

La pianificazione ecologica in Cile: un'analisi critica

Emanuel Giannotti

Dipartimento di culture del progetto,
Università IUAV di Venezia
egiannotti@iuav.it

Alexis Vásquez

Departamento de Geografía,
Universidad de Chile
alexvasq@u.uchile.cl

Elizabeth Galdámez

Departamento de Geografía,
Universidad de Chile
galdamez.roco@gmail.com

Received: October 2023
Accepted: January 2024
© 2024 Author(s)
This article is published
with Creative Commons
license CC BY-SA 4.0
Firenze University Press.
DOI: 10.13128/contest-14815

keywords

ecological planning
biodiversity
ecosystem services
Chile

Introduzione

Il Cile è una stretta fascia di terra che si estende per oltre quattromila chilometri tra la Cordigliera delle Ande e l'Oceano Pacifico, attraversando ecosistemi molto vari, come deserti, foreste, fiordi della Patagonia, diversi tipi di zone umide e isole oceaniche. L'isolamento determinato dalle condizioni geografiche e climatiche, ha favorito alte percentuali di endemismo per le specie di flora e fauna, che superano il 50% nei gruppi degli anfibi, dei rettili, dei pesci d'acqua continentale e delle piante. Le specie endemiche sono concentrate nel centro e nel sud del Paese, un'area classificata come *hotspot* di biodiversità. Ciò riflette l'alto livello di endemismo, ma anche il fatto che la biodiversità è a forte rischio, a causa delle attività antropiche. Nel caso cileno, tra le principali minacce spiccano la perdita

e la frammentazione dell'habitat, a causa dei cambiamenti nell'uso del suolo, per i processi di espansione urbana e, soprattutto, per le attività produttive, fortemente orientate all'estrattivismo: piantagioni forestali, agricoltura e pesca intensive, attività minerarie. Altre minacce sono legate all'inquinamento, alla

For nearly three decades, a series of ecological planning experiences have been developed in Chile, which were initially aimed at environmental sustainability, and then focused on the conservation of biodiversity and the protection of ecological processes in order to ensure the provision of ecosystem services. Although ecological planning has an indicative character, and

therefore a limited capacity to affect land transformations, the Chilean experience is interesting for the rich methodological reflection that has been conducted. This article aims to retrace and analyze the evolution of ecological planning, with a focus on the methodological aspect. In the conclusions, some critical points that remain open are highlighted.

presenza di specie invasive e agli effetti del cambiamento climatico, che si prevede abbiamo un impatto considerevole per il Cile (MMA, 2017; MMA, 2020; Universidad de Chile, 2022). Per salvaguardare la biodiversità, sono state sviluppate una serie di misure, come la creazione di aree protette, la redazione di piani di recupero delle specie, misure di conservazione ex-situ. Sebbene negli ultimi anni il Cile abbia aumentato la superficie delle aree protette, terrestri e marine, gli obiettivi di protezione della biodiversità non sono ancora stati incorporati negli strumenti di pianificazione territoriale (CEPAL & OCDE, 2016). In effetti, in tali strumenti, le considerazioni ambientali sono piuttosto limitate e principalmente associate alla dimensione del rischio. Inoltre, la struttura amministrativa cilena, caratterizzata da un forte centralismo, determina che le politiche siano disegnate e implementate principalmente dai ministeri, con una visione settoriale. Questo produce evidenti limiti a una gestione territoriale integrata, ulteriormente limitata dalle risorse

a disposizione degli enti locali, spesso piuttosto contenute (Precht et al., 2016). Da diversi anni si discute della necessità di riformare il sistema di pianificazione (MINVU, 2014) e della possibilità di dare maggiore rilevanza e forza alla pianificazione territoriale, attraverso il *Plan Regional de Ordenamiento Territorial* (PROT). Tuttavia, questo è ancora in fase di approvazione legislativa (Marquez & Veloso, 2020; Orellana et al., 2020). Uno dei principali sforzi per includere considerazioni ecologiche nella pianificazione territoriale è stato realizzato dal Ministero dell'Ambiente (MMA, *Ministerio del Medio Ambiente*), che dal 2016 ha promosso varie esperienze di pianificazione ecologica. Queste si sono basate su di un progetto precedente, condotto tra la fine degli anni novanta e i primi anni duemila. Queste esperienze hanno fatto analisi ambientali spazialmente esplicite e hanno redatto proposte per conservare, recuperare e connettere aree di valore ecologico, sia per la loro biodiversità, sia per la loro capacità di fornire servizi ecosistemici. Soprattutto, hanno generato una riflessione sui processi metodologici adottati, al fine di analizzare le dinamiche ecologiche in modo robusto e consistente, per poter avere solidi basi sulle quali formulare le proposte. L'obiettivo del presente articolo è condurre un'analisi criti-

ca dell'evoluzione della pianificazione ecologica in Cile, con un'attenzione particolare all'aspetto metodologico.

Cosa si intende per pianificazione ecologica

Negli ultimi decenni, è aumentata in modo significativo la preoccupazione per la protezione dell'ambiente e per le conseguenze negative derivanti dall'eccessivo sfruttamento delle risorse naturali, dalla perdita di habitat e dal cambiamento climatico. Nel campo della pianificazione, questa preoccupazione si è espressa nella necessità di considerare e preservare le funzioni ecologiche del territorio, attraverso strumenti e metodologie adeguate.

Secondo Botequilha Leitao e Ahern (2002), un passo importante in questo senso è stata l'incorporazione alla pianificazione territoriale dei concetti elaborati dall'ecologia del paesaggio. Questo ha permesso, tra l'altro, di creare un linguaggio comune tra ecologi e pianificatori, di considerare le attività umane come parte di sistemi ecologici e di incorporare il paesaggio come unità di analisi. Di grande importanza è stato il modello di *patch*, *corridors* e *matrix* (Dramstad, et al., 1996; Forman, 1995), che ha fornito un modello semplice per la lettura spaziale delle dinamiche ambientali, oltre a costituire la base concettuale per lo sviluppo di reti ecologiche e infrastrutture verdi; un concetto, quest'ultimo, che ha avuto grande diffusione negli ultimi anni (Benedict & McMahon, 2006; Wang & Banzhaf, 2018; Seiwet & Rößler, 2020).

Dall'integrazione tra i campi dell'ecologia del paesaggio e della pianificazione territoriale sono emersi e si sono influenzati a vicenda diversi approcci e quadri teorico-metodologici: la pianificazione del paesaggio, la valutazione dell'impatto ambientale, la gestione degli ecosistemi, la pianificazione rurale basata sui sistemi ambientali e la pianificazione ecologica del paesaggio (Botequilha Leitao & Ahern, 2002).

Nel mondo anglosassone si è sviluppato il concetto di pianificazione ecologica. Lo scozzese Ian McHarg è stato uno dei primi a utilizzare il termine (Rothfeder, 2017) e a fornirne una descrizione dettagliata nel suo libro "Design with Nature", pubblicato nel 1969. Secondo McHarg (1969) e altri autori (Forman, 1995; Ndubisi, 2002; Korkut et al., 2020), la pianificazione ecologica è un processo che cerca di definire gli usi più appropriati del territorio con l'obiettivo di proteggere l'ambiente, prevenire e minimizzare i problemi ambientali. Per farlo, utilizza informazioni scientifiche e tecniche per il processo decisionale (Steiner & Brooks 1981; Steiner et al., 1988; Ndubisi, 2014).

In Europa è stato adottato il concetto di pianificazione del paesaggio, influenzato dall'approccio tedesco del "Landschaft Planung" (Botequilha Leitao & Ahern, 2002). Questo è stato introdotto a livello normativo nella Legge federale tedesca sulla conservazione della natura del 1976. È uno strumento di pianificazione rivolto alla conservazione della natura e gestione del paesaggio, con particolare attenzione al-

la biodiversità, alle risorse naturali e alla qualità estetiche del paesaggio. La redazione dei piani è obbligatoria alla scala regionale e possibile a quella locale. I piani definiscono obiettivi, requisiti e misure per i diversi enti responsabili della conservazione della natura e della pianificazione territoriale.

In America Latina sono state sviluppate diverse iniziative per incorporare le variabili ecologiche nella pianificazione territoriale. Tra queste, la FAO ha introdotto la zonizzazione agro-ecologica e la zonizzazione ecologico-economica per affrontare la pressione sulle risorse naturali e la cattiva gestione del territorio (FAO, 1997). La zonizzazione agro-ecologica è stata sviluppata in Bolivia, con l'obiettivo di orientare gli usi più appropriati per ogni area in base alla sua idoneità, determinata principalmente dall'analisi delle variabili biofisiche del territorio (Nina-Huanca, 2013). La zonizzazione ecologico-economica è uno sviluppo della zonizzazione agro-ecologica che considera anche le informazioni socio-economiche, oltre a quelle biofisiche (FAO, 1997). È stata promossa in Brasile all'inizio degli anni Novanta e regolamentata nel 2002 dal Decreto 4297, dandone la responsabilità al Ministero dell'Ambiente. Un altro paese che ha adottato la zonizzazione ecologica ed economica è stato il Perù, attraverso la legge organica per l'uso sostenibile delle risorse naturali a sostegno della pianificazione territoriale, del 1997.

Un altro esempio interessante è la Colombia, dove, alla fine degli anni Novanta, è stato intro-

dotto il concetto di Struttura Ecologica Principale, proposto dall'olandese Thomas van der Hammen (Garzón & Londoño, 2018). Questo è stato incorporato nel *Plan de Ordenamiento Territorial* (POT) di Bogotá nel 2000, mentre a livello nazionale è stato introdotto legalmente nel Decreto 3.600 del 2007, del *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*. Secondo la definizione di questo decreto, la Struttura Ecologica Principale è composta dalle aree che sostengono i processi ecologici essenziali per mantenere la biodiversità e per fornire servizi ecosistemici (IDEAM, 2011).

In Cile, la pianificazione ecologica è stata sviluppata a partire dal progetto "*Bases para el Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable de la región Metropolitana de Santiago*" (di seguito OTAS). Questo progetto ha costituito la base su cui sono stati elaborati gli esercizi successivi.

Prime esperienze in Cile: il progetto OTAS e le strategie per la biodiversità

Il progetto OTAS è iniziato nel 1996 ed è stato sviluppato dal Governo Regionale Metropolitano di Santiago, con la stretta collaborazione dell'*Universidad de Chile* e grazie alla cooperazione internazionale dell'agenzia tedesca GTZ (*Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*). Il progetto OTAS è stato promosso per rafforzare le competenze dei governi regionali nella pianificazione territoriale, con particolare attenzione alla sostenibilità ambientale. Durante la

prima fase del progetto OTAS, è stata sviluppata la pianificazione ecologica per la Regione Metropolitana di Santiago. Sebbene questa è stata fortemente influenzata dallo strumento tedesco della pianificazione del paesaggio, è stato preferito il termine "pianificazione ecologica". Questa è stata definita come uno strumento di pianificazione ambientale, di carattere indicativo, il cui scopo è proteggere, riparare e sviluppare le funzioni ecologiche e ambientali del territorio (GORE RMS et al., 2002).

Grazie allo stesso progetto di cooperazione, i soggetti coinvolti nell'elaborazione del piano per la Regione Metropolitana di Santiago (RMS) hanno redatto una guida metodologica per orientare la pianificazione ecologica alla scala regionale, che si basava sull'esperienza maturata per la RMS. Il documento prevedeva quattro fasi principali: l'inventario, la valutazione ambientale del territorio, il concetto guida e i requisiti ambientali per l'uso del territorio. Per la seconda fase, di valutazione ambientale, la metodologia si basava sull'analisi del rischio ecologico, definita come un metodo qualitativo, basato su giudizi di valore raggiunti attraverso la plausibilità degli argomenti. Per questo, si proponeva di realizzare una valutazione spaziale sia della rilevanza ecologica, sia degli impatti potenziali derivati dalle attività antropiche. Dall'incrocio di questi dati, ottenuti per cinque componenti ambientali, si otteneva il rischio ecologico. Le componenti che si proponeva considerare erano: 1) aria e clima; 2) acqua, sotterranea e

superficiale; 3) suolo; 4) vegetazione e fauna; 5) paesaggio scenico (GORE RMS et al., 2002).

Sulla base dei risultati della valutazione ambientale, veniva elaborata la proposta. Il rischio ecologico, valutato per i 5 componenti, guidava la redazione degli Obiettivi Ambientali Zonificati (OAZ), i quali erano suddivisi in tre macro gruppi: "obiettivi di protezione (preservazione, conservazione), che cercano di mantenere o garantire una certa qualità o funzione ambientale; obiettivi di riparazione (ripristino, riabilitazione, sanificazione, recupero), che cercano di migliorare una certa qualità o funzione ambientale deteriorata; obiettivi di sviluppo (gestione), che cercano di aumentare una certa qualità o funzione ambientale, la quale, senza essere particolarmente deteriorata, si ritiene necessario promuovere" (GORE RMS et al., 2002, p. 59). La redazione della proposta si completava con il suggerimento delle aree che si proponeva proteggere con misure legali (che quindi si sommarono a quelle già esistenti); e la definizione di misure ambientali all'uso del territorio, che avrebbero dovuto guidare i differenti organi amministrativi dello Stato nei loro rispettivi progetti, piani e politiche (GORE RMS et al., 2002).

Parallelamente allo sviluppo del progetto OTAS, il Cile ha vissuto una serie di modifiche e progressi in materia ambientale. Nel 1994 è stata promulgata la Legge 19.300 sulle Basi Generali dell'Ambiente, che negli anni successivi è stata riformulata per dare il via alla creazione del Ministero dell'Ambiente, della Soprinten-

denza all'Ambiente, del Servizio di Valutazione Ambientale e del Servizio per la Biodiversità e le Aree Protette, quest'ultimo approvato di recente (agosto del 2023) con la Legge 21.600. Quest'ultima legge ha individuato diversi strumenti per la conservazione della biodiversità, tra cui la pianificazione ecologica, preposta a definire le priorità e le misure di conservazione. Una menzione, inoltre, va fatta alla legge 21.455 sul cambiamento climatico, del 2022, la quale stabilisce vari strumenti di gestione alla scala nazionale, regionale e comunale, oltre che a livello settoriale, finalizzati alla definizione di misure concrete di mitigazione e adattamento. Una di queste, su cui la legge insiste, è la necessità di preservare e restaurare gli ecosistemi. Tuttavia, gli obiettivi ambiziosi definiti dalla legge e dalla Strategia Climatica di Lungo Periodo, approvata nel 2021 (Gobierno de Chile, 2021), non sono stati accompagnati dallo stanziamento di fondi adeguati.

Nel 1994 il Cile ha anche ratificato la Convenzione sulla Diversità Biologica. L'obiettivo principale della Convenzione è la conservazione della diversità biologica, l'uso sostenibile dei suoi componenti e la condivisione giusta ed equa dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche. Dopo tale ratifica, il Cile si è impegnato ad attuare azioni per la conservazione e l'uso sostenibile della biodiversità, approvando nel 2003 una Strategia Nazionale per la Biodiversità (aggiornata nel 2017) ed elaborando le strategie regionali. In tal modo, sono stati identificati i si-

ti prioritari per la conservazione della biodiversità (MMA & PNUD, 2017).

Le esperienze di pianificazione ecologica promosse dal Ministero dell'Ambiente

Le strategie regionali e nazionali per la biodiversità hanno identificato più di 300 siti prioritari. Tuttavia, questi non sono stati concepiti come una rete integrata, in quanto formano isole o arcipelaghi che non facilitano il flusso e lo scambio di geni, materia, energia e specie. Inoltre, si è segnalata la necessità di accordare criteri condivisi per definire le aree di valore ecologico con maggior rigore (Universidad de Concepción, 2016).

Per tali fini, nel 2016, il Ministero dell'Ambiente ha commissionato una metodologia per l'identificazione e la proposta di l'infrastruttura ecologica a scala regionale, al fine di integrare in un sistema le aree di conservazione, ripristino e connettività. L'infrastruttura ecologica è stata definita come "una rete interconnessa di aree che, nel loro insieme, contribuiscono a mantenere la biodiversità, a proteggere le funzioni e i processi ecologici per garantire la fornitura di servizi ecosistemici essenziali per il benessere della società" (Universidad de Concepción, 2016, p. 6). Tale definizione fa riferimento a quella di infrastruttura verde, utilizzata ampiamente a livello internazionale (Benedict & McMahon, 2006; Wang & Banzhaf, 2018; Seiwet & Rößler, 2020). Per definire la metodologia, è stata condotta una revisione della letteratura e sono stati organizzati workshop con esperti, nei quali sono sta-

ti concordati 3 criteri (rappresentatività, insostituibilità e vulnerabilità), al fine di individuare le aree di valore ecologico prioritarie per la conservazione, nonché quelle prioritarie per il recupero. Inoltre, è stato aggiunto un quarto criterio (complementarità) per definire le aree di connessione. Per ogni criterio sono stati identificati uno o più indicatori, associati a metriche. Tra gli indicatori, è stata inclusa la fornitura di servizi ecosistemici (Universidad de Concepción, 2016).

L'equipe incaricata di redigere la metodologia, contestualmente ha anche realizzato un test applicativo alla regione del Biobío, effettuando la valutazione ambientale della biodiversità e definendo una proposta per la infrastruttura verde (Universidad de Concepción, 2016). Successivamente, il Ministero dell'Ambiente ha commissionato lo sviluppo dei seguenti piani alla scala regionale:

- Regione Metropolitana di Santiago, redatto dalla *Pontifica Universidad Católica de Valparaíso* (2017);
- Regione del Libertador Bernardo O'Higgins, redatto da *Chile Ambiente Corporación* (2018);
- Regione di Valparaíso, redatto dalla *Pontifica Universidad Católica de Valparaíso* (2018);
- Regione del Maule, redatto dalla *Universidad de Concepción* (2018);
- Regione dell'Araucanía, redatto da Edáfica (2018).

Queste esperienze sono state elaborate utiliz-

zando come base la metodologia del progetto OTAS, però incorporando alcune innovazioni concettuali e metodologiche derivate dalla proposta per la definizione dell'infrastruttura ecologica. Una delle principali differenze tra il progetto OTAS e le esperienze di pianificazione più recenti è stata la riformulazione dell'obiettivo principale, che è passato dalla sostenibilità ambientale (considerando gli elementi: aria-clima, acqua, suolo, vegetazione-fauna e paesaggio), alla conservazione e recupero della biodiversità, considerando i servizi ecosistemici. Un'altra differenza è stata l'incorporazione dell'infrastruttura ecologica, che così veniva a integrare gli Obiettivi Ambientali Zonificati (OAZ) e le misure ambientali agli usi del territorio nell'elaborazione della proposta.

Una revisione dei piani permette di rilevare varie divergenze (Fig. 1). Si può apprezzare una certa diversità nell'uso di criteri e indicatori per la valutazione ambientale, al fine di identificare le aree di maggior valore ecologico; e una più marcata eterogeneità nella selezione e misurazione dei servizi ecosistemici. Inoltre, si notano differenze nel modo in cui i risultati della valutazione ambientale sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici vengono ponderati e utilizzati per definire la proposta, in relazione alla definizione degli OAZ, alle misure ambientali e alla infrastruttura ecologica. Infine, la maggior parte dei piani ha incorporato le conoscenze degli esperti attraverso workshop, al fine di integrare la valutazione am-

		biodiversità						servizi ecosistemici								workshop partecipativi	
		condizioni pristine	insostituibilità o singolarità	rappresentatività	integrità	vulnerabilità	complementarietà	altro	provisione acqua	provisione legno	provisione alimenti	regolazione erosione	regolazione acqua	regolazione aria	culturale		
Biobío	2016		X	X		X	X		non considerati								SI
Santiago	2017	X	X	X	X				X			X	X	X	X	NO	
Valparaíso	2018	X	X	X	X				X			X	X	X	X	SI	
O'Higgins	2018	X	X	X	X			X	valutazione d'insieme								SI
Maule	2018		X	X		X	X		valutazione d'insieme								SI
Araucanía	2018	X	X	X	X				X	X	X		X	X	X	SI	

Tabella comparativa delle esperienze di pianificazione ecologica a scala regionale realizzate tra il 2016 e il 2018, rispetto a: 1) i criteri utilizzati per valutare la biodiversità; 2) la valutazione dei servizi ecosistemici; 3) l'uso di metodologie partecipative

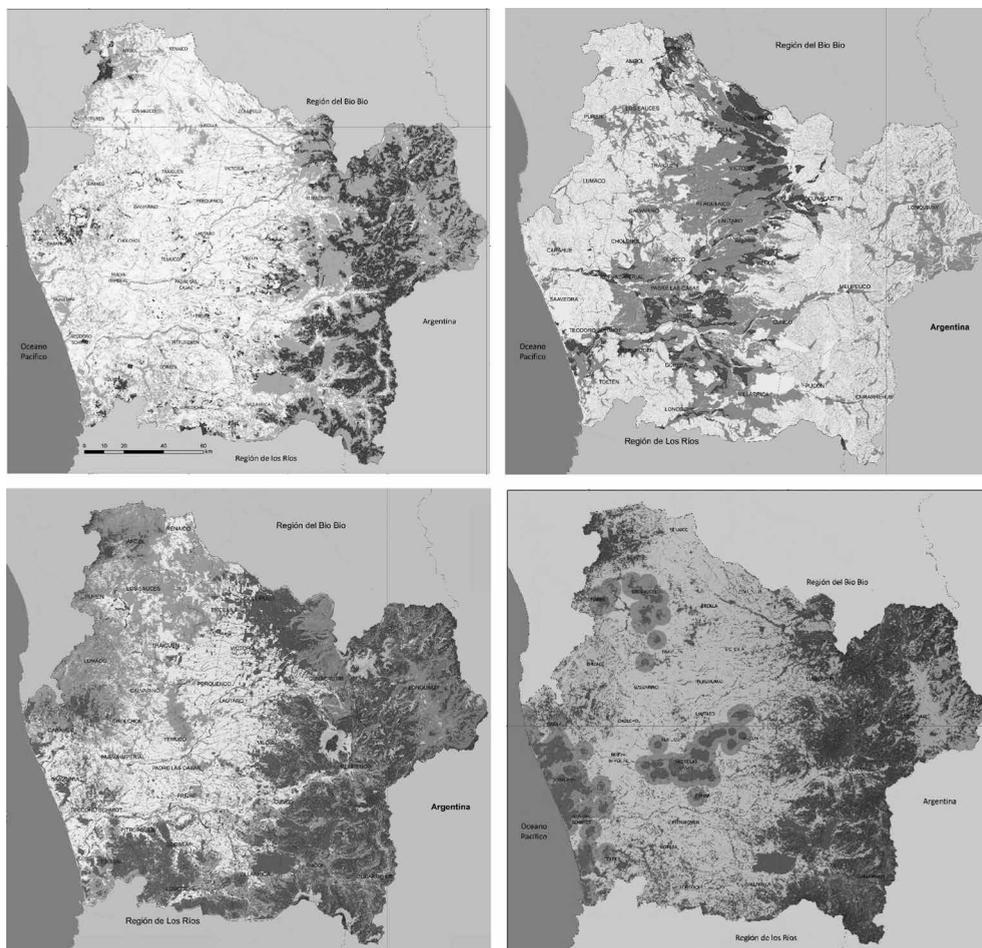
Fig.1

bientale tecnica e lo sviluppo delle proposte, ma le modalità utilizzate sono state varie.

La pianificazione ecologica alla scala locale e la nuova guida metodologica

Nel 2019, il Ministero dell'Ambiente ha commissionato ad un'equipe dell'*Universidad de Chile* un piano a scala locale, nell'area del progetto GEF *Corredores Biológicos de Montaña*, corrispondente alla Regione Metropolitana di Santiago e parte della regione di Valparaíso. Questo piano è stato finanziato attraverso il *Global Environment Facility* (GEF) dell'ONU (Universidad de Chile, 2020a). La differenza con le proposte a scala regionale è stata il livello di definizione, dove le prime hanno lavorato a una scala di 1:100.000, mentre la seconda ha lavorato a una scala di 1:25.000.

Da un lato, il dover essere condotto alla scala locale ha portato ad una riflessione sulla metodologia, che si è tradotta in varie innovazioni. Ad esempio, si sono riconsiderati i metodi di valutazione ambientale basati sull'analisi tecnico-scientifica, al fine di avere risultati più solidi per il maggior grado di dettaglio richiesto. A partire da varie basi di dati disponibili, si è realizzato un modellamento spaziale realizzato con GIS, considerando tre indicatori: rimanenza di ecosistemi; ricchezza di specie autoctone; specie a rischio di estinzione. Dall'altro lato, l'essere parte del progetto GEF ha permesso alla pianificazione locale di contare con una buona disponibilità di risorse, non solo finanziarie. Ad esempio, le relazioni che si erano stabilite con gli enti locali nell'ambito del progetto hanno facilitato la realizzazione di workshop partecipativi con di-



Valutazione ambientale realizzata per la regione dell'Araucanía, rispetto a: integrità della biodiversità (alto a sinistra); servizio ecosistemico di provvisione di alimenti (alto a destra); servizio ecosistemico di regolazione climatica (in basso a sinistra); servizi ecosistemici culturali (in basso a destra)

Fonte: Edafica, 2018, rielaborato dall'autore.

Fig. 2

pendenti municipali, per integrare la valutazione ambientale tecnico-scientifica con il sapere locale esperto (Universidad de Chile, 2020a). La parte propositiva del piano ha compreso la definizione della infrastruttura ecologica, delle aree prioritarie per la protezione e riparazione, e di un set di misure ambientali applicabili alle distinte aree territoriali (fig 3). Tutte que-

ste proposte, come quelle delle altre esperienze alla scala regionale, avevano un carattere indicativo. Pertanto, sono state elaborate pensando come una serie di materiali che potessero costituire un utile supporto per l'operato degli enti locali, oltre che per l'azione del Ministero dell'Ambiente, il quale, in quanto committente, è ovviamente interessato a promuovere iniziati-

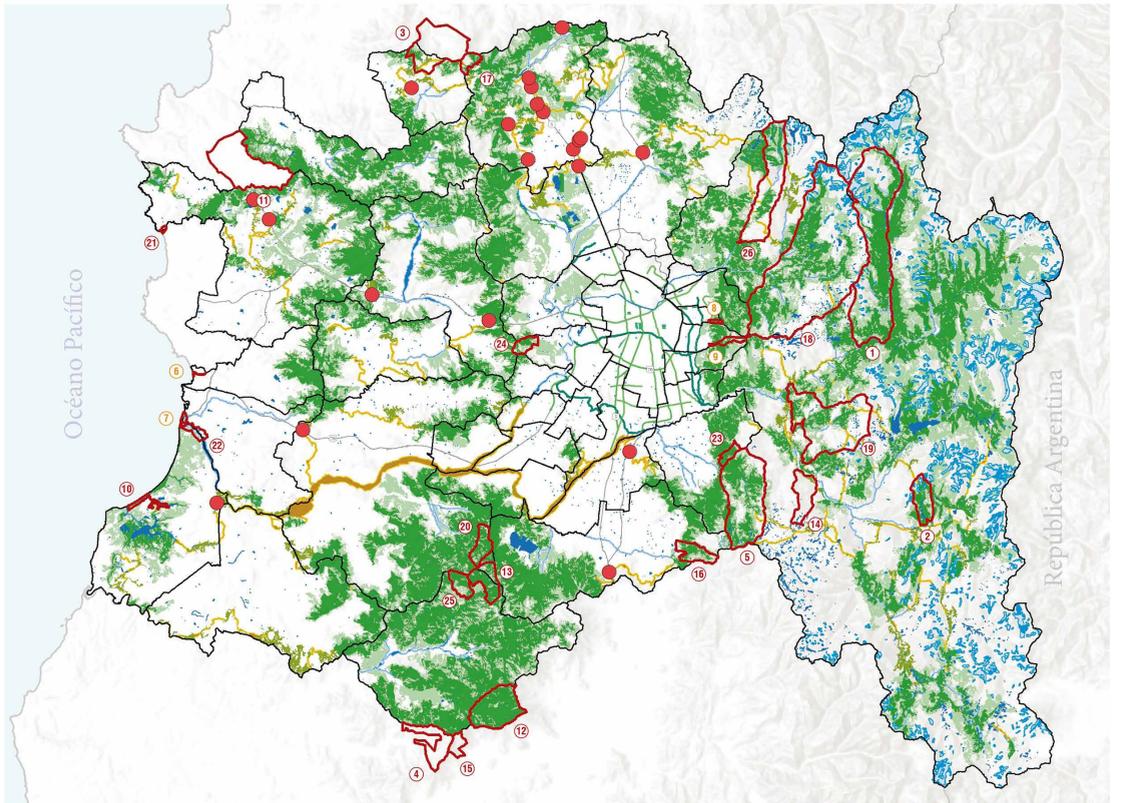
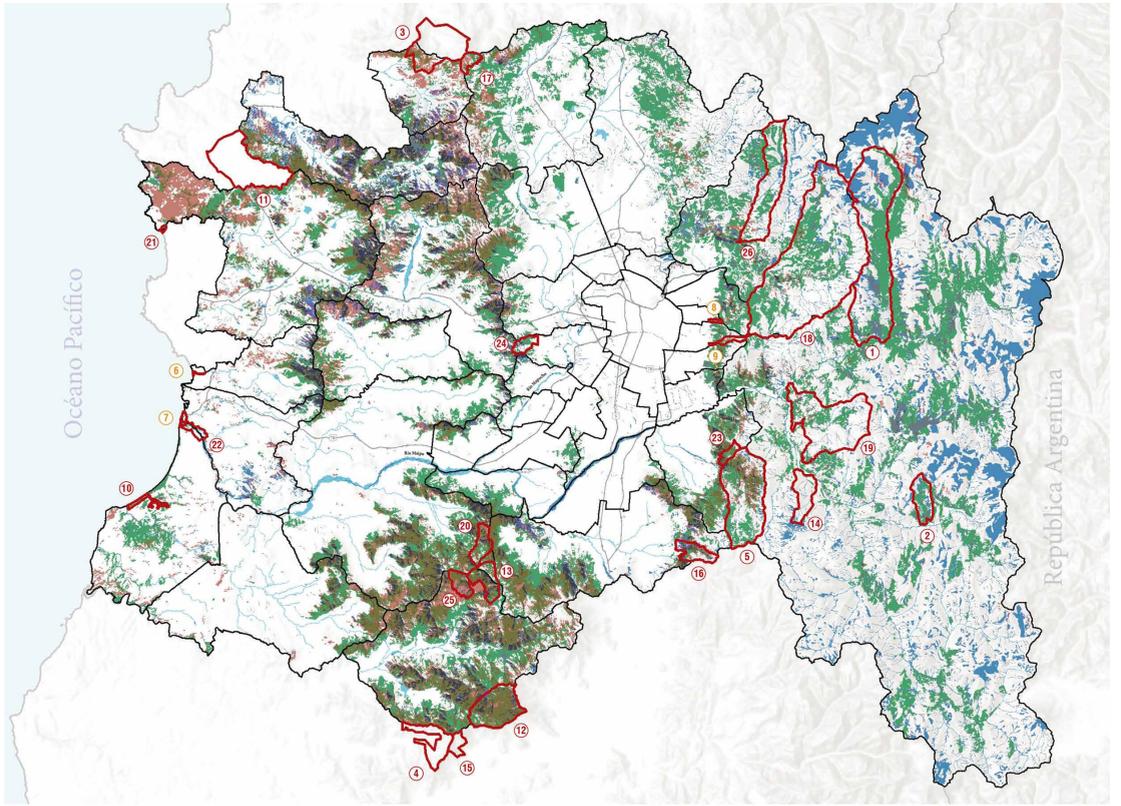
ve che consolidino la visione proposta dal piano. In particolare, i municipi cileni spesso non hanno le risorse sufficienti per condurre studi ambientali. Per cui, sono stati resi disponibili tutti i materiali redatti per la pianificazione ecologica, comprese le mappe in formato vettoriale, accessibili da un portale dedicato (<https://gefmontana.mma.gob.cl/gobernanza-y-gestion-ambiental-local/planificacion-ecologica/>). Questi materiali possono essere una solida base su cui redigere valutazioni ambientali, orientare le decisioni legate ai piani regolatori, o definire aree di protezione, come per esempio le riserve naturali municipali.

Le innovazioni metodologiche introdotte con questa esperienza di pianificazione ecologica sono state giudicate positivamente da parte del Ministero dell'Ambiente. In considerazione di ciò, e anche avendo presente l'eterogeneità dei risultati ottenuti dai piani realizzate alla scala regionale, nel 2020 il Ministero ha incaricato la redazione di una nuova guida metodologica alla stessa équipe responsabile della pianificazione nell'area del progetto GEF, la quale ha lavorato in stretto dialogo con una controparte ministeriale (Universidad de Chile, 2020b).

L'obiettivo della guida metodologica ministeriale è stato quello di facilitare i processi di pianificazione ecologica nel paese, a scala regionale e locale, contribuendo a una maggiore standardizzazione dei concetti, metodi e risultati. Rispetto al progetto OTAS, che in tutti questi anni è comunque rimasto il riferimento principale per

la metodologia di analisi del rischio ecologico, la nuova guida ha introdotto varie innovazioni. Innanzitutto, in linea con le esperienze più recenti, la pianificazione ecologica è stata orientata alla conservazione e recupero della biodiversità e dei benefici ad essa associati. Si è inoltre stabilita la necessità, in una tappa iniziale, di definire esplicitamente gli obiettivi, coinvolgendo le parti interessate, al fine di guidare le esperienze di pianificazione. Per la valutazione ecologica, si è riconosciuto che gli indicatori per valutare la biodiversità possono essere distinti in indicatori a filtro grosso, che misurano gli insiemi a scala di paesaggio, e indicatori a filtro fine, che considerano diversità di specie e di geni (FOS, 2009). Considerando che i primi sono adatti solo alla scala regionale (1:100.000), la guida suggerisce l'uso di tre indicatori di filtro fine, i quali possono essere calcolati utilizzando fonti di informazione disponibili per l'intero paese, sia alla scala regionale che a quella locale.

Per la valutazione dei servizi ecosistemici, la guida ministeriale non indicava quali considerare in modo predefinito. Piuttosto, suggeriva di stabilire nella fase iniziale, quella di definizione degli obiettivi, quali servizi ecosistemici si sarebbero dovuti considerare. Per la misurazione, si suggeriva come base la metodologia proposta da Burkhard et al. (2014), adattata per il Cile dal Ministero dell'Ambiente (MMA, 2018). È necessario notare, però, che l'adattamento per il Cile è stato realizzato per l'intero territorio del paese ad una scala determinata (quella dei bacini idro-



Aree prioritarie per la protezione (in alto) e infrastruttura ecologica (in basso) proposte per l'area del progetto GEF

Fonte: Universidad de Chile, 2020a

Fig. 3

scusse esplicitamente le possibili contraddizioni tra la conservazione della biodiversità e quella dei servizi ecosistemici, il che porta ad un secondo punto.

Nelle mappe prodotte da alcune esperienze alla scala regionale (Fig. 2), è evidente che alcuni servizi ecosistemici di fornitura si contrappongono alla biodiversità, poiché coinvolgono attività antropiche come le coltivazioni o le piantagioni forestali. Qualcosa di simile, anche se in misura minore, si potrebbe dire dei servizi ecosistemici culturali. Questo, ovviamente, ha a che fare con la critica sollevata più volte ai servizi ecosistemici, ovvero che questi sono espressione di una visione antropocentrica (Schröter et al., 2014). Riconoscendo che i servizi ecosistemici possono essere utili a evidenziare le strette connessioni tra ecosistemi e società, appare però necessaria una riflessione più profonda sulla relazione tra questi e la biodiversità. Le possibili contraddizioni tra la provvisione di vari servizi ecosistemici e la conservazione della biodiversità tende infatti ad essere cancellata quando i valori di ognuno di questi si sommano acriticamente per arrivare ad una generica mappa del valore ecologico.

Un terzo punto, che si può cogliere dagli esercizi condotti in Cile, è la difficoltà che ancora presenta la misurazione dei servizi ecosistemici. Queste difficoltà sono state sottolineate anche dalla letteratura internazionale (Costanza et al., 2017), nonostante i progressi fatti per arrivare a sistemi di classificazione condivisi (MEA, 2005;

TEEB, 2011; Haines-Young & Potschin, 2018), o per definire metodi di misurazione affidabili (Burkhard & Maes, 2017). Concretamente, la misurazione dei servizi ecosistemici è un'operazione che necessita di molte risorse, se si vogliono raggiungere risultati accurati. Per cui, ci si può trovare di fronte alla scelta se valutare tanti servizi ecosistemici, ma in modo più superficiale, oppure se avere misurazioni più precise, però solo di alcuni servizi, con la conseguente invisibilizzazione degli altri.

Un quarto punto riguarda il riconoscimento che la valutazione tecnico-scientifica può avere delle distorsioni, derivate dalle scelte metodologiche o dalle lacune nei dati. Per questo, in molti esercizi di pianificazione ecologica condotti in Cile, si è sentita la necessità di incorporare le conoscenze degli esperti, in particolare per la valutazione della biodiversità. Tuttavia, questo è stato fatto con metodologie diverse, che meriterebbero uno sforzo di critica e sistematizzazione. Questo è un aspetto che anche a livello internazionale è incipiente, e sta sollevando un interesse crescente.

Infine, concludiamo con una considerazione sulla dimensione politico-amministrativa. Il fatto che l'eredità del progetto OTAS, iniziato quasi trent'anni fa, sia stata raccolta e sviluppata dal Ministero dell'Ambiente, a partire dal 2016, dimostra che la pianificazione ecologica rappresenta una visione settoriale, spesso non in linea con gli obiettivi promossi dagli altri ministeri e dalle altre politiche di settore. Inoltre, il

carattere indicativo dei piani evidenzia una capacità ancora scarsa di influenzare la pianificazione territoriale vincolante e, più in generale, le trasformazioni del territorio. Ciò nonostante, le considerazioni ecologiche sono sempre più presenti nell'agenda pubblica, come dimostrano le recenti approvazioni della Legge 21.455 sul Cambiamento Climatico, che ha riconosciuto l'importanza di preservare gli ecosistemi, e della Legge 21.600, che ha creato il Servizio per la Biodiversità e le Aree Protette. Attraverso quest'ultima, la pianificazione ecologica è stata rafforzata come uno degli strumenti di gestione formale di questo nuovo servizio. Inoltre, per la prima volta, sono stati riconosciuti legalmente i corridoi biologici e le zone cuscinetto, elementi fondamentali dell'infrastruttura ecologica. Questo apre nuove prospettive, ma allo stesso tempo evidenzia sfide per il futuro, come, per esempio, l'individuazione dei fondi necessari e l'incorporazione dei temi ambientali alle discussioni che si stanno realizzando ormai da alcuni anni sulle necessarie riforme agli strumenti di pianificazione territoriale (Marquez & Veloso, 2020; Orellana et al., 2020).

Bibliografia

- Benedict M., McMahon E. 2006, *Green Infrastructure. Linking Landscapes and Communities*, Island Press, Washington.
- Botequilha Leitão A., Ahern J. 2002, *Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning*, *Landscape and Urban Planning*, vol. 59, n. 2, pp. 65-93. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00005-1)
- Brown G. 2012, *Public Participation GIS (PPGIS) for regional and environmental planning: Reflections on a decade of empirical research*, *Journal of the Urban & Regional Information Systems Association*, vol. 24, n. 2, pp. 7-18.
- Brown G., Hausner V. H., Grodzińska-Jurczak M., Pietrzyk-Kaszyńska A., Olszańska A., Peek B., Lægred E. 2015, *Cross-cultural values and management preferences in protected areas of Norway and Poland*, *Journal for Nature Conservation*, n. 28, pp. 89-104. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2015.09.006>
- Burkhard B., Kandziora M., Hou Y., Müller F. 2014, *Ecosystem service potentials, flows and demands—concepts for spatial localisation, indication and quantification*, *Landscape Online*, n. 34, pp. 1-32. <https://doi.org/10.3097/L0.201434>
- Burkhard B., Maes L. 2017, *Mapping Ecosystem Services*, Pensoft Publishers, Sofia.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) 2016, *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*, Santiago de Chile. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40308-evaluaciones-desempeno-ambiental-chile-2016>
- Chile Ambiente Corporación, 2018, *Planificación Ecológica. VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins*, Ministerio de Medio Ambiente, Santiago de Chile.

- Costanza R., de Groot R., Braat L., Kubiszewski I., Fioramonti L., Sutton P., Farber S., Grasso M. 2017, *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?*, *Ecosystem Services*, n. 28, pp. 1-16, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Cox C., Morse W., Anderson C., Marzen L. 2014, *Applying public participation geographic information systems to wildlife management*, *Human Dimensions of Wildlife*, vol. 19, n. 2, pp. 200-214. <https://doi.org/10.1080/10871209.2014.871663>
- Cowling R., Pressey R., Rouget M., Lombard A. 2003, *A conservation plan for a global biodiversity hotspot - the Cape Floristic Region, South Africa*, *Biological Conservation*, vol. 112, n. 1-2, pp. 191-216. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(02\)00425-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(02)00425-1)
- Dramstad E., Olson J., Forman, R. 1996, *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning*, Island Press, Washington.
- Edáfica, 2018, *Planificación ecológica de la infraestructura ecológica de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y programa regional de prioridades de restauración ecológica en el contexto de los incendios de la temporada 2016-2017: aplicación en la región de la Araucanía*, Ministerio de Medio Ambiente, Santiago de Chile.
- FAO, 1997, *Zonificación agro-ecológica*. <https://www.fao.org/3/W2962S/W2962S00.htm>
- Forman R. T. 1995, *Some general principles of landscape and regional ecology*, *Landscape ecology*, vol. 10, n. 3, pp. 133-142. <https://doi.org/10.1007/bf00133027>
- Garzón A., Lodoño J. 2018, *La Estructura Ecológica Principal como Eje Articulador del Ordenamiento Territorial de los Municipios del Departamento del Quindío: Un Aporte Teórico*, tesis de maestría, Universidad de Manizales, Colombia. <https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/handle/20.500.12746/4089>
- Gobierno de Chile, 2021, *Estrategia climática de largo plazo de Chile*. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf>
- GORE RMS (Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago), Universidad de Chile, Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ, 2002, *Guía Metodológica Planificación Ecológica del Territorio*. Gobierno Regional de la Región Metropolitana de Santiago, Chile.
- Haines-Young, R., Potschin, M. 2018, *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1. Guidance on the Application of the Revised Structure*. <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>
- IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), 2011, *Aportes del IDEAM para la definición y aplicación de la Estructura Ecológica Nacional*. <http://observatorio.epacartage-na.gov.co/wp-content/uploads/2016/06/estructura-ecologica-principal-ideam.pdf>
- Korkut A., Kiper T., Üstün Topal U. 2020, Sustainable urban target ecological planning and approaches, in S. Şatır (ed.), *Academic Studies in Architecture, Planning and Design - II*, Gece Kitaplığı, pp. 1-22.
- Marquez M., Veloso E. 2020, *El ordenamiento territorial en Chile: Estado del Arte*, *Revista Estado, Gobierno y Gestión Pública*, n. 35, pp. 139-179. <https://revistaeggp.uchile.cl/index.php/REGP/article/view/61424>
- McHarg I. 1969, *Design with Nature*, American Museum of Natural History, New York.
- MEA (Millenium Ecosystem Assesment), 2005, *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*, World, Washington.
- MINVU (Ministerio de Vivienda y Urbanismo) 2014, *Política Nacional de Desarrollo Urbano*. <https://cndu.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/L4-Politica-Nacional-Urbana.pdf>

- MMA (Ministerio del Medio Ambiente), PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), 2017, *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030*. https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/03/Estrategia_Nac_Biodiv_2017_30.pdf
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente) 2018, *Identificación de ecosistemas continentales y los servicios ecosistémicos que estos proveen*. Informe final. <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.21142.65609>
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente) 2020, *Informe del Estado del Medio Ambiente 2020*. <https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/informe-del-estado-del-medio-ambiente-2020/>
- Ndubisi F. 2002, *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Ndubisi F. 2014, *The ecological design and planning reader*, Island Press, Washington.
- Nina-Huanca R. 2013, *Zonificación agroecológica de la sub central Coromata del Municipio de Acha-cachi (Provincia Omasuyos del Departamento de La Paz)*, tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/4101>
- Orellana A., Arenas F., Moreno D. 2020, *Ordenamiento territorial en Chile: nuevo escenario para la gobernanza regional*, Revista de Geografía Norte Grande, n. 77, pp. 31-49. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022020000300031>
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2017, *Planificación ecológica y propuesta de infraestructura ecológica, incluyendo objetivos ambientales zonificados para protección, restauración y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*, Ministerio de Medio Ambiente, Santiago de Chile.
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2017, *Planificación ecológica de la infraestructura ecológica, de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y programa regional de prioridades de restauración ecológica en el contexto de los incendios de la temporada 2016-2017: aplicación en región de Valparaíso*. Ministerio de Medio Ambiente, Santiago de Chile.
- Precht A., Reyes S., Salamanca C. 2016, *El Ordenamiento Territorial en Chile*, Ediciones UC, Santiago de Chile.
- Rothfeder R. B. 2017, *Ecological planning: theory, practice, and process for an emerging field*, phd thesis, The University of Utah. https://collections.lib.utah.edu/dl_files/da/48/da484aa183cc7e42173c7cb1942868603f2b6a57.pdf
- Schröter M., van der Zanden E., van Oudenhoven A., Remme R., Serna-Chavez H., de Groot R., Opdam P. 2014, *Ecosystem Services as a Contested Concept: a Synthesis of Critique and Counter-Arguments*, Conservation Letters, vol. 7, n. 6, pp. 514-523
- Seiwert A., Rößler S. 2020, *Understanding the term green infrastructure: origins, rationales, semantic content and purposes as well as its relevance for application in spatial planning*, Land Use Policy, n. 97, pp. 104785. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104785>
- Steiner F., Brooks K. 1981, *Ecological planning: a review*, Environmental Management, vol. 5, n. 6, pp. 495-505. <https://doi.org/10.1007/BF01866722>
- Steiner F., Young G., Zube E. 1988, *Ecological planning: retrospect and prospect*, Landscape Journal, vol. 7, n. 1, pp. 31-39. <https://doi.org/10.3368/lj.71.31>
- TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2011, *TEEB Manual for Cities: Ecosystem Services in Urban Management*. www.teebweb.org
- Universidad de Chile, 2020a, *Planificación ecológica a escala local. Zona central, Chile*. Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente, Santiago de Chile

Universidad de Chile, 2020b, *Planificación ecológica a escala local y regional: guía metodológica*, Ministerio del Medio Ambiente - ONU Medio Ambiente, Santiago de Chile

Universidad de Chile, 2022, *Informe país. Estado del medio ambiente y del patrimonio natural 2022*, <https://uchile.cl/publicaciones/206797/informe-pais-estado-del-medio-ambiente-y-del-patrimonio-natural-2022>

Universidad de Concepción, 2016, *Metodología bases para la revisión de sitios prioritarios (SP) y otras áreas de valor ecológico (AVE), y propuesta de áreas con potencial de restauración para el desarrollo de una infraestructura ecológica con aplicación en una región piloto*, Ministerio del Medio Ambiente, Santiago de Chile.

Universidad de Concepción, 2018, *Planificación ecológica de la infraestructura ecológica de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos y programa regional de prioridades de restauración ecológica en el contexto de los incendios de la temporada 2016-2017: aplicación en Región del Maule*, Ministerio de Medio Ambiente, Santiago de Chile.

von Haaren C., Galler C., Ott S. 2008, *Landscape planning. The basis of sustainable landscape development*, Federal Agency for Nature Conservation. https://www.bfn.de/sites/default/files/2021-10/landschaftsplanung_broschuere_eng.pdf

von Haaren C., Vollheyde A. 2019, *Landscape planning in Germany: Not loved by all, but badly needed*, International Review for Spatial Planning and Sustainable Development, vol. 7, n. 4, pp. 148-166. https://doi.org/10.14246/irspsda.7.4_148

Wang J., Banzhaf E. 2018, *Towards a better understanding of green infrastructure: a critical review*, Ecological Indicators, n. 85, pp. 758-772. doi:10.1016/j.ecolind.2017.09.018