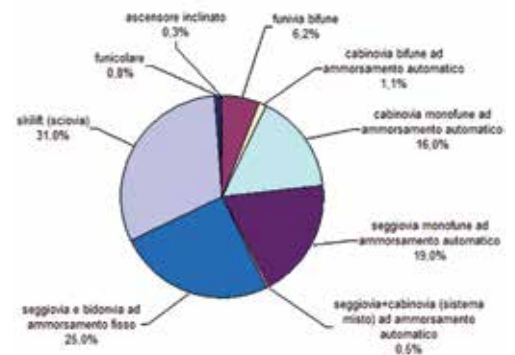


Figura 4: suddivisione delle differenti tipologie di impianti di risalita in provincia di Bolzano.

(Fonte: Ufficio provinciale trasporti funiviari Provincia Autonoma di Bolzano).

In particolare, è da oltre venticinque anni che il numero di skilift (sciovie) continua a

diminuire: nel 1980 si registravano ben 310 impianti di questo tipo, nel 2013 il numero è diminuito a 115; l'incidenza sul totale rimane comunque alta (31,0%) (Provincia Autonoma di Bolzano, 2014).

e. posizione dei cavi rispetto all'ambiente circostante

Un fattore altrettanto importante e fortemente determinante riguarda le caratteristiche morfologiche della porzione di territorio lungo il quale l'impianto stesso è posizionato, in grado di influenzare pesantemente il rischio di collisione anche di singoli tratti di linea. In generale è possibile affermare che tanto maggiore è l'eterogeneità ambientale del territorio lungo il quale si sviluppa un impianto di risalita, sia in termini orografici (cambi repentini di versante e di pendenza) che rispetto alla vegetazione (alternanza tra porzioni di bosco a diversa struttura, densità, stadio evolutivo, radure, arbusteti ecc.), tanto maggiore sarà la possibilità che alcuni suoi tratti presentino elevati valori di pericolosità rispetto alla collisione, ovvero che in questi tratti il cavo dell'impianto risulti scarsamente visibile per gli uccelli.

f. condizioni meteorologiche

Ulteriori fattori che possono incidere sulla visibilità dei cavi, quindi sulla probabilità di collisione da parte degli uccelli, sono le condizioni meteorologiche. Situazioni di scarsa visibilità come quelle determinate da nebbie, piogge intense, precipitazioni nevose, tempeste, frequenti in montagna soprattutto nella stagione invernale (ma non solo), possono severamente incidere sulla capacità e/o velocità degli uccelli di riconoscere tali ostacoli ed evitare pertanto di colpirli (Fig. 5).

g. azioni di disturbo che causano un involo forzato della specie

Un altro importante fattore che aumenta la probabilità di collisione dei galliformi alpini con i cavi degli impianti di risalita è da ricercare nel loro involo forzato causato da un improvviso disturbo (ad es. il passaggio di uno sciatore fuori pista, o di un escursionista fuori sentiero). In queste



Figura 5: esempio di diminuzione della visibilità dei cavi per effetto della nebbia fitta.

situazioni, la capacità di orientare il volo di tali animali, già di per se stessa non particolarmente buona, risulta ulteriormente compromessa dalla condizione di stress che loro deriva in conseguenza del disturbo (che aumenta fisiologicamente nelle aree soggette a frequentazione da parte dell'uomo - THIEL D.K. *et al.*, 2008 e 2010) e la possibilità di percepire la presenza di ostacoli si riduce di conseguenza.

Galliformi e rischio di collisione in Val di Sesto

Metodologia e risultati dell'indagine faunistica

Il rischio di collisione derivante ai galliformi alpini dalla presenza di impianti di risalita nella zona di indagine è stato valutato in riferimento all'areale accertato di distribuzione di tali specie nei periodi invernale, primaverile ed estivo.

Per la corretta definizione di tale areale si è provveduto ad integrare il materiale esistente presso l'Ufficio Caccia e Pesca provinciale, derivante dalla raccolta delle informazioni distributive in possesso dei guardiacaccia delle riserve di riferimento per il periodo 2007 ed il 2010, con i risultati di una serie di rilievi di campagna non standardizzati effettuati nei mesi di febbraio, aprile e settembre del 2014, in maniera tale da considerare con la maggiore precisione



Figura 6: in verde, i confini delle aree entro le quali sono stati effettuati i rilievi faunistici nei mesi di febbraio, aprile e settembre 2014.



Figura 7: indici di presenza di gallo cedrone; a sinistra escrementi primaverili e piume, a destra escrementi invernali. Grazie alla variabilità stagionale della dieta è spesso possibile distinguere gli escrementi dei galliformi alpini in estivi, invernali ed occasionalmente anche in primaverili, ottenendo così preziose informazioni sulla distribuzione stagionale di tali specie.

possibile tutte le fasi stagionali.

La disponibilità di dati pregressi molto accurati ha reso possibile limitare le indagini sul campo alle aree circostanti gli impianti di risalita. A tale scopo è stata elaborata a

tavolino in via preliminare una cartografia su base GIS con un' "area di Buffer" circoscritta ad un raggio di circa 200 metri di ampiezza attorno alle linee degli impianti di risalita; da tale area sono stati esclusi i territori al di sotto dei 1300 metri di quota, i settori ricadenti su prati da sfalcio dei versanti prospicienti i fondovalle nonché i fondovalle stessi, arrivando così infine ad individuare una zona di indagine di circa 900 ettari di estensione complessiva (Fig.6). Nel corso del mese di febbraio, aprile e settembre 2014, le aree sono state percorse effettuando transetti lungo le linee di quota distanziati tra loro di circa 30-50 metri, allo scopo di valutare la frequenza di indicatori di presenza delle specie (escrementi, penne, osservazioni dirette, uova, predazioni, ecc. ...) (Fig.7).

Complessivamente, durante le fasi di campagna sono stati identificati oltre 70 punti di passaggio afferenti a gallo cedrone, fagiano di monte e francolino di monte, le tre specie di galliformi alpini presenti nell'area di progetto. Questi punti, georeferenziati tramite GPS, sono stati integrati nella cartografia distributiva di ciascuna specie, migliorandone così le conoscenze già in possesso.

Le aree distributive sono state definite per precisione come aree autonome l'una dall'altra,

separate dalle piste o altri habitat non idonei; esse si devono comunque intendere strettamente interconnesse tra loro e suscettibili di spostamenti in volo degli uccelli dall'una all'altra.

Aree di potenziale impatto

Numerosi sono i fattori che concorrono a definire il livello di pericolosità dei cavi aerei di un impianto di risalita rispetto alla collisione degli uccelli.

Tenendo il più possibile conto di tali fattori (con particolare riguardo alle caratteristiche costruttive degli impianti di risalita ed alla posizione degli stessi rispetto ai parametri morfologici/vegetazionali) e considerando altresì la distribuzione delle specie a maggior rischio di collisione definita per l'area di indagine (cedrone, fagiano di monte e francolino), si è provveduto a differenziare 2 categorie di pericolosità delle linee a cavo, molto alta ed alta², in base alle quali sia poi possibile stabilire la necessità/priorità di realizzare interventi per la mitigazione o annullamento di tale impatto.

Area 1 – Versciaco – Monte Elmo (Vierschach – Helm)

In quest'area sono presenti una cabinovia esaposto della lunghezza di 2,9 km che dal fondovalle di Versciaco porta a quota 2050, una funivia di 2 km che da Sesto Pusteria raggiunge le medesime quote di 2050 metri. Sono presenti inoltre 3 seggiovie (1,2 - 1,1 e 0,5 km) e uno skilift (0,4 km), che caratterizzano la parte più alta dell'intero parco sciistico di Monte Elmo (Fig. 1).

In base alla presenza di alcune arene di canto

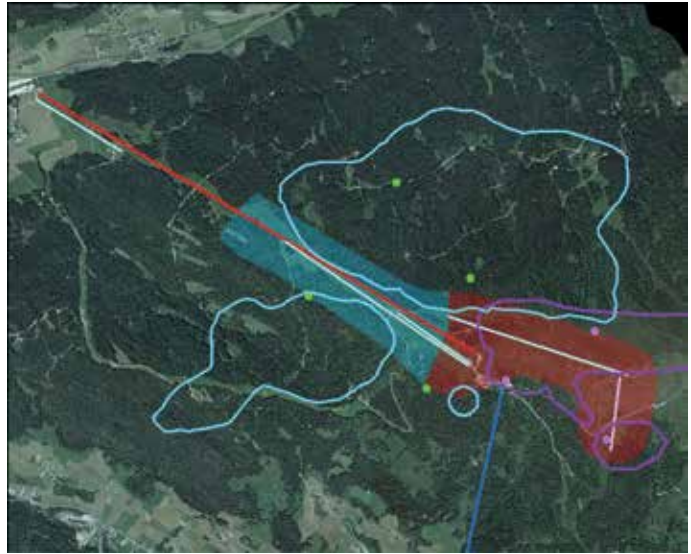


Figura 8: zonizzazione del rischio di collisione contro i cavi degli impianti di risalita dell'area Vierschach - Helm.

Evidenziate in rosso le aree a pericolosità molto alta, in azzurro le aree a pericolosità alta. Bordate in viola le aree di distribuzione del fagiano di monte; i punti rosa corrispondono alle arene di canto conosciute. Bordate in azzurro le aree di distribuzione del gallo cedrone. In verde i punti di segnalazione di francolino di monte per il periodo 2011-2014.

di fagiano di monte, siti di nidificazione dello stesso accertati nelle immediate vicinanze, presenza stagionale estiva ed invernale di gallo cedrone e sporadiche osservazioni di presenza di francolino di monte nelle immediate adiacenze delle piste che scendono in direzione di Versciaco, sono stati considerati pericolosità molto alta:

- lo skilift Hahnspiel per intero;
- la seggiovia triposto Helm per intero;
- gli ultimi 200 metri delle seggiovie quadriposto Übungslift e biposto Raut Kegelpätze;
- gli ultimi 200 metri della cabinovia esaposto Vierschach – Helm.

come illustrato nella sottostante figura (Fig. 8). Sono da considerarsi a pericolosità alta il tratto centrale della cabinovia esaposto Vierschach – Helm e i restanti settori delle seggiovie quadriposto Übungslift e biposto Raut Kegelpätze, in quanto decorrenti in un'area di assidua frequentazione da parte del gallo cedrone e con sporadiche presenze di francolino di monte.

² Per i tratti di linea a cavo non attribuiti alle categorie "molto alta" o "alta", il livello di pericolosità è da considerarsi "medio/basso", ovvero non nullo, potendo comunque qualsiasi cavo aereo, in condizioni di scarsa visibilità dovute principalmente a fattori meteorologici avversi, costituire un pericolo per gli uccelli, come documentato da numerosi ritrovamenti, quali ad esempio, a livello locale, la recente collisione di una cicogna nel 2013 in val Pusteria contro i cavi di una linea di alta tensione, paragonabili in termini di diametro a quelli di una cabinovia.

Area 2 Sesto – Orto del Toro (Sexten – Stiergarten)

Quest'area è caratterizzata dalla recente realizzazione di 2 nuovi impianti di risalita, la cabinovia otto posti Schafalm e la cabinovia otto posti Dreizinnenblick, della lunghezza di 1,7 e 1,9 km. Il tratto superiore di entrambe le linee (rispettivamente 650 e 350 metri) è da considerarsi a pericolosità molto alta, come indicato in figura 9, in quanto, oltre ad interessare aree di frequentazione estiva ed invernale di gallo cedrone e fagiano di monte, nel percorso intercetta un'arena di canto di fagiano di monte stesso.

Nel loro tratto intermedio la pericolosità è da considerarsi inferiore (comunque alta), interessando purtuttavia importanti areali di presenza del gallo cedrone.

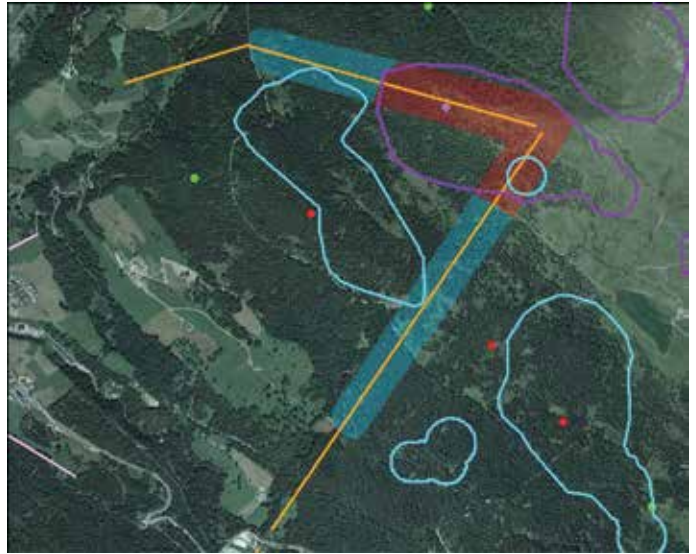


Figura 9: zonizzazione del rischio di collisione contro i cavi degli impianti di risalita dell'area Sexten - Stiergarten. Evidenziate in rosso le aree a pericolosità molto alta, in azzurro le aree a pericolosità alta. Bordate in viola le aree di distribuzione del fagiano di monte; i punti rosa corrispondono alle arene di canto conosciute. Bordate in azzurro le aree di distribuzione del gallo cedrone; i punti rossi corrispondono ad arene di canto non attive. In verde i punti di segnalazione di francolino di monte per il periodo 2011-2014.

Area 3 – Moso – Croda Rossa (Moos – Rotwand)

Gli impianti afferenti all'area Croda Rossa sono costituiti dalla cabinovia otto posti Signaue (1,2 km) dalla cabinovia esaposto Bad Moos-Rotwandwiesen (1,9 km) e dai due skilift Rotwandwiesen e Porzen (360 e 830 m) collocati nella parte più a monte dell'area sciistica.

Entrambi gli skilift interessano nella loro parte superiore l'areale distributivo del fagiano di monte nonché un'arena di canto dello stesso, sono adiacenti o intersecanti areali di presenza estiva ed invernale di gallo cedrone, con vicinanza della stazione a valle dello skilift Porzen ad un'arena di canto di cedrone irregolarmente attiva. Questi

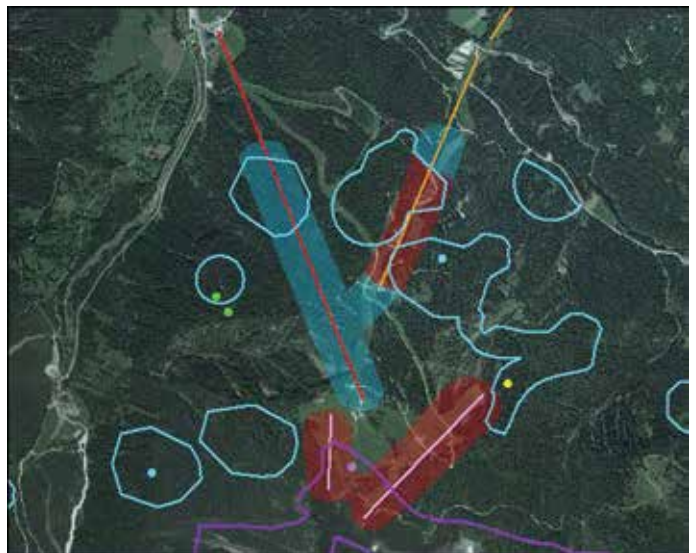


Figura 10: zonizzazione del rischio di collisione contro i cavi degli impianti di risalita dell'area Moos - Rotwand. In rosso le aree a pericolosità molto alta, in azzurro le aree a pericolosità alta. Bordate in viola le aree di distribuzione del fagiano di monte; i punti rosa corrispondono alle arene di canto conosciute. Bordate in azzurro le aree di distribuzione del gallo cedrone; i punti corrispondono alle arene di canto conosciute, azzurra = attiva, gialla = incerta. In verde i punti di segnalazione di francolino di monte per il periodo 2011-2014.

impianti sono pertanto da considerarsi a pericolosità molto alta, come pure la metà superiore della cabinovia Signaue, per la sua posizione in pieno areale distributivo del gallo cedrone, nelle adiacenze di un'arena di canto attiva.

Pericolosità alta è stata invece attribuita ad una piccola porzione della parte centrale di quest'ultimo impianto (Signaue) ed alla metà superiore della cabinovia Bad Moos – Rotwandwiesen, posta in posizione baricentrica ad importanti areali di cedrone (Fig. 10).

Volendo da ultimo elaborare una graduatoria di pericolosità degli impianti, basata sulle loro caratteristiche costruttive, la loro collocazione spaziale rispetto agli aspetti morfologico-vegetazionali e gli areali distributivi delle specie considerate (Fig. 11), si può in estrema sintesi proporre il seguente elenco, in ordine di pericolosità decrescente da molto alta ad alta:

- skilift Hahnspiel, Rotwandwiesen e Porzen; seggiovia Helm;
- tratto superiore delle cabinovie Schafalm, Dreizinnenblick e Signaue;
- seggiovie Raut Kegelplätze e Übungslift;
- tratto intermedio della cabinovia Vier-schach – Helm;
- tratto intermedio cabinovie Schafalm e Dreizinnenblick; metà superiore della cabinovia Bad Moos-Rotwandwiesen.

Interventi per la mitigazione degli impatti

Stato attuale delle conoscenze

Il rischio di collisione derivante ai galliformi alpini dalla presenza di impianti di risalita nella zona di indagine è stato valutato in riferimento all'areale accertato di distribuzione di tali specie nei periodi invernale, primaverile ed estivo.

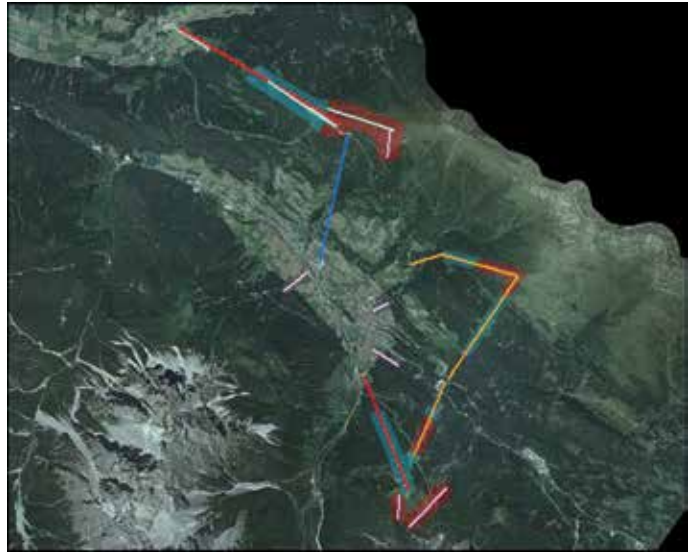


Figura 11: carta di sintesi del rischio di collisione contro i cavi degli impianti di risalita in val di Sesto. In rosso le aree a pericolosità molto alta, in azzurro le aree a pericolosità alta.

Obiettivo principale degli interventi è di migliorare la visibilità delle funi degli impianti di risalita, aumentando così la possibilità per l'uccello di percepirne per tempo la presenza ed evitare in tal modo la collisione contro di esse. Se questo obiettivo può considerarsi facilmente raggiungibile nella costruzione dei nuovi impianti, prevedendo in fase progettuale l'installazione di un cavo aggiuntivo dotato di dispositivi di segnalazione, per gli impianti esistenti l'aggiunta di un nuovo cavo pone dei problemi che complicano ed in molti casi impediscono la realizzazione dell'intervento.

Per questo motivo, nella realizzazione di interventi volti ad aumentare la visibilità dei cavi aerei degli impianti di risalita già esistenti, si è tentato finora di adottare soluzioni che non prevedessero l'installazione di nuovi cavi, ma piuttosto puntassero alla segnalazione di quelli già presenti.

A livello europeo le esperienze più consolidate in tal senso sono state condotte in Francia, sia sui Pirenei che sulle Alpi, mediante il montaggio di dispositivi di segnalazione sui cavi già esistenti di skilift e seggiovie:

- nel caso degli skilift³ il dispositivo consiste in un galleggiante in polimetacrilato di metile (plexiglas), di colore rosso e forma ovoidale (80 mm di lunghezza x 50 mm di diametro), del peso di 22 grammi. I galleggianti vengono infilati lungo il filo di sicurezza dello skilift⁴, previo suo atterramento, ad una distanza di 2 metri l'uno dall'altro. Il sistema di montaggio è semplice: un collare serrante posto a valle del galleggiante e due rondelle su ogni suo lato. Alcuni fori sul galleggiante consentono la fuoriuscita dell'acqua in caso di infiltrazione, mentre la sua libera rotazione evita l'accumulo di neve. Il materiale costruttivo impiegato li rende molto resistenti alla decolorazione per effetto dei raggi UV e dell'acqua.



Figura 12: dispositivo di segnalazione montato in Francia sul filo di sicurezza degli skilift. Ideato dall'osservatorio dei galliformi di montagna (OGM), e protetto da marchio OGM Flotteur, è prodotto dalla ditta francese IDM, (Industrie Développement Montagne) (foto: OGM - Observatoire des Galliformes de Montagne).

- per le seggiovie i dispositivi di segnalazione consistono invece in guaine spirali in PVC, di colore rosso, avvolte attorno ai cavi multicoppia delle seggiovie,

ad una distanza di circa 2 m l'una dall'altra; le dimensioni delle guaine variano a seconda delle caratteristiche del cavo, con diametro da 18 a 45 mm e lunghezza da 25 a 60 cm (Fig. 13). Anche in questo caso il montaggio, è molto semplice ed avviene al momento della costruzione dell'impianto o contestualmente alla sostituzione del cavo multicoppia.



Figura 13: dispositivo di segnalazione montato in Francia sul cavo multicoppia delle seggiovie (foto: OGM - Observatoire des Galliformes de Montagne)

Entrambi i sistemi sopra descritti, approvati dal Servizio Tecnico per gli impianti di risalita e i trasporti guidati francese (*Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés*) e dai costruttori, sono stati ampiamente utilizzati in Francia sia sulle Alpi che sui Pirenei.

Complessivamente, ad oggi (2013), dei 467 impianti di risalita (tra skilift e seggiovie) con casi accertati di mortalità per collisione ne sono stati messi in sicurezza con dispositivi di visualizzazione 87. I monitoraggi costantemente effettuati per la documentazione dei casi di collisione hanno

3 Numerose esperienze hanno dimostrato come il colore rosso sia quello meglio percepito dai tetraonidi (RINTAMAKI P.T. *et al.*, 2002).

4 In Francia la maggior parte degli skilift è del tipo ad agganciamento/sganciamento automatico, ed è dotato di un filo di sicurezza (talvolta due), posto al di sopra dei cavi di trasporto, mancante invece nella tipologia di skilift presente in Italia.

permesso di stabilire che negli impianti in cui sono stati installati i segnalatori i casi di mortalità sono drasticamente diminuiti e in alcuni casi completamente cessati.

In Italia la realizzazione di interventi analoghi a quelli francesi trova scarsa applicabilità per i seguenti motivi:

- innanzitutto, nella progettazione di nuovi impianti si tende di norma ad interrare ogni qualvolta sia possibile tutti i cavi di trasmissione e trasporto dell'elettricità (cavi multicoppia). Ciò è motivato dal fatto che a fronte di un investimento iniziale maggiore, il risparmio ottenuto sui costi di manutenzione rende vantaggioso l'interramento. Quindi in genere i nuovi impianti non presentano più cavi aerei di comunicazione su cui eventualmente disporre le guaine spiralate di segnalazione proposte dai francesi. Ciò non toglie che negli impianti ancora dotati di tale cavo, oppure laddove anche nei nuovi impianti l'interramento non sia possibile, l'utilizzo di questa tipologia di segnalatore risulta sicuramente un valido intervento per migliorare la visibilità del cavo multicoppia e in generale la visibilità dei cavi aerei dell'impianto.
- in secondo luogo, la tipologia di skilift presente in Italia è differente rispetto a quella francese ed in particolare non presenta il cavo di sicurezza sul quale in Francia vengono montati i galleggianti di segnalazione.

A livello nazionale due interessanti proposte per aumentare la visibilità dei cavi esistenti degli impianti di risalita sono state formulate da parte della Regione Piemonte nell'ambito di due recenti progetti europei sui galliformi alpini:

- a. "I galliformi e le infrastrutture sciistiche: il caso di Limone Piemonte e di Isola 2000" - Parco Naturale delle Alpi Marittime -- realizzato internamente al progetto ECONNECT - 2008-2011;
- b. "I galliformi alpini sulle Alpi occidentali

come indicatori ambientali. Monitoraggio, conservazione e gestione delle specie" -- realizzato internamente al progetto INTERREG ALCOTRA – 2007-2013.

- a. La proposta sviluppata nell'ambito di tale progetto consiste nel posizionamento lungo il cavo di trasporto degli impianti di risalita di un dispositivo di segnalazione costituito da un manicotto in PVC lungo 40 cm (circa 900 grammi), di colore giallo, fissato con velcro cucito, posto a intervalli regolari di 5 metri (Fig. 14).



Figura 14: dispositivo di segnalazione consistente in manicotto in PVC di colore giallo avvolto attorno alla fune, in fase di sperimentazione da parte della Regione Piemonte.

Questo tipo di dispositivo è in fase di sperimentazione presso il Comprensorio sciistico cuneese "Riserva bianca di Limone Piemonte" (CN) - in collaborazione con la Società gestore LIFT spa - dove è montato su un impianto di risalita ad ammorsamento fisso, di lunghezza pari a 1600 m, localizzato nel SIC e ZPS Alpi Marittime, tra le quote di 1360 m e 1741 m s.l.m..

Tale proposta presenta però alcuni inconvenienti che ne limitano di molto

l'applicabilità:

- il passaggio del dispositivo negli ingranaggi dell'impianto (puleggia e rulliere) lo imbratta in breve tempo di grasso, facendone diminuire la visibilità; per le sollecitazioni a cui è sottoposto è inoltre probabile un suo distacco o rottura nel medio periodo;
- la non perfetta aderenza del manicotto al cavo rende possibile che tra il cavo e il manicotto si crei della condensa, con conseguente formazione di ghiaccio durante il periodo invernale;
- questo dispositivo, infine, non può chiaramente essere impiegato negli impianti di risalita ad ammorsamento automatico.

Un utilizzo di tale dispositivo risulta eventualmente interessante per gli impianti a chiusura estiva, durante il periodo di non esercizio degli stessi; il passaggio della guaina sotto le rulliere dei piloni si limita così al solo momento del montaggio dei dispositivi, e il suo deterioramento e la diminuzione della sua visibilità risultano pertanto molto contenuti.

- b. La soluzione proposta nell'ambito del secondo progetto consiste nell'impiego quale fune di trasporto degli impianti di risalita di un cavo che per le sue specifiche particolarità costruttive presenta caratteristiche di maggiore visibilità. Il cavo, progettato e realizzato dalla ditta Redaelli Tecna spa (BS), si compone di trefoli di due colori differenti in quanto rispettivamente zincati e non zincati, che si alternano in maniera regolare conferendo alla fune un aspetto bandeggiato. Questo cavo è in fase di sperimentazione e monitoraggio per gli effetti sull'avifauna in una stazione sciistica del Piemonte (comprensorio sciistico Monterosa 2000).



ternati, prodotta dalla ditta Redaelli Tecna spa (BS) allo scopo di aumentarne la visibilità.

Tale soluzione pone a nostro avviso alcuni dubbi circa la sua efficacia; è infatti probabile che la visibilità del cavo così realizzato risulti aumentata solamente in situazioni del tutto particolari (ad esempio su sfondo completamente innevato, oppure in determinate condizioni di luce); talvolta poi, l'”effetto bandeggiato” potrebbe addirittura rendere più mimetico il cavo. Inoltre, dal punto di vista economico, gli elevati costi della fune consentono l'adozione di tale misura solamente per nuovi impianti o laddove si renda necessaria la sostituzione della fune esistente, tenendo anche conto del fatto che le parti non zincate sono soggette nel tempo ad una maggior usura.

Proposte per la provincia di Bolzano

Il rischio di collisione derivante ai galliformi alpini dalla presenza di impianti di risalita nella zona di indagine è stato valutato in riferimento all'areale accertato di distribuzione di tali specie nei periodi invernale, primaverile ed estivo.

In base alle conoscenze acquisite nell'ambito del presente studio, sia attraverso la consultazione della documentazione bibliografica disponibile che tramite confronto diretto con tecnici afferenti a diversi settori (faunisti, impiantisti, costruttori, progettisti) operanti sia in provincia di Bolzano che in realtà limitrofe (provincia di Trento, Regione Piemonte, Austria), si riportano di seguito le proposte di interventi per la mitigazione del rischio di collisione, presentate secondo il seguente

Figura 15: fune costituita da trefoli lucidi e zincati al-

schema:

A. Interventi diretti - sistemazione di segnalatori di cavo

- A.1 su impianti da realizzare ex-novo
- A.2 su impianti esistenti

B. Interventi indiretti - interventi sulla struttura della vegetazione arborea situata nelle immediate adiacenze dell'impianto

A. Interventi diretti - sistemazione di segnalatori di cavo

A.1 Interventi su impianti da realizzare ex-novo

È da prevedere in fase di progettazione dell'impianto la sistemazione di una fune aggiuntiva con dispositivi di segnalazione, posizionata parallelamente e poco al di sopra delle funi di trasporto.

In particolare, nella scelta dell'altezza alla quale posizionare sul sostegno la fune con i segnalatori, il progetto dovrà da una parte garantire che la fune oscillando non vada ad interferire con le funi esistenti (cavi di trasporto), collocandola pertanto ad una certa distanza sopra gli altri cavi, dall'altra dovrà far sì che tale distanza (tra fune con segnalatori e cavi di trasporto) risulti il più possibile ridotta (non superiore ai 2 metri). Nel caso infatti in cui i segnalatori venissero a trovarsi a troppa distanza dai cavi di trasporto il pericolo di collisione potrebbe addirittura aumentare, ovvero potrebbe verificarsi che l'uccello in avvicinamento all'impianto, indotto ad abbassarsi dopo avere avvistato i segnalatori, vada a collidere contro i cavi sottostanti.

Per garantire una segnalazione il più possibile efficace dei cavi dell'impianto, i dispositivi di segnalazione dovranno essere posizionati lungo la fune ad una distanza l'uno dall'altro non superiore ai 3-5 metri.

Infine, circa il tipo di segnalatore da utilizzare, oltre ai galleggianti rossi in plexiglas proposti dai francesi per gli skilift e descritti al paragrafo precedente (Fig. 12), sono particolarmente validi i modelli *FireFly* e *Birdmark* prodotti dalla

ditta svedese *Hammarprodukter*, in grado, grazie al loro movimento anche in presenza di poco vento, di venire facilmente avvistati dagli uccelli (Fig. 16).



Figura 16: dispositivi di segnalazione prodotto dalla ditta svedese *Hammarprodukter*, dotati di un sistema di aggancio a pinza, ed in grado di ruotare o oscillare in presenza di vento anche di debole intensità.

A.2 Interventi su impianti esistenti

L'installazione di una fune aggiuntiva con segnalatori di cavo su impianti esistenti pone invece una serie di problemi che limitano di fatto l'applicabilità di tale intervento a specifici casi e nel rispetto di determinate condizioni.

L'ancoraggio di un cavo con segnalatori tra due sostegni porta ad esercitare sugli stessi delle forze aggiuntive di trazione delle quali non si era tenuto conto in fase di progettazione. In presenza di vento e neve, con l'oscillazione del cavo di segnalazione, specialmente su campate lunghe, queste forze di trazione possono raggiungere valori considerevoli. Le principali sollecitazioni rispetto alle quali i piloni sono dimensionati in fase progettuale sono di spinta verticale verso il basso o verso l'alto da parte delle funi

di trasporto, mentre meno conto viene dato alle sollecitazioni di trazione orizzontale, che sono per l'appunto quelle che si creerebbero con l'aggiunta di nuovi cavi di segnalazione. Pertanto, l'installazione di un cavo con segnalatori mediante ancoraggio tra due sostegni richiederebbe una riprogettazione della statica del sostegno ed un probabile intervento di consolidamento delle sue fondamenta.

Per poter ridurre le forze di trazione derivanti ai sostegni dall'aggiunta di un nuovo cavo è necessario che il cavo stesso non venga vincolato ai singoli sostegni, bensì risulti solamente in appoggio ad essi (sviluppando così principalmente sforzi di trazione o compressione, analogamente alle funi di trasporto) e vincolato a terra in corrispondenza delle stazioni di monte e valle dell'impianto.

Ciò funziona a patto che:

- il cavo aggiuntivo venga teso lungo l'intera linea dell'impianto;
- le stazioni di monte e di valle abbiano delle fondamenta in grado di permettere l'ancoraggio del cavo.

Quest'ultima condizione limita di fatto la possibilità di realizzare l'intervento solamente agli impianti di maggiori dimensioni, di recente realizzazione, corrispondenti di norma a tutte le seggiovie ed oviwie a sganciamento automatico.

Inoltre circa la posizione finale della fune di segnalazione rispetto agli altri cavi vale quanto detto al punto precedente. Dovrà cioè essere possibile conciliare l'esigenza che la fune aggiuntiva non interferisca in alcun modo con le esistenti, con la necessità che i segnalatori non si vengano alla fine a trovare ad una distanza troppo grande dai cavi di trasporto. Rispetto alla classica tipologia di pilone delle seggiovie e cabinovie a sganciamento automatico il posizionamento della fune di segnalazione in appoggio al "falco" del sostegno (Fig. 17) dovrebbe garantire entrambe le condizioni, per quanto tale aspetto sarà comunque da verificare per tutti i sostegni dell'impianto interessato dall'intervento.



Figura 17: punto di possibile appoggio della fune di segnalazione sul "falco" del sostegno (quadrato giallo indicato dalla freccia).

Per gli impianti di risalita per i quali la soluzione sopra proposta non è tecnicamente percorribile (sicuramente gli skilift, ma anche seggiovie e cabinovie di piccole dimensioni, di norma corrispondenti a quelle ad ammassamento fisso) l'unica possibilità di effettuare interventi di miglioramento della visibilità dei cavi si limita al periodo di non esercizio dell'impianto, durante il quale l'assenza delle sedute degli skilift, delle seggiovie e delle cabinovie, sgrava i sostegni della maggior parte delle sollecitazioni cui sono soggetti e permette così l'aggiunta senza problemi dei segnalatori.

In questo caso il sistema più facilmente adottabile consiste nel disporre dei segnalatori tipo quelli della ditta Hammerprodukter (Fig. 16) lungo il cavo di trasporto (nei tratti ad elevato rischio di collisione), ad una distanza variabile dai 3 ai 5 metri l'uno dall'altro. Dovendo la fune così equipaggiata rimanere poi ferma, non potendo i dispositivi passare attraverso gli ingranaggi dell'impianto, le operazioni di manutenzione delle rulliere, che abbisognano dello spostamento della fune, dovranno essere effettuate prima del montaggio dei segnalatori. In particolare, il momento migliore per la realizzazione di questi interventi di manutenzione è quello immediatamente successivo alla chiusura dell'impianto (di norma a inizio aprile), sia dal punto di vista tecnico (per evitare che le rulliere rimangano a lungo non ingrassate e al loro interno permanga condensa), sia per

permettere il prima possibile il montaggio dei segnalatori, iniziando in questo periodo (aprile) la fase di canto dei tetraonidi durante la quale, i frequenti spostamenti fanno aumentare i rischi di collisione per queste specie.

Analogamente, anche la rimozione dei segnalatori dovrà essere posticipata il più avanti possibile in autunno, in modo da ridurre al minimo il periodo in cui il cavo rimane privo di sedute o cabinovie, durante il quale la sua visibilità è ridottissima.

Grazie al sistema di aggancio a pinza che caratterizza i segnalatori della ditta Hammerprodukter, il loro montaggio è particolarmente agevole:

- per gli skilift, la ridotta altezza dei cavi di trasporto permette la sistemazione dei segnalatori da terra utilizzando uno specifico accessorio prolungabile fino a circa 6 metri di altezza;
- per seggiovie e cabinovie, invece, l'installazione può essere facilmente effettuata da un operatore in movimento lungo il cavo mediante una carrucola con dispositivo frenante, del tipo di quelle impiegate per le operazioni di soccorso.

B. Interventi indiretti

In contesto boscato la presenza dei cavi degli impianti di risalita immediatamente a ridosso delle chiome degli alberi riduce di molto la loro visibilità da parte dei galliformi che dal bosco volano in direzione dell'impianto



Figura 18: impianto di risalita decorrente lungo il margine del bosco. In queste condizioni la vicinanza della fune alle chiome degli alberi ne diminuisce la visibilità da parte degli animali che dal bosco si dirigono verso lo spazio aperto.

e improvvisamente si trovano di fronte l'ostacolo. Tanto maggiore è la distanza tra i cavi e le chiome degli alberi, tanto maggiore sarà la possibilità che l'animale in volo riesca a percepirne per tempo la presenza ed evitare così la collisione.

La distanza minima che sarebbe opportuno mantenere dovrebbe essere di circa 10 metri. In questa fascia "aperta" su uno o entrambi i lati dell'impianto la vegetazione potrebbe essere comunque lasciata crescere fino ad una altezza di circa 3-5 metri (in dipendenza delle caratteristiche del popolamento circostante e dell'altezza dei cavi), creando così nel contempo una zona ecotonale di margine con vegetazione arborea arbustiva, di interessante valore ecologico (Fig. 19).

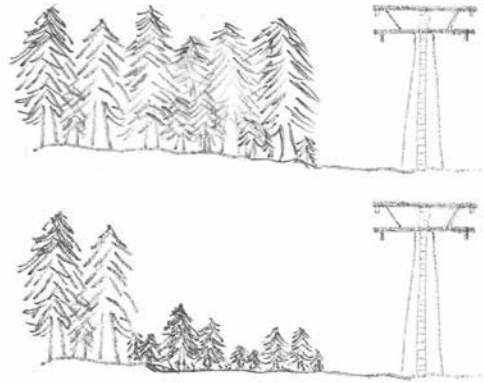


Figura 19: intervento per aumentare la distanza tra i cavi e le chiome degli alberi e facilitare così la percezione degli stessi da parte degli uccelli in volo provenienti dal bosco. La fascia di margine di circa 10 metri di ampiezza, con vegetazione arborea arbustiva bassa (3-5 m) svolge un'importante funzione ecotonale.

Il criterio di allontanare il più possibile la linea dell'impianto di risalita dal margine del bosco dovrebbe essere tenuto in considerazione anche in fase di progettazione di un'area sciistica, ad esempio posizionando laddove possibile i sostegni in posizione centrale alla pista di discesa.

Analogamente, anche le linee di esbosco, spesso utilizzate dai tetraonidi quali corridoi di spostamento, dovrebbero presentare in corrispondenza del punto di incrocio con i tracciati degli impianti di risalita un allargamento che amplii l'area di visibilità

all'uccello in volo, aumentandogli così la possibilità di localizzare i cavi.

Indicazioni per gli impianti della Val di Sesto

In conclusione al presente lavoro, tenuto conto di quanto illustrato nei precedenti paragrafi, in particolare in merito alla distribuzione dei galliformi nell'area di indagine, al rischio di collisione dei differenti tratti di linea degli impianti considerati ed al tipo e realizzabilità tecnica degli interventi per aumentare la visibilità dei cavi, vengono di seguito sinteticamente riassunti gli interventi che sarebbe opportuno prevedere nello specifico contesto della Val di Sesto per la diminuzione o annullamento del rischio di collisione.

Intervento tipo 1

Sistemazione di cavo aggiuntivo con segnalatori tipo Firefly / Birdmark (Fig. 16), in appoggio sui sostegni dell'impianto di risalita a livello del punto centrale del falcone (Fig. 17). Il cavo steso per tutta la lunghezza dell'impianto va ancorato in corrispondenza delle stazioni di valle e di monte.

Questo intervento vale per tutte le seggiovie e cabinovie considerate dal presente studio, ovvero:

- seggiovie Helm, Raut Kegelplätze, Übungslift;
- cabinovie Schafalm, Dreizinnenblick, Vierschach – Helm, Signaue, Bad Moos-Rotwandwiesen.

Intervento tipo 2

Posizionamento sul cavo di trasporto dell'impianto di risalita di segnalatori tipo Firefly / Birdmark (Fig. 16), ad una distanza variabile dai 3 ai 5 metri l'uno dall'alto, nei tratti indicati dal presente studio a rischio molto alto ed alto di collisione. Questo intervento va effettuato durante la fase di non funzionamento dell'impianto, indicativamente tra metà aprile e inizio novembre. Cominciando in aprile il periodo

di canto dei galliformi, ovvero uno dei momenti in cui il rischio di collisione per tali specie è maggiore in conseguenza dei loro frequenti spostamenti dalle arene alle zone di riposo, è molto importante che il posizionamento dei segnalatori avvenga il prima possibile. È altresì importante che la manutenzione delle rulliere venga effettuata immediatamente dopo la chiusura dell'impianto e prima del montaggio dei segnalatori, non potendo poi il cavo così equipaggiato più muoversi, pena la rimozione dei segnalatori stessi.

Questo intervento si pone come l'unico possibile per gli skilift esistenti, non essendo questi impianti dotati di stazioni di monte e valle sufficientemente "robuste" da permettere l'ancoraggio della fune aggiuntiva prevista dall'intervento 1.

Nell'area di studio vale pertanto per i seguenti impianti:

- skilift Hahnspiel, Rotwandwiesen e Porzen.

L'intervento 2, ovvero il posizionamento di dispositivi di segnalazione sul cavo di trasporto, è in generale realizzabile per tutti gli impianti a "chiusura estiva". Laddove pertanto, per gli impianti per i quali è previsto l'intervento tipo 1, che garantirebbe un miglioramento della visibilità del cavo durante tutto l'anno, questo non venisse realizzato, sarebbe comunque opportuno prevedere la realizzazione dell'intervento 2. Ciò ad eccezione chiaramente degli impianti aperti anche d'estate (giungo-ottobre), ovvero le cabinovie Vierschach – Helm, Dreizinnenblick e Bad Moos-Rotwandwiesen

Intervento tipo 3

Aumento della distanza tra margine del bosco e cavi degli impianti di risalita. Questo tipo di intervento è valido per tutti gli impianti considerati dal presente studio, nei tratti di linea a rischio di collisione molto alto ed alto in cui i cavi di trasporto si trovano ad una distanza inferiore a circa 5 metri dalle chiome degli alberi, specialmente nei soprassuoli tendenzialmente chiusi e

caratterizzati da elevata densità.

BIBLIOGRAFIA

- BECH N., BELTRAN S., BOISSIER J., ALLIENNE J.F., RESSEGUIER J., NOVOA C., 2012 - *Bird mortality related to collisions with ski-lift cables: do we estimate just the tip of the iceberg?*, *Animal Biodiversity and Conservation* 35 (1): 95-98.
- BEVANGER K. & BRØSETH H., 2004 - *Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area*, *Animal Biodiversity and Conservation*, 27.2: 67-77.
- BUFFET N. & DUMONT-DAYOT E., 2013 - *Bird Collisions with Overhead Ski-Cables: A Reducible Source of Mortality*. Tratto da "The Impacts of Skiing on Mountain Environments" di Christian Rixen and Antonio Rolando, pp. 123-136.
- COUES E., 1876 - *The destruction of birds by telegraph wire*, *Amer. Natur.* 10 (12): 734-736.
- DUMONT-DAYOT E., 2008 - *Percussion des oiseaux dans les câbles aériens des domaines skiables. Pyrénées, mises à jour*, *Observatoire des Galliformes de Montagne*, 2008, 36 pp.
- HILTUTEN E., 1953 - *On electric and telephone wire accidents in birds*, *Sumen Rista*, 1953, 8, 70-76.
- MIQUET A., 1990 - *Mortality in Black grouse Tetrao tetrix due to elevated cables*, *Biological Conservation* 54: 349-355.
- MIQUET A., 1990 - *Premiers résultats d'une enquête sur la mortalité du Tétrax-lyre par percussion dans les câbles*, *Bull. mens. ONCFS*, 1990, 99, 33 - 35.
- NOPP-MAYR U., ZOHMANN M., GRÜNSCHACHNER-BERGER V., 2010 - *Auswirkungen von Freileitungen und Liften auf Raufusshühner Österreichs*, *Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft - relazione interna non pubblicata*.
- NOVOA C., HANSEN E., MENONI E., 1990 - *La mortalité de trois espèces de Galliformes par collision dans les câbles. Résultats d'une enquête pyrénéenne*, *Bull. mens. ONCFS*, 1990, 151, 17 - 22.
- PROV. AUT. DI BOLZANO - Alto Adige - ASTAT Istituto provinciale di statistica & Ufficio provinciale trasporti funiviari, 2013 - *Impianti a fune in Alto Adige, 2014*.
- ROTELLI L., 2006 - *Fattori limitanti e cause di declino dei galliformi alpini in Italia: implicazioni gestionali e di conservazione*. In: *Osservatorio Regionale sulla Fauna Selvatica - Regione Piemonte* (edito da). I galliformi alpini - Esperienze europee di conservazione e gestione. *Atti del convegno, Torino, Italia, 28 novembre 2006*.
- ROTELLI L., 2011 - *Il Gallo cedrone (Tetrao urogallus L.) nel Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino: un progetto di ricerca applicata alla conservazione e gestione della specie sulle Alpi italiane*, *Dendronatura* n° 2, 2011, 25-42.
- THIEL D., JENNI-EIERMANN S., BRAUNISCH V., PALME, R. & JENNI L., 2008 - *Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie Tetrao urogallus: a new methodological approach*, *J. Appl. Ecol.*, 45: 845-85.
- TOMASI M., CLEMENTI T., RIGHETTI D., 2013 - *Piano di valutazione e riduzione dell'impatto delle linee a cavo aeree sull'avifauna nel Parco Naturale del Monte Corno*

(BZ), *Dendronatura* n°1, 2013, 23-39.

VACCARI L., 1912 - *Per la protezione della fauna d'Italia*, Estratto dal Bollettino della Società Zoologica Italiana. Ser. III, Vol. I, fasc. I - IV, 1912, Tivoli.

WATSON A., 1982 - *Effects of human impact on Ptarmigan and Red grouse near skilifts in Scotland*, *Institute of Terrestrial Ecology, Annual Report 1981*. Cambridge.

Mauro Tomasi

via Goethe 24 - 39012 Merano (BZ)
studio associato PAN

E-mail: mauro.tomasi@panstudioassociato.eu

Thomas Clementi

via Campo sportivo 13 - 39040 ORA (BZ)
E-mail: thomasclementi70@gmail.com

Davide Righetti

via Riva del Garda 24 - 39100 Bolzano (BZ)
E-mail: davide.righetti@tin.it

KEY WORDS: *cavi impianti di risalita, collisione, galliformi alpini - ski-cables, collision, alpine galliformes*

RIASSUNTO

Nel 2013 la società "Dolomiti di Sesto spa" ha incaricato lo "studio associato PAN" di effettuare un'indagine finalizzata a valutare la pericolosità per l'avifauna delle linee a cavo aeree degli impianti sciistici presenti in val di Sesto (BZ) e definire gli interventi necessari a ridurre o annullare tale rischio. Nella valutazione del rischio di collisione (effettuata per 5 cabinovie, 3 seggiovie e 3 sciovie) si è tenuto principalmente conto sia delle caratteristiche costruttive degli impianti di risalita e della posizione degli stessi rispetto ai parametri morfologici/vegetazionali, sia dell'areale accertato di distribuzione nei periodi invernale, primaverile ed estivo delle specie più esposte a tale rischio nell'area di indagine (francolino di monte, cedrone e forcello). Nell'ambito dello studio è stata poi valutata l'efficacia e l'applicabilità delle diverse misure di mitigazione del rischio di collisione finora proposte a livello alpino, consentendo così di meglio definire le modalità di intervento più idonee alla specifica realtà indagata.

ABSTRACT

In 2013 the "Dolomiti di Sesto spa" company in-

structured the “Studio associato PAN” to provide a survey in order to assess the dangerousness of the birds to the overhead cables of ski resorts. The survey was realized in val di Sesto in order to define the steps needed to reduce or eliminate the above mentioned risk. The assessment of the risk of collision - for 5 cableways, 3 chairlifts and 3 ski lifts - has been taken into account the technical characteristics of ski resorts. In addition, the location of ski resorts was assessed in reference to the winter, summer and spring distribution area of species at risk (e.g. hazel grouse, capercaillie and black grouse). During the study, the effectiveness and applicability of the different measures to mitigate the risk of collision in Alpine region were assessed in order to better define the most appropriate interventions to the specific context investigated.

GIANLUCA GRILLI

Il capitale naturale delle foreste di montagna: un caso studio nei Carpazi



Introduzione

La gestione forestale sostenibile è stata definita, durante la seconda Conferenza Ministeriale sulla Protezione delle Foreste in Europa (Helsinki, 1993), come “la gestione e l’uso delle foreste e dei terreni forestali nelle forme e ad un tasso di utilizzo che consentano di mantenerne la biodiversità, produttività, capacità di rinnovazione, vitalità e potenzialità di adempiere, ora e nel futuro, a rilevanti funzioni ecologiche, economiche e sociali a livello locale, nazionale e globale, senza comportare danni ad altri ecosistemi”. Tale definizione prevede un bilanciamento fra le attività produttive che si possono svolgere in foresta con quelle di conservazione (WANG E WILSON, 2007), in modo da raggiungere un approccio alla gestione il più possibile multifunzionale (RICO E GONZÁLEZ, 2015). In passato in Europa molte aree forestali sono state trasformate in foreste monospecifiche per massimizzare i ricavi. Spesso, le foreste monospecifiche garantiscono la fornitura di legname di migliore qualità e, soprattutto, facilitano le operazioni di taglio e esbosco rispetto al bosco misto (SPINELLI E MAGANOTTI, 2007). Le foreste monospecifiche, infatti, consentono un più semplice accesso alle aree di prelievo (SACCHELLI *et al.*, 2013). L’organizzazione per fini produttivi porta indubbi benefici per quanto riguarda la generazione del reddito, ma d’altra parte, può addurre una serie di conseguenze meno positive per la stabilità degli habitat forestali e la resilienza dell’ecosistema, sfociando in pratiche non sostenibili. L’estrazione del

legno e degli altri prodotti dalle foreste provoca una diminuzione della fertilità del terreno, avendo un impatto sugli habitat interferisce con il livello di biodiversità delle aree interessate e diminuisce la capacità di stoccare il carbonio (HASTIK *et al.*, 2015). La scarsa biodiversità, inoltre, può rendere gli alberi più soggetti ad attacchi di agenti patogeni, compromettendo la resistenza e la resilienza dell’ecosistema (GRODZKI *et al.*, 2014).

La gestione forestale, se tiene conto di altri elementi oltre alla produzione di legname, come ad esempio i valori di conservazione delle risorse, può limitare gli effetti negativi sopra-citati. Alla luce di questi aspetti, risulta quanto mai fondamentale riuscire a raggiungere una gestione forestale che sia orientata alla multifunzionalità, ovvero in grado di conciliare in maniera efficace la produzione con il mantenimento delle altre funzioni del bosco. L’introduzione del concetto di servizi ecosistemici (SE), avvenuto per la prima volta negli anni ottanta (EHRlich E EHRlich, 1982) e successivamente formalizzato dal *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), rende esplicito il concetto che i beni e servizi che l’uomo preleva dalla natura non sono solamente i beni materiali che questa ci offre, ma anche una serie di altri servizi intangibili da cui l’uomo, e gli altri esseri viventi, non possono prescindere. Il MEA fornisce una classificazione dei SE in quattro gruppi: (1) servizi di approvvigionamento di beni materiali (ad esempio la produzione di legname da costruzione e legna a uso energetico), (2) servizi di regolazione (come la protezione dal rischio idrogeologico e la

regolazione dei cicli degli elementi), (3) servizi culturali (ricreazione, valori culturali e spirituali) e (4) servizi di supporto alla vita (habitat per la biodiversità). Classificazioni successive, elaborate dal “*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*” (TEEB) e dal “*Common International Classification of Ecosystem services*” (CICES) (HAINES-YOUNG E POTSCHEIN, 2012; JONES-WALTERS E MULDER, 2009) hanno evidenziato come in alcuni casi i servizi di supporto alla vita siano inglobati all’interno di quelli di regolazione, per cui le due classi sono di solito accorpate quando si effettuano valutazioni economiche, per evitare doppi conteggi. Al di là delle classificazioni, è importante notare che il concetto di SE rende esplicita l’interazione fra uomo e natura, portando alla luce il fatto che gli ecosistemi sono indispensabili per l’uomo non solo per i beni materiali ma anche per le funzioni non di mercato. Dal momento che le scelte di produzione vengono fatte sulla base di considerazioni economiche, una valutazione economica dei servizi non di mercato (legati quindi alla conservazione delle risorse, piuttosto che al loro sfruttamento) permette un confronto fra produzione e conservazione con la stessa unità di misura (FARBER *et al.* 2002), mostrando in modo completo quali sono non solo i ricavi ma anche i costi legati all’uso della risorsa forestale. Le valutazioni monetarie dei beni non di mercato sono diventate una pratica molto sviluppata, soprattutto nell’ultimo ventennio, per affrontare la sfida della sostenibilità ambientale dal punto di vista economico (HANEMANN, 1994; HÄYHÄ *et al.*, 2015). Le stime che vengono prodotte tramite queste analisi sono da interpretarsi come cifre di massima, in quanto i processi ambientali e le risorse naturali sono estremamente complicati e molto difficili da misurare in maniera precisa. Nel corso degli anni però la valutazione dei beni ambientali è stata notevolmente affinata e in letteratura sono attualmente considerate molto attendibili (HOYOS E MARIEL, 2010; RIERA *et al.*, 2012). A titolo di esempio, si consideri l’interesse suscitato dalla valutazione contingente (MITCHELL E CARSON, 1989), una delle

metodologie più utilizzate per le valutazioni non di mercato, a seguito del suo impiego in campo giuridico per la remunerazione dei danni ambientali (ARROW *et al.*, 1993; CARSON *et al.*, 1992).

Partendo da queste considerazioni, il presente lavoro offre una valutazione economica di una serie di SE della zona dei monti Beschidi di Zywiec, situati nei Carpazi polacchi. La zona è particolarmente importante dal punto di vista ambientale, in quanto ospita una discreta varietà di specie forestali e differenti tipologie di gestione. Al suo interno si possono trovare foreste miste, boschi puri di abete rosso (*Picea abies* (L.) H. Karst) e anche una piccola porzione di foresta, definita primaria, che non è mai stata gestita attivamente dall’uomo e che quindi può essere considerata un ottimo esempio di naturalità. Le foreste dei monti Beschidi sono incluse nella zona di Katowice, il cui direttore forestale ha approvato un piano di riorganizzazione gestionale, finalizzato a suddividere le foreste in base a funzioni prevalenti (SZABLA, 2009). Nello specifico, alla regione dei monti Beschidi di Zywiec sono assegnate, come funzioni prevalenti, la salvaguardia della biodiversità, la protezione contro i rischi naturali e la ricreazione in foresta. Essendo queste funzioni legate più alla conservazione che all’utilizzo delle risorse (HANLEY *et al.*, 2009), stimare il valore della conservazione ambientale può essere estremamente utile in chiave di comunicazione alla popolazione e alle varie categorie di portatori di interesse (PALETTO *et al.*, 2014). Alcuni portatori d’interessi, infatti, potrebbero essere negativamente colpiti da una simile scelta, vedendosi diminuire le possibilità di sfruttamento e ottenere un profitto. Una situazione del genere crea conflitti all’interno del territorio, conflitti che una gestione attenta e partecipata può evitare (GAMPER E TURCANU, 2007; PALETTO *et al.*, 2015a; SAARIKOSKI *et al.*, 2010). In quest’ottica, comunicare efficacemente i valori non di mercato potrebbe aumentare la consapevolezza del valore della conservazione e dei benefici indiretti di cui la regione potrebbe godere.

Materiali e metodi

L'area studio

Il nome monte Beschidi è quello tradizionale con cui si indicano alcune porzioni della catena dei Carpazi, non solo in Polonia ma in tutti in paesi che ospitano questa catena montuosa. Nello specifico, i monti Beschidi di Zywiec coprono un'area di 60.000 ha nella regione della Slesia (Polonia meridionale) che comprende tre distretti forestali: Jeleśnia, Ujsoly e Węgierska Górką (49°23'42"– 49°38'54" N; 18°58'29" – 19°27'16" E). L'area include il Parco Nazionale di Babia Góra, di circa 30.000 ha, incluso nella rete UNESCO per la sua particolare bellezza. Dei 33.000 ha di foresta della regione, 17.000 ha sono foreste miste semi-naturali, il restante è composto da foreste monospecifiche, principalmente di abete rosso. Le specie forestali più diffuse sono l'abete rosso con 19.000 ha, il faggio (*Fagus sylvatica* L.) con circa 9.500 ha, l'abete bianco (*Abies alba* Mill.) con circa 6.700 ha.

La valutazione dei servizi ecosistemici

L'indagine sui SE è stata condotta raccogliendo una serie di variabili economiche e ambientali, in collaborazione con alcuni responsabili della gestione forestale locale. I SE considerati sono riassunti in Tabella 1, che include anche le principali tecniche utilizzate. Di seguito viene riportato il dettaglio delle metodologie utilizzate. I prezzi locali, espressi in zloti polacchi, sono stati trasformati in euro prendendo come riferimento il tasso medio di cambio del 2013.

Produzione di legname e di legna da ardere.

Il calcolo del valore della produzione legnosa è stata effettuata utilizzando i prezzi di mercato del legno, moltiplicando la quantità estratta dell'*i*-ma specie forestale per il prezzo locale relativo alla *j*-ma qualità (PALETTO *et al.*, 2015b). Allo stesso modo è stato stimato il valore della produzione

Servizio ecosistemico	Categoria TEEB	Tecnica di valutazione
Legname	Approvvigionamento	Prezzi di mercato
Legna da ardere	Approvvigionamento	Prezzi di mercato
Cacciagione	Approvvigionamento	Prezzi di mercato
Piccoli frutti	Approvvigionamento	Prezzi di mercato
Funghi	Approvvigionamento	Prezzi di mercato
Stoccaggio di carbonio	Regolazione	Prezzi di mercato
Protezione idrogeologica	Regolazione	Costo di surrogazione
Valore ricreativo	Culturali	Metodo del Costo del Viaggio

Tabella 1: Servizi ecosistemici considerati e tecniche di valutazione

di legna da ardere, secondo la seguente formula:

$$V_p = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M Q_t * p_t \right) + \left(\sum_{i=1}^N Q_f * p_f \right)$$

Dove:

V_p = valore totale dei prodotti legnosi

N = numero di specie forestali

M = tipologie di qualità di legname (alta, media, bassa)

Q_t = quantità di legname di qualità *j* ricavato dalla *i*-ma specie forestale

P_t = prezzo del legname di qualità *j* ricavato dalla *i*-ma specie forestale

Q_f = quantità di legna da ardere estratta

P_f = prezzo della legna da ardere

La produzione di legname ricopre un ruolo fondamentale nel territorio dei monti Beschidi, anche se la gestione forestale non permette uno sfruttamento intensivo della risorsa. Il taglio a raso è proibito in tutta la zona dei Carpazi e le uniche eccezioni sono consentite per operazioni di salvataggio degli alberi, soprattutto a seguito degli attacchi del bostrico dell'abete rosso (*Ips*

typographus L.), che, nonostante sia in calo negli ultimi anni, risultano ancora abbastanza frequenti (GRODZKI *et al.*, 2014).

Prodotti non legnosi.

I prodotti non legnosi considerati includono piccoli frutti e cacciagione. In particolare, i piccoli frutti valutati sono stati presi in considerazione funghi, mirtilli, more e fragole. Le specie cacciate considerate sono cervo, capriolo e cinghiale poiché esistono piani di abbattimento elaborati dal servizio foreste. Nella zona è possibile cacciare altre specie animali ma, non avendo piani di abbattimento, non è stato possibile effettuare una stima della quantità cacciata per cui non sono state considerate. La stima del valore di questi SE è stata effettuata in modo simile alla valutazione del legname, moltiplicando la quantità raccolta per il relativo prezzo locale di vendita.

Stoccaggio del carbonio.

La stima del valore di carbonio stoccato in foresta è stata fatta sulla base dei prezzi attuali del mercato volontario del carbonio. La stima della quantità di carbonio stoccato è stata stimata facendo ricorso alla metodologia denominata “For-Est”, proposta da FEDERICI *et al.* (2008), a partire dai dati inventariali. Poiché tutti i valori dei SE presentati in questo lavoro rappresentano flussi annuali di valore, una criticità di questo punto è stata quella di come isolare il contributo annuale della foresta allo stoccaggio del carbonio. La metodologia For-Est, come molte altre, mira a calcolare lo stock presente nei cinque principali serbatoi di stoccaggio (biomassa epigea, biomassa ipogea, suolo, lettiera e necromassa), per cui si è cercato di adattarla alla stima del flusso annuale, modificando i dati in entrata. A tal proposito, si è scelto di focalizzarsi esclusivamente sul calcolo del carbonio della biomassa epigea e ipogea, partendo dai dati d’incremento, poiché questi due pool subiscono notevoli modifiche annuali grazie all’incremento di biomassa legnosa. Gli altri pool, in particolare suolo e lettiera, hanno un contenuto di carbonio che varia secondo dinamiche pluriennali, per cui si è assunto un contributo nullo all’incremento annuale di quantità stoccata. La formula

utilizzata per il calcolo della massa epigea (ME) è la seguente (VITULLO *et al.*, 2008):

$$ME = I \times BEF \times WBD$$

Dove I è l’incremento annuale, BEF il “*biomass expansion factor*” che indica il volume di cime a ramaglia a partire da quello del tronco, WBD la densità basale del legno. La formula per il calcolo della biomassa ipogea (MI) è invece:

$$MI = I \times R \times WBD$$

In cui R (*roots/shoot ratio*) è il coefficiente che indica il rapporto fra il volume delle radici e quello della massa epigea, mentre I e WBD sono, come nella formula precedente, incremento e densità basale del legno. Una volta effettuato il calcolo della quantità di carbonio stoccata dall’incremento annuale di foresta, la si è moltiplicata per il prezzo medio del mercato volontario del carbonio¹. *Protezione contro il rischio idrogeologico.* La stima del valore economico della capacità della foresta di salvaguardare dai rischi naturali è stata affrontata tramite la tecnica del bene surrogato. Tale tecnica consiste nel vedere quanto costerebbe un’opera di protezione da calamità naturali, da costruire in sostituzione della foresta. Considerando che tale opera ha una durata pluriennale, il valore annuale è ricavato dalla seguente formula (NOTARO e PALETTO, 2012):

$$V_p = \frac{uC \cdot r}{(1 + r)^{-t}}$$

Dove V_p rappresenta il valore totale della protezione, uC è il costo unitario dell’opera, r il tasso di sconto e t il tempo di vita dell’opera. Ai fini estimativi, si sono prese in considerazione due tipologie di opere d’ingegneria naturalistica: palizzata

¹ La raccolta dei dati per tale studio è stata effettuata nel 2014, per cui tutti i dati sui prezzi del legname e degli altri prodotti è riferita all’anno precedente. Al fine di uniformare i valori, si è deciso di utilizzare il 2013 come anno di riferimento anche per i prezzi del carbonio.

semplice per la foresta di protezione diretta, idrosemina per la protezione indiretta. La definizione di foresta di protezione diretta e indiretta adottate in questa sede fa riferimento a quella adottata nella Conferenza Ministeriale per la Protezione delle Foreste in Europa di Lisbona (MCPFE, 1998). Non è stato possibile reperire un prezzario locale per calcolare il costo di tali opere, per cui si è fatto riferimento al prezzario della Provincia Autonoma di Trento, disponibile online². Tale scelta rappresenta per forza di cose un'approssimazione, in quanto la differenza fra Italia e Polonia, in termini di potere d'acquisto, è notevole. Tuttavia, si ritiene che tale esercizio serva a fornire un'idea dell'ordine di grandezza del valore protettivo della foresta. La vita utile dell'opera è stata stimata in 20 anni, mentre il tasso di sconto adottato è del 2%, in linea con quanto prescritto da Freeman (2003).

Servizi ricreativi.

Il valore ricreativo del luogo è stato stimato tramite la tecnica del travel cost method (TCM) o costo del viaggio (WILLIS e GARROD, 1991). Il metodo ipotizza che il numero di viaggi che un turista effettua sia una funzione inversa della distanza, per cui il numero di viaggi effettuati verso un sito ricreativo decresce all'aumentare della distanza percorsa per arrivarvi (HANLEY *et al.* 2013). Tramite una regressione si stima quale sia il surplus del consumatore che i turisti ricavano dalla visita al luogo di studio. I dati sul numero di viaggi e sulle modalità di fruizione ricreativa del sito sono stati raccolti tramite la somministrazione di un questionario semi-strutturato, a un campione di turisti selezionato casualmente *in situ*. Il questionario è stato consegnato a mano ai turisti nelle zone di maggior interesse ricreativo per l'auto-somministrazione, indicando poi alcuni punti di raccolta dove riconsegnarlo una volta compilato. I dati sono stati analizzati tramite i due principali modelli econometrici utilizzati per descrivere variabili di conto

(*count data models*): il modello di Poisson e la binomiale negativa (MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA e AMOAKO-TUFFOUR, 2008). Il primo, nato dall'omonima distribuzione di Poisson, è utilizzato per descrivere le relazioni fra una variabile dipendente che assume solo valori interi positivi e una o più variabili indipendenti. Una caratteristica, alquanto restrittiva, del modello di Poisson è quella di assumere equi-dispersione, ovvero che il valore atteso della distribuzione sia uguale alla varianza. Questo assunto non sempre si verifica, soprattutto in campo turistico-ambientale, dove il numero di viaggi compiuti è altamente variabile fra i turisti (SHAW 1988). Il modello della binomiale negativa generalizza e migliora le stime ricavate con il modello di Poisson, inserendo nella stima un parametro che tiene conto dell'over-dispersione. Infine, si testa un'ulteriore generalizzazione della binomiale negativa, capace di tener conto nelle stime anche di due caratteristiche fondamentali dei dati raccolti in loco: troncatura e stratificazione endogena del campione (HILBE 2005). La troncatura del campione è dovuta al fatto che, raccogliendo i dati dai turisti arrivati sul luogo di studio, non si hanno i dati su chi non visita il posto, pertanto il numero di viaggi non assume mai valore zero. La stratificazione endogena del campione è dovuta al fatto che, raccogliendo dati sul luogo, i turisti che effettuano un alto numero di viaggi hanno una probabilità più alta di essere selezionati, rispetto a un viaggiatore occasionale. Questo effetto provoca una distorsione nel campionamento, che non si può definire completamente casuale, e si deve perciò tenerne conto per ottenere stime più affidabili. Per tener conto della stratificazione endogena, i tre modelli sono stati stimati utilizzando il software Stata 12 (HAMILTON, 20012).

Risultati e discussioni

I risultati della valutazione differiscono molto sulla base del servizio ecosistemico considerato, la Tabella 2 ne riassume i valori. Come prevedibile, la protezione dal

² <http://www.elencoprezzi.provincia.tn.it/Default.aspx>

rischio idrogeologico è quello con il valore nettamente più alto, con valori che oscillano fra i 707 €/ha della foresta di protezione diretta a 581 €/ha per la foresta di protezione indiretta. La media dei valori, considerando la superficie totale del bosco, si attesta sui 285 €/ha. Tale cifra è dovuta principalmente all'elevato costo delle opere di surrogazione, ma è anche giustificata dall'importanza che la foresta ricopre per finalità protettive essendo una foresta di montagna. La superficie boscata, infatti, permette di mantenere la stabilità dei versanti, evitando frane e smottamenti che possono colpire abitazioni e infrastrutture. Un'eventuale perdita di questa importante funzione della foresta sarebbe molto dannosa per tutto il territorio confinante.

Servizio Ecosistemico	€ / ha
Legname	67
Legna da ardere	19
Cacciagione	35
Piccoli frutti	8
Funghi	50
Stoccaggio di carbonio	70
Protezione idrogeologica	285
Valore ricreativo	26

Tabella 2: Valori annuali medi dei servizi ecosistemici

Altamente importanti, anche se di valore nettamente inferiore, sono la produzione di legname e lo stoccaggio di carbonio, con cifre che si aggirano sui 70 €/ha per quanto riguarda la produzione di legname e di 45 €/ha per lo stoccaggio del carbonio. Non è sorprendente vedere il valore della produzione di legname come uno dei più alti, in quanto storicamente le foreste sono gestite al fine di massimizzarne la produzione. Al contrario, lo stoccaggio del carbonio ha un alto valore in termini di valutazione di mercato, che si attesta sui 45 €/ha. Studi effettuati con la stessa tecnica hanno rilevato valori leggermente più bassi, soprattutto a causa del basso prezzo attuale dei crediti di carbonio, che segue le logiche

del mercato dei permessi d'inquinamento e non è legato al valore di abbattimento della CO₂ provocato dalle foreste. Tuttavia, il risultato nel caso studio dei monti Beschidi è influenzato notevolmente dall'incremento annuo, di media 7,8 m³/anno per gli ultimi dieci anni, che sembra essere mediamente più alto rispetto a molte altre realtà. Probabilmente, l'incremento potrebbe essere legato al fatto che il bosco è mediamente giovane, mostrando quindi tassi di crescita più alti rispetto a boschi più maturi e gestiti con turni più lunghi. Le differenze interspecifiche sono comunque rilevanti e variano dai 39 €/ha dell'abete rosso ai 62 €/ha del faggio.

Fra i servizi di fornitura di beni materiali, bacche e funghi ricoprono un ruolo rilevante, attestandosi su valori di 35 €/ha e di 50 €/ha, rispettivamente. Questo risultato, altamente sorprendente e mediamente più alto di molte altre aree montane, riflette l'abitudine dei residenti di andare in bosco per raccogliere questi prodotti non legnosi, facilitata dal fatto che non esistono costi licenze di raccolta. Tale pratica si riflette in una quantità raccolta pro capite elevatissima, rispetto ad altri casi studio. Al contrario, il valore della caccia è basso e si aggira intorno a 8 €/ha, anche se in linea con alcune altre evidenze empiriche. Tale valore, come già anticipato, è originato dalla valutazione esclusiva delle specie censite, per cui sottostima il valore reale. Rispetto alla raccolta di piccoli frutti e di funghi, la pratica della caccia è meno sviluppata, sia per la gestione dell'area orientata alla conservazione della biodiversità, sia per il trend di generale avversione alla caccia che si è sviluppato negli ultimi anni nella zona. Infine, per la stima del valore ricreativo, i risultati dei modelli econometrici sono riportati in Tabella 3. Per quanto riguarda le variabili che hanno influenzato le risposte, si può affermare che i tre modelli sono coerenti fra loro in quanto non ci sono cambi di segno nei coefficienti e il loro ordine di grandezza è assolutamente confrontabile, seppur con diversi livelli di significatività. Il costo di viaggio (tc) è quello che presenta la variabilità più alta, oscillando fra -0.011

Variabile	Poisson	NB	GNBSTRAT
Tc	-0.014**** (0.0014)	-0.011**** (0.002)	-0.018**** (0.003)
Income	0.051**** (0.012)	0.036 (0.023)	0.036 (0.03)
Gender	-0.350**** (0.08)	-0.357** (0.157)	-0.452** (0.21)
Age	-0.084**** (0.033)	-0.07 (0.060)	-0.086 (0.079)
Education	0.094** (0.040)	0.116 (0.085)	0.205* (0.116)
household	0.040* (0.024)	0.034 (0.444)	0.053 (0.059)
_cons	1.670**** (0.174)	1.590**** (0.305)	15.115 (906)
Inalpha		-0.621	
Statistiche			
ll	-462.16	-346.49	-311.72
N	140	140	140
Pseudo-R2	0.17	0.06	-
Chisq	184.51	42.05	35.29

Tabella 3: Risultati dell'applicazione del travel cost method per la stima del valore ricreativo.

**** indica un livello di significatività dello 0,1%

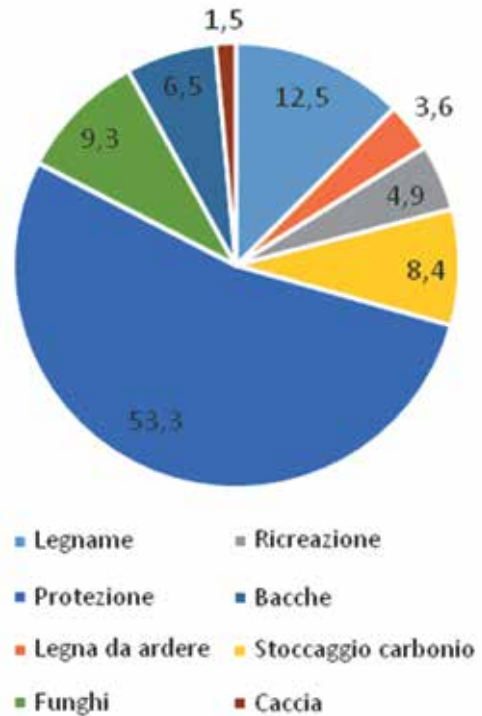
*** indica un livello di significatività dell'1%

** indica un livello di significatività del 5%

* indica un livello di significatività del 10%

e -0.018. In tutti i modelli proposti tc è altamente significativo (0,1% di intervallo di confidenza), perciò indice del fatto che il costo del viaggio è una variabile che spiega molto bene il numero di viaggi che si effettua. Il valore negativo del coefficiente di costo è quello atteso, in quanto indice di una relazione inversa fra numero di viaggi e costo unitario del viaggio. Questo significa che all'aumentare del costo del viaggio (e quindi principalmente dei km percorsi per raggiungere i monti Beschidi) il numero di viaggi attesi effettuati dalla persona diminuisce. Il surplus del consumatore medio, che rappresenta il beneficio pro capite di un viaggio, è di 71, 90 e 55 PLN nei tre modelli rispettivamente (pari a 16, 21 e 13 € circa). Il surplus individuale per viaggio

rientra ampiamente nell'ordine di grandezza di studi simili. A titolo di paragone, Grilli *et al.* (2014) hanno realizzato una meta-analisi di valori ricreativi su foreste di montagna, trovando un raggio di valori molto ampio, con cifre comprese fra 0,8 € e 112 €/visita ed una media di 10,57 €/visita. I valori ricreativi delle foreste di montagna sembrano essere mediamente più alti delle foreste di pianura. Un'altra meta-analisi, questa volta di Zandersen e Tol (2009) effettuata prendendo studi del nord Europa effettuati tutti con il metodo del travel cost, tutti localizzati in zone di pianura, ha rivelato una media più bassa, intorno ai 5 €



per visita.

Figura 1: rappresentazione grafica dei valori dei SE forestali

Globalmente, da quest'analisi si evince che buona parte del valore economico totale delle foreste dei monti Beschidi è dovuto a valori non di mercato e legati alla conservazione (Fig. 1), piuttosto che all'uso della risorsa. I valori che si possono considerare non di mercato, fra

quelli mostrati, sono quelli di protezione dal rischio idrogeologico, di stoccaggio del carbonio e di valore ricreativo (GIOS e NOTARO, 2001). Sebbene il valore della protezione sia ricavato da prezzi non locali e quindi poco confrontabile agli altri, le cifre esposte sono assolutamente paragonabili a quelle di altri lavori e pertanto si può ritenere che ne rifletta, se non altro, l'ordine di grandezza. Il valore dello stoccaggio del carbonio è un dato molto interessante, in quanto permette di capire qual è il potenziale della foresta in chiave di abbattimento delle emissioni di CO₂ equivalenti. Questo SE, insieme a quello di protezione dai rischi idrogeologici, sono esempi di *trade-off* con le funzioni produttive del bosco, in quanto non è possibile massimizzare entrambi ma soltanto cercare di limitare gli effetti negativi quando si effettuano delle scelte gestionali, sia in ottica produttiva che in ottica di conservazione (SEIDL *et al.* 2007). Meno chiaro è il rapporto che esiste fra la produzione di legname e i servizi culturali, in questo caso con i servizi ricreativi. Non essendo permesso il taglio a raso, l'impatto visivo dei tagli è limitato, per cui è difficile ipotizzare una situazione di *trade-off*. Al contrario, alcuni autori evidenziano un effetto positivo della gestione attiva del bosco sulla bellezza estetica dello stesso, per cui in alcuni casi l'attrattività per fini ricreativi potrebbe addirittura essere aumentata.

Conclusioni

Il presente lavoro ha mostrato la stima del capitale naturale dei monti Beschidi, situati nella regione polacca dei monti Carpazi. In particolare, sono stati presi in considerazione otto servizi ecosistemici, cercando di includere le tre categorie di servizi previsti dalla classificazione TEEB, ovvero servizi di approvvigionamento, servizi di regolazione e servizi culturali. Nonostante la lista non sia esaustiva, in quanto molti SE non sono stati considerati a causa di difficoltà nelle stime, i risultati presentati hanno messo in luce come i valori

non di mercato rivestano, nell'area studio, un ruolo importante. Conservare i SE presenti in foresta significa mantenere intatto il suo valore, perciò includere considerazioni simili durante la fase di sviluppo dei piani di gestione può rappresentare una strategia vincente. Ovviamente, si riconosce che la produzione legnosa è fondamentale e costituisce una componente primaria di gestione forestale. Tramite questo contributo si vuole mettere in luce che, bilanciando produzione e conservazione, la gestione della foresta potrebbe essere sostanzialmente migliorata e raggiungere obiettivi di multifunzionalità, tanto richiesti al giorno d'oggi quanto necessari per mantenere la resilienza del bosco nel lungo periodo. Nell'area di Katowice il tema della gestione multifunzionale sembra essere centrale negli ultimi anni e la gestione dei distretti forestali per funzioni prevalenti sembra essere un passo in questo senso. Infine, data l'importanza della gestione partecipata delle risorse naturali, futuri sviluppi del presente lavoro possono includere l'investigazione delle preferenze degli stakeholders. La valutazione dei SE è stata presentata sulla base di valori di mercato e, per la funzione ricreativa, di preferenze rivelate. Approcci basati sulle preferenze espresse possono integrare e migliorare l'analisi svolta, permettendo di capire il valore che i portatori di interesse locali attribuiscono ai SE ed identificare quindi le priorità gestionali. In questo modo, è più facile effettuare scelte decisionali condivise ed evitare conflitti, che possono sorgere quando la pianificazione è effettuata in maniera unilaterale.

Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato condotto nell'ambito della COST Action FP 1206 (EuMIXFOR). L'autore intende ringraziare i distretti forestali di Jeleśnia, Ujsoły e Węgierska Górka. In particolare, si vuole ringraziare Jaroslav Jonkisz e Jerzy Lesinski per l'aiuto fornito nella somministrazione dei questionari e Marek Giergiczny, per l'aiuto nella elaborazione dei

dati e nelle analisi econometriche.

BIBLIOGRAFIA

- ARROW, KENNETH, ROBERT SOLOW, PAUL R. PORTNEY, EDWARD E. LEAMER, ROY RADNER, and HOWARD SCHUMAN. 1993. "Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation." *Chemistry & ...* <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>.
- CARSON, RICHARD T., ROBERT C. MITCHELL, MICHAEL HANEMANN, RAYMOND J. KOPP, STANLEY PRESSER, AND PAUL A. RUUD. 1992. "Contingent Valuation and Lost Passive Use: Damages from the Exxon Valdez Oil Spill." *Environmental and Resource Economics* 25 (3). Kluwer Academic Publishers: 257–86. doi:10.1023/A:1024486702104.
- EHRlich, PAUL R, AND ANNE H EHRlich. 1982. *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Gollancz London.
- FARBER, STEPHEN C, ROBERT COSTANZA, AND MATTHEW A WILSON. 2002. "Economic and Ecological Concepts for Valuing Ecosystem Services." *Ecological Economics* 41 (3). Elsevier: 375–92. doi:10.1016/S0921-8009(02)00088-5.
- FEDERICI, S, M VITULLO, S TULIPANO, R. DE LAURETIS, AND G. SEUFERT. 2008. "An Approach to Estimate Carbon Stocks Change in Forest Carbon Pools under the UNFCCC: The Italian Case." *iForest - Biogeosciences and Forestry* 1 (1): 86–95. <http://www.sisef.it/forest/contents/?id=ifor0457-0010086>.
- FREEMAN, A. M. 2003. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Washington D.C.: Resources for the Future.
- GAMPER, C. D., AND C. TURCANU. 2007. "On the Governmental Use of Multi-Criteria Analysis." *Ecological Economics* 62: 298–307. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.01.010.
- GIOS, GEREMIA, AND SANDRA NOTARO. 2001. *La Valutazione Economica Dei Beni Ambientali: Introduzione Al Metodo Della Valutazione Contingente*. I. Padova: CEDAM.
- GRILLI, GIANLUCA, ALESSANDRO PALETTO, AND ISABELLA DE MEO. 2014. "Economic Valuation of Forest Recreation in an Alpine Valley." *Baltic Forestry* 20 (1): 167–75.
- GRODZKI, WOJCIECH, JERZY R STARZYK, AND MIECZYSLAW KOSIBOWICZ. 2014. "Variability of Selected Traits of *Ips typographus* (L.) (Col.: Scolytinae) Populations in Beskid Żywiecki (Western Carpathians, Poland) Region Affected by Bark Beetle Outbreak." *Folia Forestalia Polonica* 56 (2): 79–92. doi:10.2478/ffp-2014-0008.
- HAINES-YOUNG, ROY, AND MARION POTSCHEIN. 2012. "Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, Version 4.1)," no. September. Nottingham: 1–17.
- HANEMANN, WM. 1994. "Valuing the Environment through Contingent Valuation." *The Journal of Economic Perspectives* 8 (4): 19–43. <http://www.jstor.org/stable/10.2307/2138337>.
- HANLEY, NICK, EDWARD B. BARBIER, AND EDWARD BARBIER. 2009. *Pricing Nature: Cost-Benefit Analysis and Environmental Policy*. Edward Elgar Publishing.
- HANLEY, NICK, JASON SHOGREN, AND BEN WHITE. 2013. *Introduction to Environmental Economics*. OUP Oxford. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Zu0_FjaZqn8C&pgis=1.
- HASTIK, RICHARD, STEFANO BASSO, CLEMENS GEITNER, CHRISTIN HAIDA, ALEŠ POLIANEC, ALESSIA PORTACCIO, BORUT VRŠČAJ, AND CHRIS WALZER. 2015. "Renewable Energies and Ecosystem Service Impacts." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 48 (August): 608–23. doi:10.1016/j.rser.2015.04.004.
- HÄYHÄ, TIINA, PIER PAOLO FRANZESE, ALESSANDRO PALETTO, AND BRIAN D. FATH. 2015. "Assessing, Valuing, and Mapping Ecosystem Services in Alpine Forests." *Ecosystem Services* 14. Elsevier: 12–23. doi:10.1016/j.ecoser.2015.03.001.
- HOYOS, DAVID, AND PETR MARIEL. 2010. "Contingent Valuation: Past, Present and Future." *Prague Economic Papers* 19 (4): 329–43. doi:10.18267/j.pep.380.
- JONES-WALTERS, LAWRENCE, AND IVO MULDER. 2009. "Valuing Nature: The Economics of Biodiversity." *Journal for Nature Conservation* 17 (4): 245–47. doi:10.1016/j.jnc.2009.06.001.
- MARTÍNEZ-ESPIÑEIRA, ROBERTO, AND JOE AMOAKO-TUFFOUR. 2008. "Recreation Demand Analysis under Truncation, Overdispersion, and Endogenous Stratification: An Application to Gros Morne National Park." *Journal of Environmental Management* 88 (4): 1320–32. doi:10.1016/j.jenvman.2007.07.006.
- MCPFE. 1998. "Annex 1 of the Resolution L2: Pan-European Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management." In *Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2-4 June 1998, Lisbon, Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*. Lisbon.
- MEA, Millennium Ecosystem assessment. 2005. *Ecosystem and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. Washington D.C.: Island Press.
- MITCHELL, R C, AND R T CARSON. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Edited by Hopkins University Press.
- NOTARO, SANDRA, AND ALESSANDRO PALETTO. 2012. "The Economic Valuation of Natural Hazards in Mountain Forests: An Approach Based on the Replacement Cost Method." *Journal of Forest Economics*. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1104689912000207>.

- PALETTO, ALESSANDRO, MARIA GIULIA CANTIANI, AND ISABELLA DE MEO. 2015. "Public Participation in Forest Landscape Management Planning (FLMP) in Italy." *Journal of Sustainable Forestry*. April. Taylor & Francis, 150527101554008. doi:10.1080/10549811.2015.1026447.
- PALETTO, ALESSANDRO, CLEMENS GEITNER, GIANLUCA GRILLI, RICHARD HASTIK, FABIO PASTORELLA, AND LAURA RODRIGUEZ GARCIA. 2015. "Mapping the Value of Ecosystem Services: A Case Study from the Austrian Alps." *Annals of Forest Research* 58 (1): 157–75. doi:10.15287/afr.2015.335.
- PALETTO, ALESSANDRO, GRAZIA GIACOVELLI, GIANLUCA GRILLI, JESSICA BALEST, AND ISABELLA DE MEO. 2014. "Stakeholders' Preferences and the Assessment of Forest Ecosystem Services: A Comparative Analysis in Italy." *Journal of Forest Science* 60 (11): 472–83.
- RICO, MARGARITA, AND ANDRÉS GONZÁLEZ. 2015. "Social Participation into Regional Forest Planning Attending to Multifunctional Objectives." *Forest Policy and Economics* 59 (June): 27–34. doi:10.1016/j.forpol.2015.05.007.
- RIERA, PERE, GIOVANNI SIGNORELLO, MARA THIENE, PIERRE-ALEXANDRE MAHIEU, STÅLE NAVRUD, PAMELA KAVAL, BENEDICTE RULLEAU, *et al.* 2012. "Non-Market Valuation of Forest Goods and Services: Good Practice Guidelines." *Journal of Forest Economics* 18 (4): 259–70. doi:10.1016/j.jfe.2012.07.001.
- SAARIKOSKI, HELI, JUKKA TIKKANEN, AND LEENA A. LESKINEN. 2010. "Public Participation in Practice — Assessing Public Participation in the Preparation of Regional Forest Programs in Northern Finland." *Forest Policy and Economics* 12 (5): 349–56. doi:10.1016/j.forpol.2010.02.006.
- SACCHELLI, S, P ZAMBELLI, P ZATELLI, AND M CIOLLI. 2013. "Biomassfor: An Open-Source Holistic Model for the Assessment of Sustainable Forest Bioenergy." *iForest - Biogeosciences and Forestry* 6 (4): 285–93. doi:10.3832/ifer0897-006.
- SEIDL, RUPERT, WERNER RAMMER, DIETMAR JÄGER, WILLIAM S. CURRIE, AND MANFRED J. LEXER. 2007. "Assessing Trade-Offs between Carbon Sequestration and Timber Production within a Framework of Multi-Purpose Forestry in Austria." *Forest Ecology and Management* 248 (1-2): 64–79. doi:10.1016/j.foreco.2007.02.035.
- SHAW, DAIGEE. 1988. "On-Site Samples' Regression: Problems of Non-Negative Integers, Truncation, and Endogenous Stratification." *Journal of Econometrics*: 37 (2): 211–23. doi:10.1016/0304-4076(88)90003-6.
- SPINELLI, R, AND N MAGANOTTI. 2007. "La Produzione Della Biomassa Legnosa Nella Sevicoltura Alpina: Quantità, Sistemi Di Raccolta E Costi'." *L'Italia Forestale E Montana* 5 (6).
- VITULLO, MARINA, RICCARDO DE LAURETIS, AND SANDRO FEDERICI. 2008. "La Contabilità Del Carbonio Contenuto Nelle Foreste Italiane." *Silvae* 9 (3): 91–104.
- WANG, SEN, AND BILL WILSON. 2007. "Pluralism in the Economics of Sustainable Forest Management." *Forest Policy and Economics* 9 (7): 743–50. doi:10.1016/j.forpol.2006.03.013.
- WILLIS, K., AND G. GARROD. 1991. "An Individual Travel-Cost Method of Evaluating Forest Recreation." *Journal of Agricultural Economics* 1 (42): 33–42.
- ZANDERSEN, MARIANNE, AND RICHARD S.J. Tol. 2009.

“A Meta-Analysis of Forest Recreation Values in Europe.” *Journal of Forest Economics* 15 (1-2): 109–30.
doi:10.1016/j.jfe.2008.03.006.

Gianluca Grilli

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (DICAM), Università degli Studi di Trento,
via Mesiano 77, 38123 TrentoEURAC Research,
Institute for renewable Energy,
Drususallee 1, 39100, Bolzano.
E-mail: Gianluca.Grilli@eurac.edu.

PAROLE CHIAVE: *servizi ecosistemici, capitale naturale, valutazione economica, metodo del costo del viaggio, Carpazi (Polonia)*

RIASSUNTO

La stima delle funzioni di mercato e non di mercato delle foreste è molto importante per raggiungere una gestione sostenibile della risorsa, perché permette di confrontare i valori produttivi con i valori non legati alla produzione nella stessa unità di misura. In questo articolo

si presentano i risultati della valutazione economica di alcuni servizi ecosistemici delle foreste dei monti Beschidi di Zywiec, nella Polonia meridionale, all'interno della catena montuosa dei Carpazi. Sono stati raccolti una serie di dati economico-ambientali sul campo e analizzati con varie tecniche che utilizzano approcci di mercato e approcci non di mercato; ogni servizio ecosistemico è stato valutato con la tecnica più appropriata, in base ai dati disponibili. I risultati mostrano che i servizi non di mercato, in particolare la protezione dal rischio idrogeologico, lo stoccaggio del carbonio e i servizi ricreativi hanno valori molto elevati e che una gestione tesa alla massimizzazione del valore del bosco dovrebbe considerarli in fase di pianificazione.

KEY WORDS: ecosystem services, natural capital, economic valuation, travel cost method, Carpathians (Poland)

ABSTRACT

Estimating non-market values of forest ecosystem services is very important for a sustainable forest management, so that productive and non-productive functions of forest may be compared with the same unit of measure. This contribution presents an economic valuation of several ecosystem services of the Zywiec Beskid forests, a case study located in southern Poland, within the Carpathians mountains. Data were collected on site and analyzed through different market and non-market techniques, each ecosystem service with the most suitable technique based on the available data. Results show that some of the non-market values of forest, in particular protection against natural hazards, carbon sequestration and recreation, are very high and should be kept into consideration while planning new development strategies.

ALESSANDRO CAVAGNA

Vivaio di piante acquatiche e palustri di Mattarello (TN)

Introduzione

Le zone umide sono ambienti che hanno un'estrema importanza sotto vari punti di vista: svolgono un ruolo importante nella regimazione delle acque contribuendo a regolare le portate nei fenomeni di piena, migliorano la qualità delle acque stesse agendo come filtri naturali nei confronti dei nutrienti che giungono dalle coltivazioni agricole, ma, soprattutto, sono degli autentici tesori in termini di biodiversità.

Si tratta di un patrimonio naturale di straordinaria complessità e di grande interesse perché gli animali e le piante che vivono in questi ambienti hanno dovuto specializzarsi per sopravvivere alla mutevolezza del-

le condizioni ambientali. La quantità e la qualità dell'acqua, infatti, sono fortemente influenzate dalle condizioni esterne e possono subire variazioni stagionali molto accentuate. Per queste ragioni sono ecosistemi straordinariamente ricchi di biodiversità, ma anche particolarmente vulnerabili.

L'importanza di queste aree per la conservazione della biodiversità viene sancita nel febbraio 1971 dalla Convenzione sulle Zone Umide, meglio conosciuta come la Convenzione Ramsar, in cui 157 parti contraenti sottoscrivono un accordo la cui missione è "la conservazione e l'uso corretto delle zone umide tramite l'azione nazionale e internazionale di cooperazione per raggiungere uno sviluppo sostenibile".



Fig. 1 Vivaio di piante acquatiche e palustri di Mattarello (TN)

Rete Natura 2000, il principale strumento europeo per la conservazione della biodiversità, riconosce diversi ambienti acquatici come “habitat di interesse comunitario” e ne promuove la tutela, il ripristino e la gestione attiva e passiva.

Nonostante questo, negli ultimi decenni è avvenuta la distruzione della maggior parte delle zone umide originariamente presenti nei nostri territori.

In tale contesto la Provincia Autonoma di Trento ha avviato, fin dagli anni 90, una serie di iniziative finalizzate da un lato a tutelare le poche zone umide di fondovalle rimaste nel territorio provinciale, dall'altro a recuperare un patrimonio naturalistico perduto. Conseguentemente sono stati realizzati numerosi interventi, in parte finanziati dall'Unione Europea, che hanno portato alla ricostituzione di stagni, laghi e prati umidi. Il recupero di queste aree, ha richiesto però di poter ricorrere a specie vegetali tipiche, talora di difficile reperimento in un mercato che, tradizionalmente, offre specie acquatiche di carattere ornamentale spesso di origine alloctona.

In questo panorama si colloca il Vivaio Demaniale di piante acquatiche e palustri, situato a Mattarello, sul fondovalle dell'Adige pochi chilometri a SUD di Trento, e gestito dal Servizio Sviluppo Sostenibile e Aree Protette della Provincia di Trento (Fig. 1).

In Italia esistono una ventina di vivai commerciali specializzati nella produzione di piante acquatiche e palustri. La maggior parte di essi coltiva e vende specie per lo più ornamentali e varietà selezionate per l'allestimento di laghetti artificiali. Le specie maggiormente coltivate sono ninfee, fiori di loto e iris (ne esistono centinaia di varietà). In queste coltivazioni le specie autoctone della flora italiana ed europea rappresentano una percentuale relativamente bassa e in parte questo è dovuto al loro scarso interesse commerciale. Mediamente il numero di specie autoctone coltivate in questi vivai è di 30-40 unità. Fa eccezione in questo panorama il Centro per la Conservazione delle Piante Acquatiche “Area Palustre” situato a Pistoia. Questo vivaio, privato, coltiva circa

1500 *taxa* di specie e varietà provenienti da tutto il mondo, fra esse troviamo un buon numero di specie autoctone.

Vi sono anche vivai di proprietà pubblica che coltivano anche specie palustri e acquatiche, è il caso del vivaio di Veneto Agricoltura a Montecchio (VI), di quello regionale di Casali Volpares a Palazzolo dello Stella (UD) e del Centro Vivaistico Forestale Regionale di Curno (BG). E' probabile che esistano altre realtà produttive di cui, però, non si è a conoscenza.

Storia

Il vivaio di Mattarello nasce alla fine degli anni novanta per far fronte alla necessità di produrre materiale vegetale autoctono da utilizzare negli interventi di valorizzazione e di rinaturalizzazione che l'allora Servizio Parchi e Foreste Demaniali della Provincia Autonoma di Trento, grazie anche al contributo finanziario dell'Unione Europea, doveva attuare in alcune zone umide tutelate come biotopi di interesse provinciale.

Nel vivaio sono stati realizzati cinque stagni con diverse profondità d'acqua, in essi è iniziata la coltivazione delle prime specie palustri e acquatiche. Negli anni seguenti (1999-2002), grazie a una campagna di raccolta delle specie più interessanti nei laghi e nelle zone umide del Trentino, sono state portate in vivaio una settantina di specie. Per la loro coltivazione sono state realizzate delle vasche rettangolari di morali in legno e impermeabilizzate con un telo in PVC (Fig. 2) Una volta pronte le strutture, la prima



Fig. 2 Impermeabilizzazione del laghetto

fase è stata dedicata allo studio delle modalità di coltivazione ottimali per ogni specie: prendendo spunto dalle condizioni di crescita naturali si sono trovate le miscele di terreno più adatte, le posizioni ombra/sole adeguate e, soprattutto, il grado di umidità o la profondità d'acqua migliori per la coltura. Ogni specie palustre ha la propria esigenza per quello che riguarda la profondità della falda del terreno in cui cresce, così come le acquatiche vivono in determinati intervalli di profondità dell'acqua. Dopo aver ottenuto soddisfacenti condizioni di crescita, si è passati alle prove di moltiplicazione mediante divisione dei cespi, talee e semina. Per la maggior parte delle piante i risultati sono stati positivi, ciò ha permesso di ottenere una produzione di piante ben sufficiente per gli interventi di naturalizzazione sopra citati.

Nel triennio 2007-2010 il vivaio è stato completamente ristrutturato, l'intento progettuale è stato quello di potenziare gli spazi produttivi e realizzare un percorso di visita raggruppando le piante per affinità di coltura ed esigenze ecologiche. I cinque stagni sono stati trasformati in un unico laghetto in modo da avere spazio sufficiente a ricreare le successioni vegetazionali tipiche delle sponde dei laghi. Anche le vasche di coltura sono state rifatte con adeguamenti funzionali derivati dall'esperienza accumulata negli anni. Il vivaio ora è strutturato come un orto botanico, il percorso di visita si snoda fra diverse aree tematiche con specie di acque profonde, medie, basse e di prati umidi (fig 3). E' stato potenziato il numero di vasche e migliorata la zona di lavoro, dove si moltiplicano e rinvasano le specie. Accanto a questa zona è stata allestita un'area ombreggiata per le specie che poco sopportano l'insolazione estiva. Il vivaio infine è stato dotato di un pozzo e di un impianto di irrigazione.

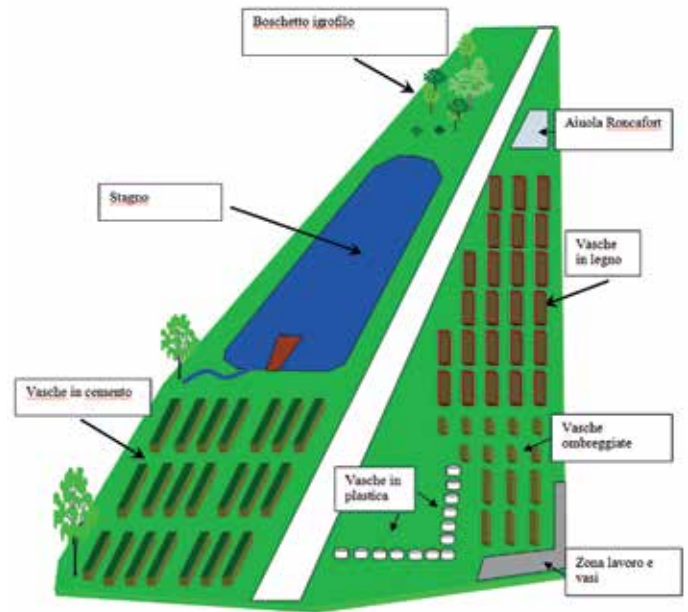


Fig. 3 - Schema del vivaio

Struttura del vivaio

Vasche in cemento: in questa zona sono state costruite vasche in cemento impermeabilizzate e profonde 20 cm. Sono coltivate specie che esigono terreno permanentemente intriso d'acqua soprattutto numerose specie di carici. Tre vasche sono di dimensioni maggiori e ospitano le ninfee (*Nupahr lutea* (L.) SM. e *Nymphaea alba* L.). La maggior parte delle specie è coltivata in vaso, ciò permette un maggior agio nel controllo delle infestanti, una maggiore facilità nelle operazioni di moltiplicazione e una disponibilità immediata nelle forniture (Fig. 4).



Fig. 4 - Le vasche in cemento

Laghetto: è strutturato come un piccolo biotopo acquatico, con le associazioni floristiche tipiche che si trovano in natura, ha un piccolo torrente di carico dell'acqua con specie arboree ed erbacee tipiche dei ruscelli. E' l'attrattiva maggiore, offre la possibilità di vedere le varie specie nel pieno del loro sviluppo e in un contesto quasi naturale. E' frequentato da germani, aironi, folaghe e, quest'anno, da un martin pescatore. Nelle sue acque vivono esemplari di tritone alpestre e depongono le ovature esemplari di rospo smeraldino. Un piccolo pontile offre l'opportunità di vedere dall'alto la zona d'acqua profonda. Il laghetto ha una superficie di circa 500 mq e una profondità massima di 1,80 m. (Fig. 5)



Fig. 5 - Il laghetto

Boschetto igrofilo: la piantumazione di specie arboree e arbustive igrofile forma un boschetto umido. Esso dà la possibilità di spiegare l'evoluzione naturale e finale di un bacino d'acqua, oltre che mascherare il ponte sulla ferrovia immediatamente a nord del vivaio.

Aiuola Roncafort: realizzata nel 2004 con zolle raccolte nell'ex area umida di Roncafort ospita, fra varie specie, *Lathyrus palustris* L., unica coltivazione in Italia di questa rarissima specie. L'area umida di Roncafort, scoperta nel 2000, ospitava numerosissime specie palustri di notevole importanza e, per alcune, rappresentava l'unica stazione di presenza in Trentino. L'area, interessata dal progetto di ampliamento dell'interporto doganale di Trento nord, fu "traslocata" con un progetto specifico in un'altra zona umida creata appositamente a

Zambana (SIC Foci dell'Avisio, a Nord di Trento) tra il 2004 e il 2005. Il progetto ha dato ottimi risultati e la vegetazione originaria ha ricostituito un ambiente umido di massimo interesse floristico.

Aiuole in legno: sono realizzate in legno e impermeabilizzate in modo da avere circa 7 cm d'acqua. Qui sono coltivate, in vaso, varie specie di prato umido tra cui alcune molto rare o addirittura estinte in Trentino (*Euphorbia palustris* L. e *Rumex hydrolypium* Hudson per esempio). Nel periodo estivo si assiste ad una ricchissima fioritura. Si coltiva anche un'orchidea, la *Epipactis palustris* (L.) Crantz, unico esempio di coltivazione della specie in Italia (Fig. 6).



Fig. 6 - le aiuole in legno

Vasche ombreggiate: l'area dove sono coltivate specie che esigono ombra parziale o completa, come le felci, è ombreggiata per mezzo di una struttura di ferro zincato e un telo ombreggiante. Qui sono sistemate per un breve periodo i vasi con specie appena moltiplicate o rinvasate e le talee. (Fig. 7)



Fig. 7 - le vasche ombreggiate

Zona lavoro e vasi: il banco di lavoro, il terriccio e vari utensili sono al riparo sotto una tettoia, in questo modo è possibile lavorare nelle giornate di pioggia, ovvero quelle più favorevoli per i rinvasi e le moltiplicazioni. Vasche in plastica: nelle vasche in plastica, alcune grandi e altre più piccole, sono coltivate in vivo varie specie di piante acquatiche. Anche qui ci sono specie molto rare ed alcune estinte sul territorio provinciale. In queste vasche sono messe a dimora anche le piccole ninfee prodotte da seme.

Attività

Dal 2000 il vivaio ha collaborato fornendo materiale vegetale e consulenza per il rinverdimento di aree umide in vari progetti di riqualificazione ambientale. Fra gli interventi di ripristino realizzati dall'Ufficio Biotopi della Provincia di Trento, si ricordano quelli legati al progetto Life denominato "Nemos" che ha consentito il ripristino di molte zone umide nelle riserve naturali provinciali e Zone Speciali di Conservazione "Fontanazzo", "Adige", "Lago d'Idro", "Taio", "Palù di Borghetto", "Inghiaie", e "Foci dell'Avisio". Fra gli interventi di tipo naturalistico esterni al territorio provinciale si ricorda il rinverdimento delle sponde del laghetto di Fiè allo Sciliar (Provincia di Bolzano). Numerosi sono stati anche gli interventi di piantumazione in stagni, sponde e zone umide di Parchi e Orti botanici come, per esempio, l'Arboreto di Arco, l'Orto Botanico delle Viote e il Lago di Villa Welsberg. Questo tipo di interventi, sebbene abbiano uno scopo spesso più ornamentale che naturalistico, sono importanti per l'opportunità di avvicinare le persone in visita alla flora degli ambienti acquatici, oggi giorno così rarefatta da essere quasi del tutto sconosciuta.

Nel vivaio si sono organizzate anche visite didattiche o formative per forestali, funzionari pubblici del settore ambientale, studenti di agraria, botanici, vegetazionisti, naturalisti e persone interessate. Il vivaio offre, infatti, l'opportunità di vedere piante che in natura si trovano in posti remoti o difficil-

mente raggiungibili come torbiere o paludi. Inoltre si possono apprezzare le differenze, spesso minime, fra piante dello stesso genere che normalmente vivono in luoghi molto diversi, ad esempio i carici (genere *Carex*). Le foto seguenti mostrano il rinverdimento eseguito nel laghetto del vivaio (Fig. 8 e Fig. 9)



Fig. 8



Fig. 9

Gestione ordinaria

La gestione vivaistica consta in normali attività di mantenimento delle specie che, nella maggior parte dei casi, sono coltivate in vaso. A fine inverno si operano i rinvasi delle piante in contenitori più grandi, a questa operazione si associano normalmente operazioni di moltiplicazione che consistono di norma nella divisione dei cespi (per le specie cespitose) e la moltiplicazione tramite porzioni di stolone (per le stolonifere). La moltiplicazione per seme è utilizzata solo per alcune specie (*Iris* sp (Fig. 10).,

Allium angulosum L., *Epipactis palustris* L., *Stachys palustris* L. ad esempio), sia perché questo metodo richiede maggiori cure dei semenzai e tempi più lunghi per lo sviluppo, sia perché la moltiplicazione agamica fornisce materiale sufficiente alle necessità produttive del vivaio.



Fig. 10 *Iris Sibirica*



Fig. 11 *Allium angulosum*

Sempre a fine inverno si puliscono le vasche e i vasi dai residui vegetali disseccati dall'inverno, la marcescenza di foglie e

detriti vari nelle vasche causa proliferazioni algali che pregiudicano la limpidezza dell'acqua, ciò non solo comporta un danno estetico, ma compromette lo sviluppo e la vita dei piccoli microrganismi e insetti acquatici che formano nelle vasche dei veri e propri microcosmi necessari all'equilibrio biologico dell'acqua delle vasche. Va sottolineato infatti che, oltre al terriccio dei vasi, è l'acqua delle vasche il vero substrato di coltura delle specie acquatiche e di quelle maggiormente igrofile.

In primavera inizia anche il controllo delle fioriture delle piante e quando i semi stanno per raggiungere la maturità tutte le infiorescenze sono tagliate, soprattutto quelle delle specie che più si diffondono per seme. In assenza di queste operazioni le maggiori infestanti dei vasi e delle aree di coltura saranno proprio le piante coltivate. A questo proposito va ricordato che uno degli aspetti più importanti del vivaio è la coltura di specie in purezza, è importante minimizzare la possibilità che nei vasi di una specie ci siano semi o plantule di specie diverse. In caso contrario si correrebbe il rischio che nelle forniture per interventi naturalistici assieme alle specie scelte si sviluppino altre specie, magari del tutto estranee alla flora del posto, con conseguenti problemi di inquinamento floristico. Le specie del vivaio sono infatti distinte anche in base alla loro possibilità di fornitura:

- specie verdi, assai diffuse e quindi adatte a impianti in tutte le zone (fermo restando condizioni ecologiche compatibili)
- specie gialle, poco diffuse, adatte a impianti in luoghi dove sono già presenti (o al limite presenti nei quadranti floristici attigui)
- specie rosse, rare o rarissime, utilizzate solo in casi di ripopolamento in stazioni minacciate
- specie nere, estinte in natura, vengono coltivate solo per l'esposizione in vivaio.

L'operazione di taglio delle infiorescenze risulta facile per le specie che fioriscono una volta all'anno, ad esempio tutti i carici (*Carex disticha* Hudson fa eccezione), men-

tre risulta più onerosa in termini di tempo e attenzione per le specie rifiorenti come quelle dei prati umidi (*Molinia caerulea* (L.) Moench, *Lytrium salicaria* L., *Stachys palustris* L. etc). Per alcune specie rifiorenti e con altissima produzione di semi (genere *Epilobium*, o taluni *Schoenoplectus* per esempio), il taglio delle infiorescenze risultava così difficile da gestire che si è preferito infine eliminarle dalla coltivazione. Per ovviare al problema dei semi prodotti dalle piante arboree del genere *Salix* presenti nel vivaio si è ricorsi ad un espediente molto semplice: gli esemplari coltivati sono tutti maschili (tutti i salici sono dioici).

Accanto al controllo delle infiorescenze è altrettanto importante l'esecuzione dei diserbi manuali dei vasi e delle vasche da tutti i tipi di infestanti. Con i diserbi si controlla anche la diffusione nelle vasche delle piccole piante galleggianti di *Lemna* e dell'unica alga ammessa in vivaio (genere *Chara*), queste specie sono in grado di ricoprire in breve tempo vaste superfici d'acqua o fondali (rispettivamente).

Con l'approssimarsi dell'autunno si ripetono, dove necessario, le operazioni di rinvaso e moltiplicazione, si iniziano gli sfalci della vegetazione del laghetto e le ripuliture da tutte le parti deperenti e secche delle specie coltivate.

Nel corso dell'anno l'attenta osservazione

delle specie in crescita fornisce spesso suggerimenti per sperimentare migliori pratiche colturali, in questo periodo per alcune specie si allestiscono dunque varianti di coltura (miscele di terriccio, profondità d'acqua, posizione ombra/sole per esempio) che saranno giudicate l'anno successivo.

Specie coltivate

Le specie coltivate in vivaio attualmente sono circa 130, numero che non completa sicuramente la flora delle zone umide in provincia, ma che rappresenta un buon risultato del lavoro fin qui svolto. La scelta delle specie non è stata fatta a priori ma è frutto di un insieme di fattori: reperibilità in natura, occasioni di raccolta, compatibilità di coltivazione con gli spazi e le risorse del vivaio. Si è visto come determinate specie siano state volontariamente eliminate per problemi di eccessiva disseminazione, altre non hanno sopportato il clima torrido estivo di Mattarello (per esempio le specie di quota). In vivaio per ora mancano vasche con acqua corrente quindi è impossibile coltivare adeguatamente specie tipiche di questi ambienti (ad esempio *Ranunculus* sp.).

Di seguito la lista delle specie coltivate, con i riferimenti della Lista Rossa provinciale, regionale e nazionale.

N°	specie	LR PRO	LR REG	LR NAZ
1	<i>Alisma lanceolatum</i>	LR	EN	
2	<i>Alisma plantago aquatica</i>			
3	<i>Allium angulosum</i>	VU	VU	VU
4	<i>Alnus glutinosa</i>			
5	<i>Alnus incana</i>			
6	<i>Blysmus compressus</i>			
7	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	EN		
8	<i>Butomus umbellatus</i>	CR	EW	
9	<i>Callitriche obtusangola</i>			
10	<i>Caltha palustris</i>			
11	<i>Cardamine amara</i>			
12	<i>Carex acuta</i> (= <i>C. gracilis</i>)	LR	VU	
13	<i>Carex acutiformis</i>			
14	<i>Carex davalliana</i>			
15	<i>Carex digitata</i>			
16	<i>Carex distans</i>			
17	<i>Carex distica</i>	EN	CR	EN
18	<i>Carex elata</i>			
19	<i>Carex hostiana</i>			
20	<i>Carex lasiocarpa</i>	VU	EN	
21	<i>Carex lepidocarpa</i>			
22	<i>Carex nigra</i>			
23	<i>Carex panicea</i>			
24	<i>Carex paniculata</i>			
25	<i>Carex pendula</i>	VU		
26	<i>Carex pseudocyperus</i>	VU	LR	
27	<i>Carex riparia</i>	VU	VU	
28	<i>Carex rostrata</i>			
29	<i>Carex vesicaria</i>	LR	LR	
30	<i>Centarium pulchellum</i>	LR		
31	<i>Ceratophyllum demersum</i>	LR	LR	
32	<i>Cirsium oleraceum</i>			
33	<i>Cirsium palustre</i>			
34	<i>Cladium mariscus</i>	EN		
35	<i>Cornus mas</i>			
36	<i>Cornus sanguinea</i>			
37	<i>Cyperus flavescens</i>	EN	VU	
38	<i>Cyperus fuscus</i>			
39	<i>Cyperus longus</i>	CR		
40	<i>Deschampsia caespitosa</i>			
41	<i>Eleocharis acicularis</i>	CR	EN	
42	<i>Eleocharis palustris</i>			
43	<i>Epipactis palustris</i>	VU		
44	<i>Equisetum fluviatile</i> (= <i>E. limosum</i>)	LR		
45	<i>Equisetum hyemale</i>			
46	<i>Equisetum palustre</i>			
47	<i>Eriophorum angustifolium</i>			

48	<i>Eriophorum latifolium</i>			
49	<i>Eriophorum vaginatum</i>			
50	<i>Euonimus europaeus</i>			
51	<i>Eupatorium cannabinum</i>			
52	<i>Euphorbia palustris</i>	EX		
53	<i>Filipendula ulmaria</i>			
54	<i>Frangula alnus</i>			
55	<i>Geum rivale</i>			
56	<i>Gratiola officinalis</i>	VU	LR	
57	<i>Groenlandia densa</i>	VU	EN	
58	<i>Hippuris vulgaris</i>	VU	CR	VU
59	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	EX	CR	
60	<i>Iris pseudacorus</i>			
61	<i>Iris sibirica</i>	EN	CR	VU
62	<i>Juncus alpino - articulatus</i>			
63	<i>Juncus articulatus</i>			
64	<i>Juncus effusus</i>			
65	<i>Juncus inflexus</i>			
66	<i>Juncus subnodulosus</i>	VU	LR	
67	<i>Juncus tenuis</i>			
68	<i>Lathyrus palustris</i>	CR	LR	
69	<i>Lemna gibba</i>	EN		
70	<i>Lemna minor</i>			
71	<i>Lemna trisulca</i>	LR	EN	
72	<i>Lycopus europaeus</i>			
73	<i>Lysimachia nummularia</i>	LR		
74	<i>Lysimachia vulgaris</i>			
75	<i>Lytrum salicaria</i>			
76	<i>Matteuccia struthiopteris</i>			
77	<i>Mentha aquatica</i>			
78	<i>Mentha longifolia</i>			
79	<i>Mentha pulegium</i>	EX		
80	<i>Menyanthes trifoliata</i>			
81	<i>Molinia coerulea</i>			
82	<i>Myriophyllum spicatum</i>			
83	<i>Myriophyllum verticillatum</i>			
84	<i>Najas marina</i>	VU	LR	
85	<i>Nuphar lutea</i>	VU	CR	
86	<i>Nymphaea alba</i>	VU	CR	VU
87	<i>Phalaris arundinacea</i>			
88	<i>Phragmites australis</i>			
89	<i>Polygonum amphibium</i>	LR	VU	
90	<i>Polygonum hydropiper</i>	LR		
91	<i>Potamogeton crispus</i>	LR		
92	<i>Potamogeton lucens</i>	LR		
93	<i>Potamogeton natans</i>	LR	LR	
94	<i>Potamogeton pectinatus</i>	VU		
95	<i>Potentilla anserina</i>			

96	<i>Potentilla palustris</i>	LR	VU	VU
97	<i>Prunus padus</i>	LR		
98	<i>Ranunculus flammula</i>	EN	LR	VU
99	<i>Ranunculus lingua</i>	CR	VU	VU
100	<i>Rumex hydrolapathum</i>	EX	LR	
101	<i>Salix alba</i>			
102	<i>Salix apennina</i>	VU		
103	<i>Salix cinerea</i>			
104	<i>Salix eleagnos</i>			
105	<i>Salix purpurea</i>			
106	<i>Salix rosmarinifolia</i>	VU	VU	EN
107	<i>Salix triandra</i>			
108	<i>Sambucus nigra</i>			
109	<i>Schoenoplectus lacustris</i>			
110	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	VU	LR	
111	<i>Scirpus sylvaticus</i>			
112	<i>Scutellaria galericulata</i>			
113	<i>Senecio paludosus</i>	EN	CR	EN
114	<i>Sparganium emersum</i>			
115	<i>Sparganium erectum</i>			
116	<i>Sparganium minimum</i>			
117	<i>Spirodhela polyrrizha</i>	EX		
118	<i>Stachys palustris</i>			
119	<i>Thalictrum lucidum</i>			
120	<i>Thelypteris palustris</i>	LR	LR	
121	<i>Trifolium fragiferum</i>	LR		
122	<i>Typha latifolia</i>			
123	<i>Typha angustifolia</i>	LR		
124	<i>Typha minima</i>	EX		
125	<i>Utricularia australis</i>	VU		EN
126	<i>Valeriana officinalis</i>			
127	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>			
128	<i>Veronica beccabunga</i>			

Categorie IUCN: **EX** estinto, **EW** estinto in natura (presente in orti botanici etc) **CR** gravemente minacciato, **EN** minacciato, **VU** vulnerabile, **LR** a minor rischio

Conclusioni

Il vivaio assume un ruolo importante nell'ambito della conservazione e riproduzione di piante acquatiche e palustri autoctone, essendo fra i più grandi e specializzati d'Italia.

Con le piante prodotte in vivaio sono stati attuati numerosi interventi di rinverdimento e rinaturalizzazione di zone umide, sponde, laghi e stagni, negli ultimi anni sono aumentate le richieste di specie anche da parte di altre provincie e regioni. Adeguatamente messo in rete e pubblicizzato può diventare

un punto di riferimento per progetti che riguardano studio, ricostituzione, rinaturalizzazione e conservazione di zone umide. La coltivazione di queste piante in vivaio ha, infatti, permesso di capire molti dettagli sulle loro esigenze e criticità, fornendo conoscenze importanti non solo per la conservazione in situ di queste specie, ma anche per la gestione della vegetazione umida che le contiene. La sperimentazione ormai quindicennale di impianti e rinverdimenti con queste specie ha creato un'esperienza sicuramente fra le più importanti di questo settore.

Alessandro Cavagna

Perito agrario - libero professionista
Consulente esterno per il Servizio Sviluppo sostenibile
ed Aree protette della Provincia Autonoma di Trento
Corso Rosmini, 63 - Rovereto (TN)
Tel. 3389834651
E-mail: a.cavagna@tin.it

PAROLE CHIAVE: *Zone umide, piante acquatiche, vivaio*

RIASSUNTO

Le zone umide sono habitat di estremo interesse per la fauna e la flora che contengono e svolgono importanti azioni di depurazione e regimazione delle acque. Rete Natura 2000 è lo strumento della Comunità europea che ne riconosce l'importanza come habitat, promuovendone la tutela e la gestione. Nell'ultimo ventennio si moltiplicano i progetti e gli interventi atti a ripristinare e conservare attivamente questi ambienti. Una delle difficoltà principali in questi interventi è la disponibilità di piante autoctone per i nuovi impianti e le rinaturalizzazioni. Il Vivaio Demaniale di Mattarello (TN) nasce con la finalità di studiare, conservare e riprodurre specie acquatiche e palustri autoctone. Con un'esperienza di quindici anni di coltivazione e numerosi interventi d'impianto, il vivaio si pone fra le più importanti strutture pubbliche in quest'ambito.

KEY WORDS: *Wetlands, wetland plant species, plant nursery*

ABSTRACT

Wetlands are some of the most productive ecosystems providing habitat to a wide range of plant and animal life, and they play a role in water purification and flood control too. Natura 2000 recognize the importance of wetlands and promotes their protection and management. Over the last two decades, a large number of restoration and enhancement projects have been initiated; the availability the native species needed in natural re-colonization or creation works is one of the greatest difficulties. The Public Plant Nursery of Mattarello was established in 1999 with the aim of studying, preserving and propagating native wetland plant species; in fifteen years' experience of growing plants and several interventions of restoration the nursery is one of the most important public structure in this field.

ROCCO CARELLA

I patriarchi verdi della Conca di Bari

Introduzione

La Conca di Bari è quel distretto del territorio regionale che si sviluppa dall'area del capoluogo e taglia la Bassa Murgia Barese sino a raggiungere la scarpata di separazione con la Murgia Alta nell'area di Cassano delle Murge (Fig. 1). L'uso del suolo nell'area considerata si caratterizza per la diffusione delle colture legnose e qui si rileva il contatto tra l'olivicoltura, sempre più intensiva che caratterizza la Bassa Murgia Nord-Occidentale e la maggiore varietà colturale tipica della Bassa Murgia Sud-Orientale. A livello paesaggistico l'aspetto più saliente di questo territorio è la confluenza dei numerosi solchi erosivi che dopo aver tagliato interamente la Bassa Murgia (da cui il nome locale lame), vanno a sfociare nell'Adriatico nell'area del litorale barese.

La diffusa presenza di colture legnose specializzate ha determinato nel tempo un inesorabile processo di alterazione e depauperamento dell'originario paesaggio vegetale ed una progressiva scomparsa della

vegetazione spontanea nella Conca di Bari e in tutta la Bassa Murgia Barese.

I lembi di vegetazione spontanea più significativi dell'area s'incontrano così in aree proibitive per le normali pratiche colturali, rappresentate essenzialmente dai tratti più scoscesi e rocciosi delle lame. Risulta pertanto difficile pensare oggi che questo territorio così fortemente caratterizzato dalle colture, possa essere stato in passato interessato da aree boschive. Nelle campagne della Conca di Bari, sfruttate e spesso sfregiate da episodi di degrado, sopravvivono a dir poco miracolosamente alcuni individui arborei vetusti e maestosi, testimoni dei drastici cambiamenti operati dall'uomo sul territorio.

Descrizione degli individui e delle stazioni di ritrovamento

Tra questi rari individui è il genere *Quercus* a farla da padrone e ciò sorprende poco per quella che è considerata a ragion veduta

la *Terra delle Querce* (CARANO, 1934), a causa della grande diffusione a livello spontaneo nel territorio regionale di specie quercine.

Si tratta in particolare soprattutto di querce caducifoglie, dato anche questo piuttosto prevedibile, in quanto delle tre querce sempreverdi diffuse a livello spontaneo in Italia, tutte presenti nel territorio pugliese, la sughera (*Quercus suber*) si rileva nell'Alto Salento (CARELLA, 2008) ed è pertanto assente in tutta l'area murgiata, il leccio (*Quercus ilex*) inizia a comparire ai margini sud-orientali della Conca di Bari, lungo Lama Giotta (CARELLA,

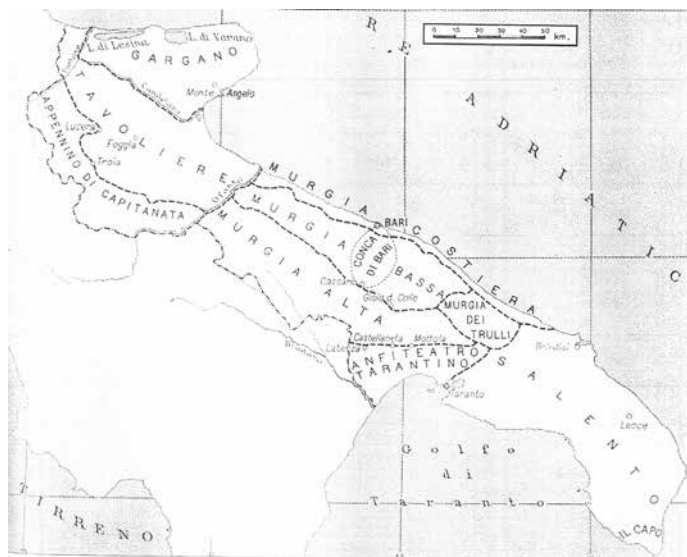


Figura 1 – Aree geografiche pugliesi (in Baldacci, 1962)



Figura 2 – Localizzazione delle stazioni di ritrovamento dei patriarchi verdi

2012), dove si registra la scomparsa della quercia di Palestina (*Quercus calliprinos*). Quest'ultima è così l'unica quercia sempreverde diffusa nella Conca di Bari ed è anche la specie forestale più rappresentativa di questo peculiare distretto paesistico-territoriale. Un individuo maestoso di questa specie di grande valore fitogeografico è stato ritrovato in territorio di Acquaviva delle Fonti; nei pressi del sito, in base a quanto riferito verbalmente dagli anziani proprietari della masseria nella cui proprietà ricade l'individuo in esame, erano presenti sino ad alcuni decenni fa anche altri individui maestosi, brutalmente distrutti in seguito ad incendi ed altri episodi di degrado.

Tre degli individui arborei oggetto della presente trattazione sono rappresentati da esemplari maestosi di quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*), la specie forestale più diffusa nei lembi spontanei d'interesse forestale della Murgia di Nord-Ovest. Due sono invece gli esemplari di quercia di Dalechamps (*Quercus dalechampii*). Questa specie che sembra vicariare la rovere (*Quercus petraea*) nell'Europa sud-orientale (ADLER *et al.*, 1994), come del resto con-

fermato in Flora d'Italia (PIGNATTI, 2002), presenta una distribuzione nell'area murgiana ancora poco chiara. Infine, sempre tra le querce caducifoglie, si rileva la presenza di un esemplare maestoso di farnetto (*Quercus frainetto*), specie non ancora segnalata nella Conca di Bari e di recente osservata anche in altre stazioni del distretto, dove comunque è rarissima.

Un carrubo (*Ceratonia siliqua*) di dimensioni e portamento eccezionali che si ritrova lungo la sponda rocciosa del torrente Picone nella periferia del capoluogo, completa l'elenco degli individui maestosi qui descritti.

Nella tabella di seguito presentata (Tab. 1) sono indicate le caratteristiche stazionali dei siti di ritrovamento degli individui oggetto del presente lavoro.

Gli esemplari descritti si ritrovano in ambiente di bassa collina e si evidenzia come spesso gli stessi siano stati rinvenuti a ridosso o comunque poco distanti dalle lame, dato che ancora una volta conferma il ruolo fondamentale svolto da questi effimeri torrenti erosivi, per la conservazione del paesaggio e della biodiversità della Conca di Bari.

Codice identificativo	Specie	Comune	Altezza sul livello del mare (m s.l.m.)	Toponimi di riferimento	Ambiente di ritrovamento	Note
Id 1	<i>Quercus calliprinos</i>	Acquaviva delle Fonti	253	Masseria La Rena	Al centro di un recinto utilizzato per il pascolo e la sosta degli animali adiacente la masseria	Nell'area esistevano altri esemplari maestosi di quercia di Palestina.
Id 2	<i>Quercus virgiliana</i>	Binetto	209	Terra Nuova Poco distante (meno di 1 km) da un braccio che confluisce in Lama Lamasinata	Uliveto con presenza di mandorlo	-
Id 3	<i>Quercus dalechampii</i>	Sannicandro di Bari	159	Poco distante dal paese, a poco più di 1 Km dal Torrente La Badessa	Uliveto in abbandono con presenza di lembi residuali di macchia	Nell'area si rinvergono piccoli lembi di macchia con presenza anche di una specie piuttosto localizzata nella Murgia di Nord-Ovest quale <i>Mespilus germanica</i>
Id 4	<i>Quercus dalechampii</i>	Bitritto	95	Torrente La Badessa	Nell'alveo del Torrente La Badessa	A breve distanza, più a monte sempre nell'alveo del Torrente La Badessa, insistono due grossi esemplari di <i>Ulmus minor</i>
Id 5	<i>Quercus frainetto</i>	Bitritto, lungo il confine col territorio di Bari nell'area di Loseto	115	Portone Rosso Poco distante dal Torrente La Badessa (circa 450 m) e dal Torrente Baronale (700 m)	Uliveto	Nei pressi dell'esemplare si rinvergono lungo un muretto a secco lembi di macchia di <i>Quercus calliprinos</i>
Id 6	<i>Quercus virgiliana</i>	Bari, nell'area di Loseto	100	A 200 m dalla sponda destra del Torrente Baronale	Uliveto con presenza di mandorlo e carrubo	-
Id 7	<i>Quercus virgiliana</i>	Valenzano	105	Masseria Morrone A circa 750 m da Lama Cutizza e a 1 km dal Torrente Valenzano	Incolto, prateria	Nell'area si rilevano lembi di prateria in buono stato di conservazione
Id 8	<i>Ceratonia siliqua</i>	Periferia di Bari, nell'area del quartiere S. Rita	55	Torrente Picone	Sponda rocciosa del Torrente Picone	Individuo ubicato in area suburbana gravemente esposta al degrado (incendi, rilascio illegale di rifiuti, tagli abusivi)

Tabella 1 – Dati stazionali

Nella tabella successiva vengono forniti dettagli sugli individui censiti.

Codice identificativo	Specie	Diametro della chioma	Altezza stimata a vista	Diametro del tronco (a petto d'uomo)	Stato vegetativo	Note
Id 1	<i>Quercus calliprinos</i>	12 m	7	40 cm	Buono	L'individuo è ubicato al centro di un recinto per animali nei pressi della vicina masseria.
Id 2	<i>Quercus virgiliana</i>	25	12	120 cm	Buono	Straordinario valore paesaggistico e scenico dell'esemplare che svetta con la sua vastissima chioma nell'uliveto.
Id 3	<i>Quercus dalechampii</i>	18	13	95 cm	Cattivo	L'individuo è stato interessato nel 2010 da un incendio.
Id 4	<i>Quercus dalechampii</i>	18	10	80 cm	Discreto	L'individuo mostra piccoli segni di seccume nella chioma.
Id 5	<i>Quercus frainetto</i>	12 m (sviluppata solo su un lato)	10	130 cm	Discreto	Un fulmine circa 15 anni fa ha divelto una delle due grosse branche che formavano la chioma.
Id 6	<i>Quercus virgiliana</i>	13 m	12	75 cm	Buono	L'individuo si osserva in un uliveto con mandorlo a ridosso di un muretto a secco, dove è presente anche della rinnovazione.
Id 7	<i>Quercus virgiliana</i>	12 m	8 m	85 cm	Discreto	-
Id 8	<i>Ceratonia siliqua</i>	20 m	7	Numerose grosse branche, la maggiore con diametro prossimo a 50 cm	Discreto	Individuo policormico.

Tabella 2 – Caratteristiche degli individui

Di seguito si riportano alcune immagini relative agli individui in esame.



Figura 3 – Una veduta del patriarca Id 1 *Quercus calliprinos*, Acquaviva delle Fonti (Foto Rocco Carella)



Figura 4 – Dettaglio delle foglie del patriarca verde Id 1 *Quercus calliprinos*, Acquaviva delle Fonti (Foto Rocco Carella)



Figura 5 – Particolare del patriarca verde Id 2 *Quercus virgiliana* Binetto. Aspetto invernale (Foto Rocco Carella)



Figura 6 – Particolare del patriarca verde Id 4 *Quercus dalechampii* Bitritto. Dettaglio delle foglie (Foto Rocco Carella)



Figura 7 – Particolare del patriarca verde Id 5 *Quercus frainetto* Bari-Bitritto. Dettaglio della grossa branca mancante (Foto Rocco Carella)



Figura 8 – Particolare del patriarca verde Id 6 *Quercus virgiliana* Loseto (Foto Rocco Carella)



Figura 9 – Particolare del patriarca verde Id 8 *Ceratonia siliqua* Bari S.Rita (Foto Rocco Carella)

Discussione e Conclusioni

Le preziose testimonianze arboree qui descritte innescano una serie di considerazioni inerenti i profondi cambiamenti che hanno interessato la Bassa Murgia Barese trasformando questa porzione del territorio pugliese in una delle aree più lacunose in termini di presenza di vegetazione spontanea.

Una prima considerazione riguarda la presenza della quercia virgiliana, rilevata sin nei ripiani più bassi dell'area, fatto che denota un certo carattere di continentalità della Conca di Bari. A tale proposito va anche evidenziato come alcuni sporadici esemplari di quercia virgiliana si rilevino anche nella fascia sub-costiera come eccezionalmente si osserva a poca distanza dalla foce di Lama San Giorgio. Questo carattere di continentalità della Conca di Bari sembrerebbe trovare ulteriore conferma anche nell'assenza di una specie dal carattere oceanico quale *Quercus ilex*, vicariata puntualmente nell'area da *Quercus calliprinos*.

La seconda considerazione riguarda proprio l'attuale diffusione nell'area di questa quercia sempreverde di straordinario valore fitogeografico. I lembi forestali più significativi edificati dalla quercia di Palestina nella Conca di Bari si rinvencono più che altro in prossimità di aree marginali, non idonee all'agricoltura (corso delle lame, scarpata murgiana) e nel resto del territorio la specie si osserva con piccoli lembi di macchia spesso dall'habitus arbustivo, lun-

go i muretti a secco e le strade interpoderali. Il ritrovamento di un individuo vetusto e di notevoli dimensioni di quercia di Palestina al di fuori del corso dei solchi erosivi, lascia ipotizzare ancora una maggiore diffusione di foreste di *Quercus calliprinos* nel distretto della Conca Barese, prima dell'avvento della profonda trasformazione culturale che ha modificato drasticamente l'intera Bassa Murgia.

La terza considerazione riguarda la quercia di Dalechamps. Questa specie sembra in realtà molto più localizzata nell'area murgiana di quanto sinora ipotizzato, comparando nei querceti caducifogli termofili di quercia virgiliana della Murgia di Nord-Ovest più che altro in qualità di specie compagna. Il ritrovamento di esemplari maestosi di *Quercus dalechampii* lungo i solchi erosivi caratterizzati da depositi alluvionali recenti (Quaternario) su cui si rilevano suoli freschi e profondi, può essere assunto come conferma del carattere mesofilo della specie (Theodoropoulos *et al.*, 1995). Con ogni probabilità le lame e gli ambienti di vallecola sono nell'area murgiana gli ambienti elettivi per questa specie mesofila che non sembra gradire particolarmente i suoli superficiali e poveri tipici della Murgia Alta.

Un'ulteriore considerazione si riferisce invece alla presenza del farnetto nella Conca di Bari, qui rilevato con un esemplare maestoso. E' verosimile ipotizzare che i popolamenti forestali residuali che oggi fortunatamente ancora è possibile rilevare lungo le lame, differiscano sensibilmente rispetto a quanto espresso nell'originario paesaggio vegetale. Con ogni probabilità il processo di alterazione e distruzione delle fitocenosi originarie ha determinato uno spostamento in senso xerofilo delle condizioni ecologico-stazionali, favorendo così specie più competitive e frugali a scapito di specie più mesofile ed esigenti, quali per l'appunto *Quercus frainetto* (GELLINI & GROSSONI, 1997).

Un'ultima considerazione riguarda il carubo, specie che per la sua ecologia diventa più frequente nei settori più caldo-aridi della Bassa Murgia Barese, man mano che

ci si avvicina alla linea di costa. Si rinviene oltre che con individui sparsi negli uliveti, in particolare lungo le sponde rocciose delle lame, soprattutto nelle esposizioni favorevoli, dove è capace di edificare lembi di macchia termofila riferibili al codice 9320 (*Olea* and *Ceratonia* forests) dell'habitat contemplato nell'Allegato I (EUROPEAN COMMISSION, 2007) della Direttiva Habitat. Il carrubo spesso nell'area è ricercato da numerosi passeriformi che trovano ricovero nella sua ampia chioma sempreverde. Così, spesso accade nella Conca di Bari che gli esemplari maestosi di carrubo diventino dormitori, in particolare utilizzati dai passeriformi svernanti. Per quanto detto la specie nell'area necessiterebbe di un adeguato monitoraggio finalizzato ad una concreta tutela.

Gli individui arborei descritti nel presente lavoro rappresentano un immenso patrimonio in termini naturalistici, paesaggistici, di biodiversità per un distretto quale la Conca di Bari, profondamente e storicamente segnato dalle colture, dalle sue pratiche sempre più esasperate e negli ultimi anni sempre più gravemente esposto a diffusi episodi di degrado, particolarmente spinti nell'area suburbana del capoluogo.

E' facile scorgere da lontano questi testimoni dell'originario paesaggio vegetale, che sembrano esser messi lì a custodia di un qualcosa di prezioso, di inestimabile, un qualcosa che l'uomo troppo spesso ignora, troppo spesso dimentica.

Ovest e il Sud-Est Barese. Riflessioni, Umanesimo della Pietra, n. 36, pp: 153-158.

CARELLA R., 2008. *Le stazioni di Quercus suber del Brindisino*. Riflessioni, Umanesimo della Pietra, n. 30, pp: 159-166.

EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT, 2007. *Interpretation manual of European Union Habitats*, EUR 27.

GELLINI & GROSSONI, 1997. *Botanica Forestale*, Vol. II Angiosperme. CEDAM, Padova.

MOSSA M., 2007. *The floods in Bari: what history should have taught*. Journal of Hydraulic Research, Zurigo, n. 45, pp: 579-594.

PIGNATTI S., 2002. *Flora d'Italia*, Vol. I. Edagricole, Bologna.

THEODOROPOULOS K., REIF A. & ATHANASIADIS N., 1995. *Quercus dalechampii forests in Central Macedonia, Greece*. Botanica Helvetica, n.105, pp: 37-54.

Rocco Carella

Via Torre d'Amore 18 Bari-Ceglie 70129
E-mail: carella.rocco@libero.it

PAROLE CHIAVE:

RIASSUNTO

KEY WORDS:

ABSTRACT

BIBLIOGRAFIA

ADLER W., OSWALD K. & FISCHER R., 1994. *Exkursionsflora von Osterreich*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart & Wien.

BALDACCI O., 1962. *Le regioni d'Italia, XIV La Puglia*. Edizioni UTET.

CARANO E., 1934. Il suolo e la flora delle Puglie. Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, (3):32-50. riunione XXII, Bari.

CARELLA R., 2012. *Lama Giotta, spartiacque tra il Nord-*

Fitosociologia

Vasile Cristea, Dan Gafta, Franco Pedrotti
Edizioni Temi s.a.s. – Trento 2015

L'oggetto di studio della fitosociologia sono le comunità vegetali che, a vario livello di riconoscibilità, si stabiliscono nel territorio relazionandosi con l'ambiente circostante.

Queste comunità, meglio indicate come fitocenosi, costituiscono le unità, a vario grado di complessità di cui si compone la vegetazione. Esse sono dotate di una fisionomia propria e di specifiche regole di funzionamento interno e, nel raccordo funzionale che intrecciano con la componente animale, ovvero l'insieme delle cosiddette zoocenosi, danno sostanza alla matrice biologica degli ecosistemi. Si tratta in altre parole dei "materiali di costruzione" della biosfera.

Come si può intuire quindi le profonde radici alle quali si ancora la fitosociologia sono quelle dell'ecologia, della botanica e delle scienze naturali.

Il fitosociologo si muove sostanzialmente in quest'ambito di ricerca. I suoi strumenti di lavoro sono la conoscenza della flora, ossia l'alfabeto di base, una buona familiarità con lo studio del suolo, del clima, della geologia, del territorio in senso lato e, non da ultimo, le regole della matematica e della statistica, per poter ordinare ed elaborare correttamente dati, rilievi ed osservazioni entro schemi scientificamente corretti e confrontabili.

La fitosociologia nasce e si sviluppa nel corso dell'ultimo secolo come esito degli approfondimenti scientifici delle scienze botaniche e delle grandi esplorazioni del territorio vegetale operate da ricercatori di alto spessore intellettuale, primo dei quali

Josas Braun-Blanquet, seguito da una schiera di illustri studiosi della botanica, come Ellenberg, Tüxen, Aichinger, Oberdorfer e da molti altri ricercatori europei di analogo impronta scientifica e culturale, fra i quali certamente anche alcuni italiani come Valerio Giacomini, Sandro Pignatti, Vittorio Marchesoni e molti altri.

Il professor Franco Pedrotti fa parte a buon diritto di questa illustre schiera ed assieme a Vasile Cristea e a Dan Gafta, validi vegetazionisti e docenti universitari rumeni, ha dato forma e contenuti a questo nuovo importante testo scientifico, trasferendo in esso una serie articolata di esperienze e di studi maturati in anni di ricerche, tanto in territorio italiano, quanto all'estero. La grande eredità scientifica che gli deriva dall'essere stato egli stesso allievo e collaboratore dei grandi nomi citati sopra è, già per se stessa, una garanzia di contenuti d'alto profilo scientifico.

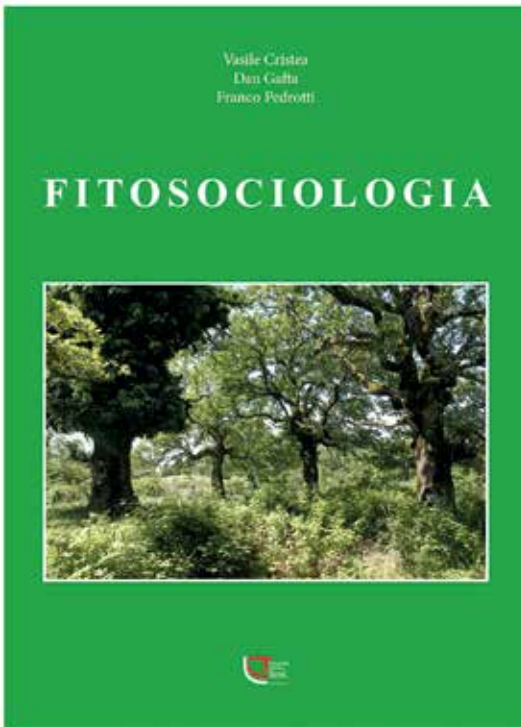
Il testo è una sintesi assai compiuta ed articolata dei diversi temi di studio e dei principi applicati nelle scienze vegetazionali in genere e nella fitosociologia in dettaglio, e nasce come integrazione ed aggiornamento in lingua italiana di un testo universitario già in uso presso alcune facoltà scientifiche della Romania, con le quali Franco Pedrotti ha lungamente collaborato.

Molto intensa e dettagliata la strutturazione degli argomenti, delle esperienze svolte e degli spunti applicativi, attuali e potenziali, in campo fitosociologico, spaziando dalla selvicoltura, alla gestione agronomica, dalla pianificazione urbanistica alla tutela delle aree protette e del paesaggio.

In particolare assai ricca di sviluppi e di esemplificazioni risulta la trattazione della cartografia applicata, con ripetuti e sostanziosi richiami alle modalità di rappresentazione delle tendenze dinamiche, spazio-temporali, della vegetazione; un approccio ormai avanzato di teorizzazione e di ricerca che diviene base imprescindibile per poter affrontare adeguatamente le problematiche di gestione e conservazione degli equilibri territoriali che si rispecchiano nelle forme del paesaggio.

I caratteri principali della fitosociologia, così come emergono dalla consultazione del nuovo libro, sono quelli dell'interdisciplinarietà e della concretezza applicativa. In questo senso anche una forma di riscatto per questa disciplina rispetto alle critiche di astrattezza mosse per lungo tempo soprattutto dal settore forestale.

Lucio Sottovia



Vasile Cristea, Dan Gafta, Franco Pedrotti,
Fitosociologia. Trento, TEMI Editrice, 2015,
408 pp., f.to 21 x 27 cm.

Euro 45,00 (più spese di spedizione).
Per le ordinazioni ricevute entro il 15 settembre 2015:
euro 40,00 (più spese di spedizione).

Rivolgersi a: temi@temieditrice.it

Contenuto del libro:

CAPITOLO I
LA FITOSOCIOLOGIA SCIENZA DELLE COMUNITÀ VEGETALI
CAPITOLO II
FUNZIONI DELLE FITOCENOSI
CAPITOLO III
CAMPIONAMENTO DELLE FITOCENOSI
CAPITOLO IV
STRUTTURA DELLE FITOCENOSI (SINSTRUTTURA)
CAPITOLO V
DINAMICA DELLE FITOCENOSI (SINDINAMICA)
CAPITOLO VI
SINTASSONOMIA DELLE COMUNITÀ VEGETALI
CAPITOLO VII
CARTOGRAFIA DELLA VEGETAZIONE
CAPITOLO VIII
CARTOGRAFIA AMBIENTALE
CAPITOLO IX
ANALISI MULTIVARIATA DEI DATI FITOSOCIOLOGICI
CAPITOLO X
APPLICAZIONI DELLA FITOSOCIOLOGIA
APPENDICE
LA GEOBOTANICA E LA FITOSOCIOLOGIA IN ITALIA

Il BOSCO anima del Trentino

Mauro Confalonieri (a cura di), Provincia autonoma di Trento, Servizio Foreste e Fauna, testo, imm.col. e disegni, pag. 239, Trento 2015

L'elegante pubblicazione dal formato atto a valorizzare soprattutto l'aspetto fotografico del volume, è frutto di una collaborazione stretta tra addetti ai lavori, con la supervisione del Servizio Foreste e Fauna della Provincia autonoma di Trento. L'attività di divulgazione e valorizzazione del bene forestale trentino, iniziata alcuni anni fa, prosegue con rinnovato impegno in questo nuovo lavoro affidato a Marcello Mazzucchi, dottore forestale, per la stesura dei testi, ai fotografi naturalisti Nicola Angeli e Alessandro Gadotti per le immagini e a Mauro Confalonieri, dottore forestale, per la cura generale e il coordinamento editoriale.

Un'equipe attenta e versatile che ha saputo coniugare gli aspetti ambientali, forestali e informativi con scatti fotografici particolarmente ricchi di fascino, di emozione e di curiosità. Curiosità perché vengono qui presentate 31 diverse e speciali realtà forestali trentine quasi inedite e segrete, se si esclude il bosco di Paneveggio, conosciuto ed affermato da tempo nel panorama forestale mondiale.

Luoghi dunque fuori dai contesti più blasonati e turistici, estensioni forestali minori, a volte pochi ettari di bosco plasmato da particolari condizioni climatiche, geologiche, storiche e umane.

Boschi antichi o giovani sparsi sull'intero territorio trentino, quasi in forma circolare, dalle Torbiere del Monte Sous (Val di Non) alle Cembrete del Catinaccio (Val di Fassa), passando per il Lariceto di Clef e Maresse (Pieve di Bono) alle Foreste degli Altipia-

ni Cimbri (Folgaria) agli Abeti giganti della Val Noana (Primiero).

Delle 31 tipologie di bosco, vengono esposte le caratteristiche principali e originali che creano motivo di interesse e spingono il lettore a programmare una prossima visita spinto da un'insolita curiosità dovuta a volte all'altezza delle piante, altre alla loro longevità, altre ancora alla grande biodiversità che ospitano, altre volte alla giovane età come la Pineta delle Marocche di Dro, meno di 100 anni.

Ma anche per la loro storia, il loro rapporto secolare con la natura e con l'uomo tra passato, presente e futuro. A completare la presentazione di ogni singola foresta e per capire rapidamente le singole realtà morfologiche, geografiche e produttive sono state approntate alcune "schede tecniche" che illustrano la superficie in ettari, le varietà di specie, la crescita annua e l'utilizzazione forestale annua.

Debitamente esposte e precise sono poi anche le indicazioni stradali e le vie di accesso ai boschi, dove vengono segnalate sia le strade asfaltate percorribili in automobile che le strade forestali o i sentieri da percorrere a piedi, ed anche le mappe dettagliate con i tour segnati in modo chiaro e leggibile da poter utilizzare come piccoli fogli/guida tascabili.

I testi raccontano con grande chiarezza le tipologie di bosco, soffermandosi più sugli aspetti ambientali e paesaggistici che non su temi tecnici e scientifici, diventando così una guida al bosco alla portata di tutti, gio-

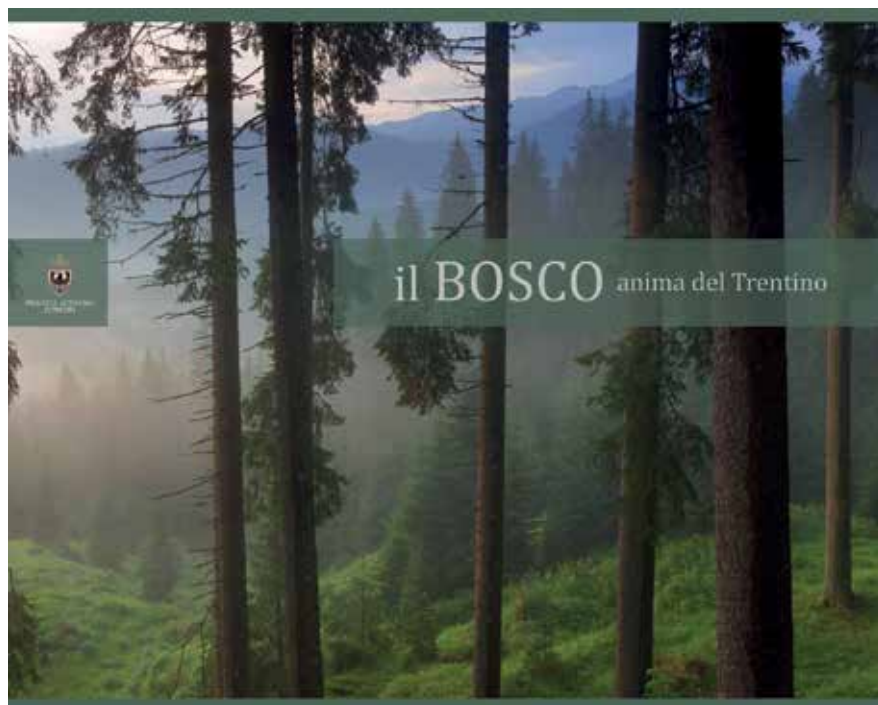
vani e scuole in primis. Non mancano neppure preziose note di ordine storico che conferiscono al bosco, in tutto il Trentino, una parte fondamentale dell'identità delle sue genti e dell'intera popolazione. Un'identità che nel corso dei secoli ha fatto del bosco una sorta di carta di identità e di bio-indicatore antropologico e sociologico. Il bosco come una parte preziosa della propria casa, casa e cosa di tutti ma da curare, proteggere, valorizzare, lavorare e pensare con grande senso civico, culturale e, per certi aspetti, anche spirituale.

Che dire poi delle immagini che compongono un catalogo quasi a sé stante, da sfogliare piano, ininterrottamente? Un grande lavoro di pazienza e di professionalità, sia nella scelta delle luci che delle inquadrature, sia nelle fotografie panoramiche che in quelle fatte dal basso, sotto, dentro e attorno al bo-

sco. Molte immagini rappresentano scorci di natura quasi indescrivibile a parole, fermata dall'obiettivo grazie alla grande maestria dei fotografi Angeli e Gadotti che qui, ancora una volta, aiutati dall'ottima veste grafica e da un meticoloso ed attento lavoro di preparazione alla stampa, esprimono tutta la loro arte, la loro passione, i loro anni ed anni di ricerca, di studio e di lavoro.

Un volume prezioso dunque, una sorta di Catalogo della Mostra del Bosco trentino, un libro per tutti, da sfogliare e da leggere, da ricordare e da divulgare.

Stefano Dellantonio



Ricordo del Prof. Elio Corona

Un altro Maestro ci ha lasciati! In questa occasione dobbiamo ricordare Elio Corona, trentino di nascita e di sentimento, forestale di livello mondiale.

Nato nel 1930 a Mezzano di Primiero in provincia di Trento, da più di 50 anni risiedeva a Roma dove è venuto a mancare il 2 agosto scorso.

Laureatosi in Scienze forestali nel 1953, fu Ispettore forestale in Trentino per un breve periodo prima di passare alle dipendenze delle Ferrovie dello Stato a Roma e poi all'Università di Viterbo quale professore presso la Facoltà di Scienze Forestali.

Il 5 agosto l'ultimo saluto nel suo paese natale. Nel cimitero accanto alla chiesa parrocchiale di S. Giorgio, è salito nell'aria su verso il Sass Maør, prima in sordina poi via via più convinto da parte del coro a cui tutti, parenti ed amici, si sono accompagnati il canto "Signore delle cime": un ultimo saluto ed un arrivederci.

Piccolo ma significativo segno che testimonia il forte e continuo cordone ombelicale che legava Elio Corona alla sua gente e al suo territorio, legame che si è spezzato solo con la sua scomparsa.

Pur vivendo a Roma, si è sempre tenuto in contatto con i colleghi forestali trentini: chiedeva con vivo interesse le novità non solo nel settore forestale, si interessava sulla salute di ciascuno, era a disposizione per portare il suo contributo scientifico ed umano ogni volta ce ne fosse stata la necessità.

L'Associazione Forestale del Trentino lo ricorda per la sua presenza assidua alle assemblee. Anche quando non ha più potuto intervenire personalmente, ha sempre onorato l'impegno di socio ed ha sempre seguito l'attività associativa.

Non possiamo poi dimenticare il suo apporto diretto in numerose occasioni con dotte e interessanti relazioni in occasione di convegni soprattutto quando si è affrontato l'argomento della dendrocronologia, Lui primo esperto in Italia di questa scienza.

Eravamo nel lontano 1979. In occasione di una delle prime iniziative dell'Associazione svoltasi a Malè si è affrontato il tema dell'archeologia forestale e il prof. Elio Corona trattò il tema "La Dendrocronologia, un esempio di applicazione in Val di Sole". Nel settembre del 2006 presso la CCIAA di Trento si è tenuto il convegno "Legnodàmusica"; in questa occasione il prof. Corona ha tenuto la relazione "La Dendrocronologia nella datazione degli strumenti liutari" Solo due momenti della grande disponibilità dimostrata in molte altre occasioni, sempre trasmettendo il suo entusiasmo ed il suo sapere con estrema generosità.

Un grande grazie al professore e allo studioso, un sincero rimpianto per il forestale, un caro ricordo per l'amico,

Remo Tomasetti

NORME GENERALI PER LA COLLABORAZIONE ALLA RIVISTA "DENDRONATURA" E PER LA REDAZIONE DEI CONTRIBUTI

"Dendronatura" si articola in quattro sezioni distinte: relazioni, appunti, notizie e recensioni. La rivista pubblica nella prima sezione lavori originali ed inediti, traduzioni di lavori stranieri di particolare importanza ed attualità, nonché atti dei convegni e delle conferenze organizzati dalla Associazione Forestale del Trentino riguardanti direttamente o indirettamente problemi di interesse naturalistico ed ambientale. La seconda sezione è riservata a comunicazioni più brevi (note tecniche, risultati preliminari di ricerche in corso, ecc.) La sezione notizie fornisce ai lettori informazioni riguardo a convegni, riunioni, incontri tecnico-sportivi concernenti argomenti affini a quelli trattati dalla rivista, sia in previsione del loro svolgimento, sia come resoconto finale a sessione conclusa. Nella sezione recensioni infine vengono presentate nuove pubblicazioni che possono rivestire interesse per i lettori.

I collaboratori dovranno consultare con attenzione le presenti norme prima di inviare i propri lavori all'attenzione del Comitato di Redazione. Lavori preparati in forma non corretta potranno subire ritardi nella pubblicazione o essere respinti.

La pubblicazione dei lavori è subordinata al giudizio del Comitato di Redazione, che può avvalersi di esperti italiani e stranieri.

Presentazione dei lavori

Il lavoro, in lingua italiana, deve essere chiaro e conciso. Esso sarà presentato sia sotto forma dattiloscritta che su supporto magnetico. La struttura dei lavori dovrà possibilmente conformarsi al seguente schema: nome dell'autore/i, titolo, testo, ringraziamenti, bibliografia, riassunto, summary, indirizzo completo dell'autore/i, appendici. Dovranno essere allegate figure, tabelle e relative legende.

Titolo

Il titolo deve essere stringato ed appropriatamente informativo sul contenuto dell'articolo, presentando, quando possibile, alcune parole chiave.

Autori

Indicare nome e cognome degli autori, i loro indirizzi completi, eventuale ente di appartenenza e, se disponibile, indirizzo di posta elettronica.

Testo

La lunghezza massima consentita per le relazioni (presentate nella prima sezione della rivista) è di 12 pagine, mentre per gli appunti (nella seconda sezione) il limite è di 5 pagine, considerando una pagina costituita da 54 righe di 80 caratteri ciascuna. Il testo dovrà essere suddiviso in paragrafi, preferibilmente brevi, in modo da rendere più agevole la lettura. L'uso di termini stranieri (quando questi non siano di uso corrente), o molto specialistici, dovrà essere limitato allo stretto necessario ed è richiesto un glossario a fine testo, per chiarirne il significato. Le sigle e gli acronimi devono riportare la dicitura per esteso alla prima loro menzione.

Stile

L'uso del corsivo deve essere riservato esclusivamente ai termini in lingua straniera, ivi compresi i nomi latini di piante ed animali, i quali devono essere citati solo alla prima menzione nel testo, riportando anche il nome dell'autore (quest'ultimo non in corsivo, es. *Pinus sylvestris* L.). Nel caso però di termini stranieri di uso comune, già citati nelle edizioni più recenti dei principali dizionari italiani, non va adoperato il corsivo. Potrà invece essere usato il corsivo per evidenziare termini tecnici che rivestono una connotazione specifica per l'argomento trattato. Per l'evidenziazione di interi paragrafi cui l'autore attribuisce particolare significatività potranno essere utilizzati box di inquadramento. Per i titoli dei paragrafi e dei sottoparagrafi deve essere indicata con chiarezza la gerarchia.

Note

Le note devono essere sintetiche e in numero ridotto, limitato allo stretto indispensabile.

Figure e tabelle

Le figure sono di norma in bianco e nero. La rivista pubblica pagine a colori solo in casi particolari, da concordare con la redazione, quando l'uso del colore risulti indispensabile per una corretta comprensione del testo. Le figure possono essere rappresentate da fotografie o da composizioni grafiche. Le fotografie devono essere presentate su stampe con sufficiente contrasto; le diapositive sono comunque preferibili alle fotografie. Ogni altra figura (disegno, grafico, ecc.) ed ogni tabella, dovrà essere sempre presentata su supporto cartaceo, in foglio separato (non inserita nel testo), contrassegnata da un numero progressivo. Tutte le didascalie devono essere presentate su foglio a parte, con indicazione del numero della figura o tabella corrispondente. Figure e tabelle

devono sempre essere fornite su supporto cartaceo, con carta di buona qualità (non su fotocopie), con la miglior risoluzione di stampa possibile, e se possibile anche su supporto magnetico (nei formati immagine più diffusi), le singole figure e tabelle su file separati, le figure con la migliore risoluzione possibile per la stampa (300 dpi), le didascalie su file a parte. Le figure e le tabelle devono essere proporzionate alle dimensioni della rivista e devono essere numerate in ordine progressivo con numeri arabi. I termini figura e tabella devono essere scritti per esteso nel testo ed abbreviati a fig. e tab. se posti tra parentesi come riferimento nel testo:

“...dai dati a disposizione (tab. 8) si può concludere che...”

Per la sezione appunti si richiede di inserire il minor numero possibile di figure e tabelle.

Riassunto

Il lavoro deve essere accompagnato da un riassunto in italiano e da un summary in inglese entrambi di circa 10 righe l'uno. Questi devono essere concisi, esplicitivi ed interpretabili senza riferimento al testo, al loro interno dovrebbero essere evitate citazioni bibliografiche.

Il riassunto e il summary non sono richiesti per gli interventi nella sezione appunti.

Bibliografia

I riferimenti bibliografici sono citati nel testo con l'indicazione dell'autore e dell'anno di pubblicazione secondo i seguenti standard: “...Rossi (1996) sostiene che...” oppure “...Rossi e Bianchi (1994) sostengono che...” oppure ancora “...Rossi (1994, 1995, 1996) ha sostenuto che...” o infine “...come è stato sostenuto da vari autori (ROSSI, 1995; BIANCHI, 1996)...”. In quest'ultimo caso, se gli autori di uno stesso lavoro sono due lo standard è: “...come è stato sostenuto recentemente (ROSSI, BIANCHI, 1995)...”; mentre se gli autori sono più di due è: “...come è stato sostenuto recentemente (ROSSI et al., 1995)...”.

Tutti i riferimenti bibliografici nel testo devono essere contenuti nella sezione di bibliografia e viceversa, in modo che le loro date ed i nomi degli autori coincidano. Le citazioni in lingua straniera dovranno essere particolarmente curate per quanto riguarda accenti, Umlaut ecc. Quando vi sono più citazioni bibliografiche in parentesi nel testo, queste devono essere ordinate cronologicamente e non alfabeticamente.

Nella bibliografia tutti i riferimenti devono essere elencati in ordine alfabetico e, per uno stesso autore/i, in ordine cronologico, nelle forme seguenti:

CORONA E., 1989 – Significato dendrocronologico delle querce. Monti e Boschi, 1: 6-8.

DELLAGIACOMA F., MOTTA R., PIUSSI P., 1996 – Ricerche sull'ecologia della pecceta subalpina nella foresta di Paneveggio. *Dendronatura*, 1: 77-85.

EMLÉN S. T., 1978 – The evolution of cooperative behaviour in birds. In: Krebs J. R., Davies N. B., *Behavioural Ecology*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 245-281.

FRITTS H. C., 1976 – Tree rings and climate. Academic Press, London, 567 pp.

GASPARINI P., AGOSTINI A., 1996 – L'applicazione della direttiva 92/43/CEE “HABITAT” in Trentino. Il programma Bioitaly. *Dendronatura*, 2: 12-23.

VIOLA F., 1994 – Aspetti selvicolturali di una gestione integrata degli ecosistemi forestali. In: Piano Generale Forestale, Studi di settore. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Foreste, Caccia e Pesca, Trento, 5-69.

Per lavori in corso di pubblicazione, la forma “in stampa” sostituisce l'anno ed il nome della rivista deve essere indicato nella bibliografia.

GASPARINI P., AGOSTINI A., in stampa – L'applicazione della direttiva 92/43/CEE “HABITAT” in Trentino. Il programma Bioitaly. *Dendronatura*.

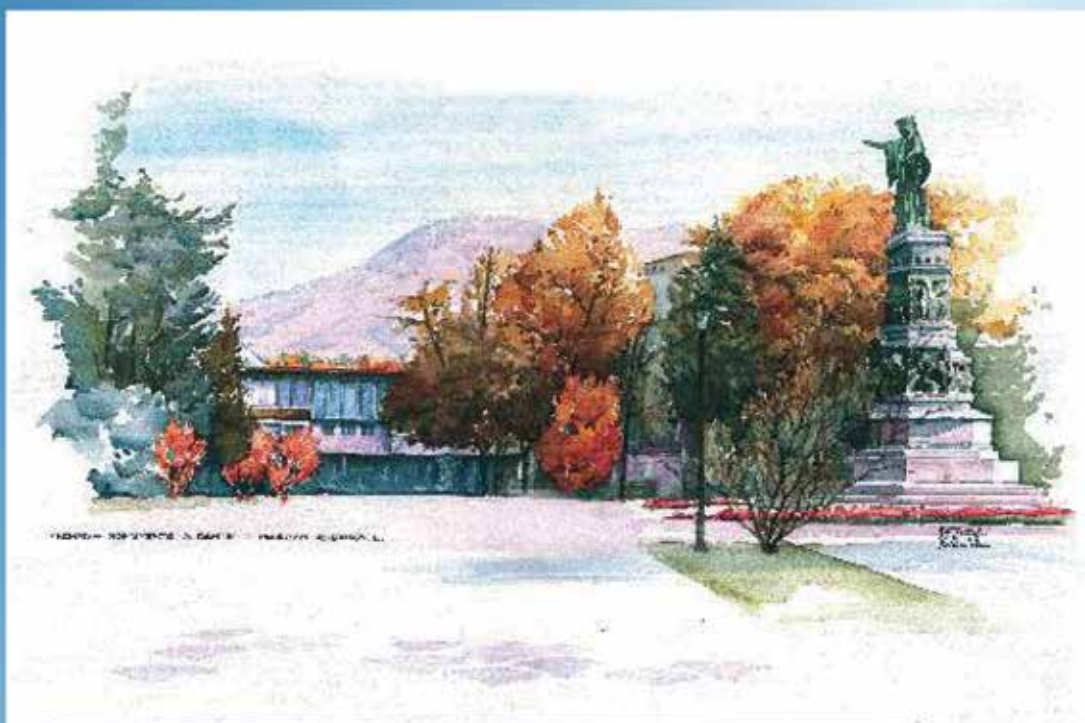
Lavori che non sono stati pubblicati, in preparazione o inviati a riviste di settore e non ancora accettati, o ancora interventi o riassunti di interventi relativi a conferenze, o infine comunicazioni personali, debbono essere citati nel testo come “dati non pubblicati” e non essere inseriti nella sezione di bibliografia: vanno comunque indicati tutti i nomi degli autori: “...Bianchi e Rossi (dati non pubblicati) sostengono, come rilevato in altri paesi (SMITH, PEYTON, ROLAND, PETERSEN, dati non pubblicati)...”.

Considerazioni generali e conclusive

La redazione provvede direttamente alla correzione delle bozze senza assumersi esplicite responsabilità. Su richiesta dell'autore le bozze saranno inviate a quest'ultimo, il quale dovrà restituire entro cinque giorni dalla data del ricevimento, senza alcuna modifica nel testo originale. In caso di ritardo nella restituzione, la redazione si ritiene autorizzata a pubblicare il lavoro corretto d'ufficio.

La redazione della rivista non è responsabile delle opinioni e dei concetti espressi dagli autori ospitati.

I lavori e la corrispondenza dovranno essere indirizzati a: Comitato di redazione della rivista “*Dendronatura*”, c/o MUSE Museo delle Scienze, Corso del Lavoro e della Scienza, 3 - 38123 Trento.



REGIONE AUTONOMA TRENTINO-ALTO ADIGE/SÜDTIROL UNA TERRA FERTILE PER TRE POPOLI

La nostra Regione è un laboratorio di vita in cui tre diversi gruppi linguistici lavorano e progrediscono insieme da oltre mille anni. Oggi, grazie allo Statuto di autonomia, all'equilibrio nella sua applicazione, alla democrazia nelle scelte e alla tenacia dei suoi abitanti, il Trentino Alto Adige rappresenta un modello di convivenza riconosciuto ed apprezzato in Europa. La difesa delle piccole patrie, la valorizzazione delle minoranze linguistiche e la tutela del territorio alpino sono un impegno costante.

REGIONE AUTONOMA
TRENTINO-ALTO ADIGE



AUTONOME REGION
TRENTINO-SÜDTIROL

La convivenza cresce
Zusammenleben - Zusammenwachsen
La convivenza la cresc



CERTIFICAZIONE EDILIZIA ARCA
QUANDO LA FORZA DELLA NATURA
INCONTRA QUELLA DELL'UOMO



DALL'ESPERIENZA DI CASA SOFIE, NASCE ARCA,
IL MARCHIO DI QUALITÀ CHE CERTIFICA LE COSTRUZIONI IN LEGNO.
UN EDIFICIO ARCA È SICURO, RESISTE AI TERREMOTI E AL FUOCO,
È SALUBRE E CONFORTEVOLE, SOSTENIBILE, DUREVOLE E CONVENIENTE.