

DBRN2KAL: un sistema informativo territoriale a supporto della gestione, del reporting e del monitoraggio della Rete Natura 2000

Dimitar Uzunov¹, Giovanni Salerno², Carmen Gangale³, Claudio Marcianò²,
Giuliano Menguzzato² e Pietro Brandmayr³

¹ *Chlora sas*

² *Università Mediterranea di Calabria*

³ *Università della Calabria*

1. Introduzione

Questo lavoro descrive le fasi e le modalità di implementazione del Sistema Informativo Territoriale a supporto della gestione, del reporting e del monitoraggio (gestionale e scientifico) della Rete Natura 2000 (DBRN2KAL).

Il DBRN2KAL è una delle azioni previste dal progetto PAN-LIFE, finanziato nell'ambito del programma Life, che ha come obiettivo principale la produzione di un documento programmatico per il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente, la coerenza ecologica e funzionale e la gestione a lungo termine dell'intera Rete Natura 2000 regionale.

La strategia dovrà inoltre essere in grado di garantire la necessaria integrazione degli obiettivi di tutela e gestione della Rete e quelli di sviluppo e crescita occupazionale regionale, soprattutto considerando le forti criticità occupazionali attuali.

Pertanto l'obiettivo del SIT è quello di costruire non un prodotto statico e fine a sé stesso, ma al contrario uno strumento conoscitivo dinamico, aggiornabile e condiviso, che funzioni a servizio e a supporto delle decisioni imputate ai vari soggetti istituzionali coinvolti nella gestione e pianificazione del territorio, sia all'interno che all'esterno delle aree protette, cioè un sistema che faciliti la comunicazione tra le istituzioni e i portatori d'interesse coinvolti. La progettazione della banca dati avviene secondo i seguenti step: i) progettazione concettuale; ii) progettazione logica; iii) progettazione fisica.

Il DBRN2KAL è costituito da un database geografico dal quale sia possibile archiviare e trarre la maggior parte di informazioni di carattere naturalistico per le specie e habitat N2K nonché habitat delle specie, sulla presenza (in termini spaziali e temporali) e sul loro stato di conservazione (reale, potenziale e di previsione). Inoltre, il sistema è funzionale al processo di governance territoriale dei siti Natura 2000: attività di pianificazione territoriale (per es. piani regolatori comunali, piani territoriali di coordinamento, etc.) programmazione e progettazione incluse le procedure di valutazione (VIA, VINCA, VAS). Il SIT è strettamente necessario anche per le periodiche attività di monitoraggio gestionale e scientifico e di reporting basate sulle caratteristiche che contraddistinguono gli habitat e le specie proprie dei diversi siti. Il sistema è stato popolato sin dalle prime fasi della sua elaborazione con i dati già disponibili nei formulari standard, integrati con informazioni presenti presso enti di ricerca, nonché istituzioni di diverso livello (ISPRA, osservatorio regionale sulla biodiversità, regione, province, ecc).

Sono stati integrati nel sistema i dati relativi ai documenti di gestione e ai regolamenti vigenti. La costruzione del DBRN2KAL è indispensabile anche per l'analisi del valore socio-economico dei servizi ecosistemici della rete Natura 2000 in Calabria per le seguenti attività: i) descrizione dei principali servizi ecosistemici offerti dalla rete Natura 2000 in Calabria; ii) mappatura e quantificazione dei servizi (anche sulla base di dati cartografici/statistici); iii) estensione e applicazione a livello regionale di una specifica metodologia a partire dalle esperienze consolidate; iv) stima del valore socio-economico della rete Natura 2000 in Calabria sulla base dei principali servizi ecosistemici e v) strategia per l'inserimento del valore dei servizi ecosistemici negli strumenti pianificatori e gestionali della regione Calabria collegati alla gestione della Rete Natura 2000. Per la sua natura intrinseca il monitoraggio (azione D1) necessita di un sistema informatico in grado di offrire flessibilità nella gestione del data-flow, nonché il coordinamento e la gestione del work-flow, appoggiandosi su un sistema informatico per la archiviazione/gestione dati e contenuti.

L'integrità del database è garantita mediante l'adozione di un Relational Database Management System RDBMS (realizzato utilizzando la tecnologia Microsoft Access) dotato di procedure e strumenti di controllo e verifica della consistenza dei dati e loro relazioni, di strumenti di monitoraggio dell'attività di consultazione e di prestazioni elevate che consentano un minimo decadimento delle stesse all'aumentare delle transazioni e del numero di utenti collegati; la gestione dei dati geospaziali è supportata attraverso l'utilizzo del software ESRI ArcGIS.

2. Definizione dei contenuti del DB

Lo schema concettuale utilizzato per l'implementazione della banca dati è costituito dal modello Entità-Relazioni rappresentato in figura 1

Il modello logico definito viene tradotto in un'architettura di dati utilizzata per la raccolta e la gestione delle informazioni alfanumeriche collegate agli oggetti geografici. I dati, vettoriali e alfanumerici, vengono strutturati in un Personal Geodatabase; la gestione della componente vettoriale avviene in ambiente ArcGIS mentre per la componente alfanumerica viene utilizzato il software Microsoft Access.

Il sistema informatico contiene 5 sub-set di dati; la maschera di benvenuto del DB presenta i comandi per accedere a essi.

La costruzione del sistema informativo è basata su un'architettura complessiva che consente una realizzazione modulare e graduale delle singole componenti. Ciascun elemento del sistema informativo deve soddisfare il requisito di possedere una sua immediata validità operativa nel suo ambito applicativo specifico e, al tempo stesso, integrarsi in una architettura del sistema più ampia potendosi interfacciare con gli altri elementi del SIT di attivazione successiva.



Figura 1. Maschera di benvenuto con pulsanti per accedere ai diversi subset in cui è suddiviso il db

3. Descrizione degli archivi

3.1 subDB amministrativo

Il primo sub-set di dati contiene un insieme di documenti normativi, bibliografici, pianificatori. La maschera di consultazione di questo subset consente di consultare 7 categorie di documenti:

- Formulare Standard
- Piani d'Azione per habitat e per specie
- Riferimenti normativi
- Strumenti urbanistici

- Piani di settore
- Piani di Gestione
- Piani dei Parchi

In questa sezione della banca dati viene fornito un link di accesso ai Formulare Standard attualmente caricati sul sito web del Ministero dell'Ambiente. La consultazione analitica dei Formulare Standard (con eventualmente possibilità di inserire modifiche) è disponibile nel subDB Reporting.

La banca dati contiene poi un collegamento ai Piani d'Azione per habitat e per specie che interessano habitat e specie presenti nella Rete Natura 2000 della Calabria.

La sezione Riferimenti normativi contiene i collegamenti alle principali normative che interessano la Rete Natura 2000 e le aree protette. Le normative vengono suddivise in i) Norme Comunitari, ii) Norme Nazionali e iii) Norme Regionali.

Questa sezione informa sugli strumenti urbanistici vigenti nei territori della Rete Natura 2000 della Calabria. A livello regionale lo strumento vigente è il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico recentemente approvato dalla Regione Calabria. I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali sono stati adottati negli anni passati da tutte le Province calabresi. Più complesso risulta ancora il quadro degli strumenti urbanistici comunali, essendo nella maggior parte dei casi i Piani in stato di elaborazione.

Oltre ai piani urbanistici risultano importanti le indicazioni e i riferimenti presenti nei piani di settore adottati dalle autorità competenti.

Al momento i documenti che sono stati collegati sono:

- Piano d'Assetto Idrogeologico 2016
- Piano d'Assetto Idrogeologico 2001
- Piano di Gestione dei Rifiuti 2016
- Piano di Gestione Rischio Alluvioni
- Piano di Gestione delle Acque

Nel caso del Piano d'Assetto Idrogeologico 2016, del quale erano disponibili le perimetrazioni dei vincoli, è stata fatta un'analisi spaziale delle interferenze con la Rete Natura 2000. Nel database viene riportata per ogni sito l'estensione interessata da pericolosità idrogeologiche.

La sezione Piani di Gestione contiene i collegamenti con i diversi Piani di Gestione esistenti per i siti Natura 2000 della Calabria. Per ogni piano viene fornito l'elenco dei siti e le azioni previste; per ogni azione è possibile visionare l'apposita scheda prevista dal Piano.

La sezione Piani dei Parchi contiene i collegamenti con i diversi Piani adottati dagli Enti gestori di aree protette della Calabria. Per ogni Piano viene fornito l'elenco dei siti ricadenti all'interno dell'area protetta.

3.2 subDB habitat e specie

Questo subset contiene i dati relativi agli habitat d'interesse comunitario (All. I della Dir. 92/43 CEE), habitat delle specie, e specie (All. II, IV e V Dir. 92/43 CEE e All. 1 Dir. 79/409/CEE). Questa sezione è dedicata ad una descrizione completa di habitat e specie che fanno parte della Rete Natura 2000 della Calabria. Per quanto riguarda le altre specie di interesse conservazionistico (other species), vengono incluse nel set di dati quelle segnalate nei formulari standard dei siti Natura 2000 della Calabria, con tutte le informazioni relative agli strumenti di protezione (internazionali, nazionali e locali). Per quanto riguarda le informazioni sulla distribuzione geografica di habitat e specie all'interno dei siti Natura 2000 regionali, in questa sezione sono presenti anche i dati, gli studi, le segnalazioni che ancora non sono stati recepiti dai formulari standard.

La maschera principale presenta collegamenti a tre tipi di schede: gli habitat Natura 2000, le specie natura 2000 e le altre specie d'interesse conservazionistico, ovviamente tutte le informazioni sono riferite alle specificità calabresi.

La sezione Habitat contiene le principali informazioni sugli habitat Natura 2000 presenti sul territorio regionale. Per ognuno di essi sono indicati i siti in cui si ritrova con la relativa superficie.

La sezione Specie contiene le principali informazioni sulle specie Natura 2000 presenti sul territorio re-

gionale. Per ognuna di esse sono indicati i siti in cui è segnalata la sua presenza. In questa sezione sono inoltre consultabili le informazioni estratte dal CK Map relative alle segnalazioni di specie Natura 2000 riportate nella letteratura scientifica di riferimento.

La sezione Altre Specie contiene le principali informazioni sulle specie presenti sul territorio regionale che, pur non essendo comprese negli elenchi Natura 2000, presentano un interesse conservazionistico. Per ognuna di esse sono indicati i siti in cui è segnalata la sua presenza.



Figura 2. Maschere per la consultazione delle informazioni generali su habitat e specie presenti in Calabria

3.3 subDB reporting

Questa sezione della banca dati contiene al suo interno dati e approfondimenti sui siti Natura 2000.

Le informazioni sono raggruppate in quattro ambiti: un primo ambito presenta i dati delle diverse sezioni che compongono i Formulare Standard; un altro presenta informazioni di varia natura riferite ai siti Natura 2000 della Calabria; una sessione contenente gli elenchi di pressioni, minacce e le misure di conservazione; approfondimenti specifici sui siti con presenza di habitat forestali.

In questa sezione i Formulare Standard sono consultabili ed, eventualmente, anche aggiornabili. I dati di questa sezione sono infatti completamente compatibili con DB del MATTM per facilitare il processo di reporting. Il sistema permette un controllo continuo di data entry sia a livello scientifico (valutazione e validazione) che amministrativo mantenendo un versioning opportuno. Seguendo lo schema utilizzato nei formulari standard, i dati da associare a ciascun sito Natura 2000 sono riferibili a sette sezioni: Informazioni generali sul sito; Informazioni geografiche; Informazioni ecologiche; Descrizione; Stato di protezione; Gestione; Cartografia – perimetri. Questa sezione è fortemente relazionata alla precedente dove vengono descritti siti, habitat e specie. I dati comprendono:

- Codice SIC e denominazione
- Habitat d'interesse comunitario
- Specie d'interesse comunitario
- Altre specie d'interesse conservazionistico
- Analisi ed individuazione delle esigenze ecologiche degli habitat
- Analisi ed individuazione delle esigenze ecologiche delle specie

La sezione Informazioni generali contiene informazioni di differente carattere sui Siti Natura 2000. La maschera contiene 7 gruppi di contenuti, definiti sulla base di analisi geografiche effettuate sulle principali banche dati esistenti per il territorio regionale:

- **Localizzazione:** per ciascun sito sono riportate le informazioni amministrative (province e comuni), cartografiche (riferimenti agli elementi CTR), geografiche (geometrie e coordinate).
- **Habitat e specie:** elenchi di habitat e specie presenti in ciascun sito.
- **Uso del suolo:** distribuzione delle classi dell'uso del suolo all'interno di ciascun sito.
- **Dati morfologici:** definizione dei principali parametri morfologici del sito.
- **Servizi eco sistemici:** valutazione dei servizi ecosistemici erogati.

- **Rischi idrogeologici:** rischi geomorfologici e idraulici indicati dal Piano d'Assetto Idrogeologico della Calabria.
- **CK Map:** informazioni estratte dal CK Map relative alle segnalazioni di specie Natura 2000 riportate nella letteratura scientifica di riferimento

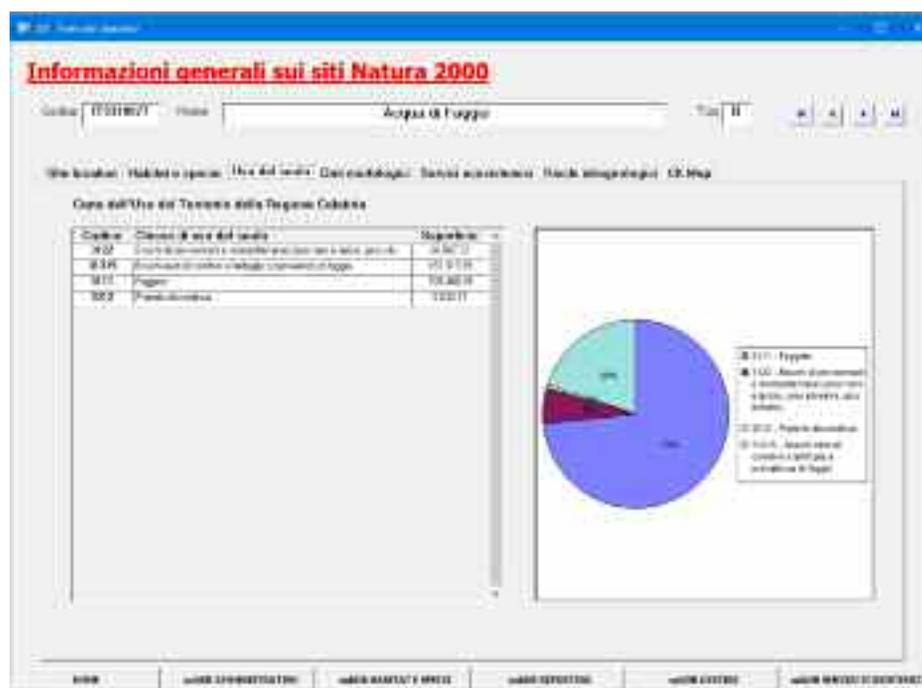


Figura 3. Maschera di benvenuto con pulsanti per accedere ai diversi subset in cui è suddiviso il db

3.4 subDB gestire

Questa sezione è destinata ad ospitare i dati dei monitoraggi scientifici e gestionali e le Misure di Conservazione.

La sezione monitoraggi scientifici consente di consultare i dati su habitat e specie, all'interno e all'esterno della Rete Natura 2000, derivati da fonti eterogenee e differenti: bibliografia, erbari e collezioni, CK Map, dati di rilievi e monitoraggi, ecc.

La sezione monitoraggio gestionale è destinata ai dati acquisiti con il monitoraggio e al reporting ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat sulla base delle indicazioni fornite dalle Linee Guida ISPRA.

L'implementazione della componente relativa ai dati raccolti nella campagna di monitoraggio avverrà a seguito della definizione del programma di monitoraggio. Sperimentalmente è stata implementata la struttura per i monitoraggi degli habitat forestali, sulla base delle indicazioni metodologiche definite nell'ambito del PAN-LIFE.

La sezione destinata ai monitoraggi gestionali è suddivisa in tre schede:

- Scheda Generale
- Scheda Habitat
- Scheda Specie

Le attività di monitoraggio saranno condotte da tecnici ed esperti regionali e seguiranno i protocolli definiti a livello regionale. Per quanto riguarda l'inserimento dei dati raccolti, esso avverrà direttamente in campo attraverso l'utilizzo dello strumento Collector for ArcGIS.

L'interfaccia dispone di un supporto cartografico per visualizzare i punti di campionamento organizzati per ambito di monitoraggio. L'utente potrà interrogare ciascun punto di campionamento visualizzando in un pop-up i dettagli della stazione di monitoraggio e una foto del sito.

Collector for ArcGIS consentirà l'inserimento dei dati in modalità online ed offline (con successiva sincronizzazione). Supporta devices Android (Android 4.1 or later, ARMv7 or x86 processor, OpenGL ES 2.0 support, Precise location support), iOS (iOS 8 or later, iPhone, iPad, iPod touch), Windows (Windows



Figura 4. Architettura del SIT a supporto del monitoraggio della Rete Natura 2000

10.0.586 or later, tablet and PC; excluding LTSB).

Questa interfaccia consente di:

- Accedere al modulo Pianificazione Monitoraggi per consultare le attività pianificate e i calendari specifici per ogni operatore;
- Definire i dati generali (data, strumenti utilizzati, tipologia di rilievo, ecc.) di ogni singolo rilevamento;
- Definire le informazioni generali sui campioni raccolti in campo.
- Dispone di un supporto cartografico per supportare i rilevatori attraverso servizi per la localizzazione e per raggiungere i punti sul campo.

La Misure di Conservazione, in corso di redazione, potranno essere inserite nell'apposita sezione predisposta. La consultazione avviene indicando il documento che si intende consultare; selezionate le Misure di Conservazione, l'elenco dei SIC si aggiorna con quelle corrispondenti al documento selezionato. Selezionando un sic, nelle sezioni Habitat e Specie vengono associati gli elementi correlati. E' possibile selezionare per ogni habitat e per ogni specie le pressioni, le minacce e le misure di conservazione individuate dallo strumento selezionato per ciascun SIC.

3.5 subDB servizi ecosistemici

Questa sezione consente di visualizzare le tabelle di sintesi relative ad alcuni dei diversi servizi ecosistemici misurati. Le stime dei servizi ecosistemici attualmente consultabili sono:

- Stime basate su Transfer Function
- Servizi eco sistemici erogati da habitat forestali
- Servizi eco sistemici erogazione acqua

4. Sistema cartografico per Rete Natura 2000 in Calabria

Il Sistema cartografico per Rete Natura 2000 in Calabria è stato realizzato nell'ambito del progetto PAN Life ed è accessibile utilizzando software GIS dal DBRN2Kal.

Il sistema cartografico è stato realizzato utilizzando l'estensione Data Driven Page di ArcGIS; con questo

strumento sono stati progettati una serie di map-book a diverso formato che consentono la rappresentazione delle informazioni spaziali relative ai diversi siti della Rete Natura 2000, alla scala 1:5.000 comoda per poter rappresentare le informazioni utilizzando come cartografia di base la Carta Tecnica Regionale opportunamente mosaicata.

I siti Natura 2000 presentano caratteristiche dimensionali molto differenti tra di loro; volendo rappresentarli tutti alla stessa scala è stato necessario prevedere una serie cartografica basata su differenti formati, ciascuno dei quali orientato in modo diverso.

Complessivamente sono 139 i siti che ricadono in un'unica mappa; ovviamente per questi siti è stato scelto il formato di carta più piccolo, tale da contenere l'intero perimetro del sito. In tab. 3 vengono descritti i formati e il numero di elementi per ciascuno di essi, dove ogni elemento corrisponde a un singolo sito.

Gli altri 39 siti, per via delle dimensioni, hanno richiesto più di un foglio per essere rappresentati; in particolare 9 sono rappresentati utilizzando il formato A1 (complessivamente 19 sezioni, tra orizzontali e verticali) e 30 utilizzando il formato A0 (complessivamente 91 sezioni, tra orizzontali e verticali).

Riassumendo il sistema cartografo della Rete Natura 2000 è composto da 249 mappe, di cui 239 inquadrano ciascuna un unico SIC, mentre gli altri 39 SIC vengono rappresentati utilizzando complessivamente 110 mappe.

Un primo utilizzo del sistema cartografo progettato è stato associato all'informazione relativa agli ecosistemi derivata dall'analisi dell'uso del suolo descritta nel precedente paragrafo. Per ogni SIC è stata costruita la relativa mappa degli ecosistemi; in fig. 2 viene riportato un esempio di mappa che utilizza il formato A5 orizzontale, qui leggermente rimpicciolita per adattarla al formato di stampa dell'articolo.

Formato	Orientamento	Nr di elementi
A5	O	11
A5	V	4
A4	O	18
A4	V	6
A3	O	13
A3	V	8
A2	O	18
A2	V	6
A1	O	23
A1	V	6
A0	O	19
A0	V	7

Tabella 2. Distribuzione delle mappe dei SIC che ricadono in un'unica sezione cartografica; il sistema cartografico utilizza i sei tipi del formato standard internazionale di carta, l'ISO 216, dall'A0 fino all'A5; questi vengono utilizzati sia nell'orientamento orizzontale che in quello verticale

5. Conclusioni

Il DBRN2KAL è uno strumento progettato per la gestione della Rete Natura 2000 in Calabria. Esso contiene tutte le informazioni di carattere scientifico, amministrativo e geografico, a cui si può accedere tramite comode maschere di consultazione oppure con avanzati strumenti di analisi dei dati relazionali e geografici.

Realizzato nell'ambito del progetto PAN Life, il data base consentirà alla Regione Calabria di ottemperare alla Direttiva Habitat per quanto concerne il monitoraggio e la conseguente reportistica.

Bibliografia

Atzeni P. et al., 1999, *Basi di dati*, McGraw-Hill, Milano.

Direttiva 92/43/CEE (Habitat) del Consiglio, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, 21 maggio 1992, in GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7.

Direttiva 97/62/CEE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, 27 ottobre 1997, GU L 305 del 08/11/1997 pag. 42 - 65

Direttiva 79/409/CEE (Uccelli) del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. 2 aprile 1979, GU L 103 del 25.4.1979, pag. 1-27.

MATTM-ISPRA, 2014 - Linee guida per le Regioni e Province Autonome in materia di monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario. Valutazione e rendicontazione ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat.