



-LIFE11/NAT/IT000187 T.E.N.-

AZIONE A1
WebGIS - Manuale d'utilizzo



Progetto Life+ T.E.N.
Trentino Ecological Network
- LIFE11/NAT/IT/000187 -



SEZIONE ZOOLOGIA DEI VERTEBRATI

Prima stesura: Agosto 2013
Revisione finale: Novembre 2013

A cura di:

FONDAZIONE EDMUND MACH - FEM, *Gis and Remote Sensing Unit*, <http://gis.cri.fmach.it>
MUSEO DELLE SCIENZE – MUSE, Sezione di Zoologia dei Vertebrati, www.muse.it

Coordinamento progetto LIFE+T.E.N.:

Claudio Ferrari / PAT, claudio.ferrari@provincia.tn.it

Coordinamento Azione A1:

Paolo Pedrini / MUSE, paolo.pedrini@muse.it

Relazione a cura di:

Luca Delucchi / FEM, luca.delucchi@fmach.it

Aaron Iemma, aaron.iemma@muse.it

WebGIS a cura di:

Luca Delucchi / FEM, luca.delucchi@fmach.it

Markus Neteler / FEM, markus.neteler@fmach.it

Clara Tattoni, Aaron Iemma, Paolo Pedrini / MUSE

Hanno contribuito alle banche dati del WebGIS LIFETEN:



Si ringraziano in particolare:

FEM: Cristina Bruno, Bruno Maiolini, Heidi Hauffe, Cristiano Veronesi;

Museo Civico di Rovereto: Filippo Prosser, Alessio Bertolli;

Museo delle Scienze: Natalia Bragalanti, Sonia Endrizzi, Maria Chiara Deflorian, Mauro Gobbi, Valeria Lencioni;

Parco Adamello Brenta: Roberto Zolanetti, Andrea Mustoni, Filippo Zibordi;

Parco Naturale Paneveggio e Pale di San Martino: Vittorio Ducoli, Piergiovanni Partel;

Parco Nazionale dello Stelvio: Augusta Conta, Natalia Bragalanti;

Servizio Conservazione della Natura e Valorizzazione Ambientale: Lucio Sottovia, Daniele Bassan;

Servizio Foreste e Fauna: Ruggiero Giovannini, Natalia Bragalanti, Claudio Groff, Leonardo Pontalti.

AZIONE A1

WebGIS - Manuale d'utilizzo

PROGETTO LIFE+T.E.N.

Luca Delucchi / FEM
Aaron Iemma /MUSE

Indice

1	Introduzione	7
1.1	Struttura	7
2	Utilizzo	9
2.1	1 - WebGIS	12
2.2	2 - Dati	21
2.3	3 - Specie	26
2.4	4 - Servizi WMS	27
	Glossario	33
	Acronimi	35

1 Introduzione

Il portale web per la visualizzazione dei dati del progetto LIFE+ T.E.N. è stato realizzato dalla Piattaforma GIS e Telerilevamento del Dipartimento di Biodiversità ed Ecologia Molecolare DBEM-PGIS, Fondazione E. Mach - Centro Ricerca e Innovazione, per cercare di rispondere al meglio alle esigenze della tipologia dei dati inseriti all'interno del geodatabase collegato. È stato creato perciò un sito facilmente navigabile da qualsiasi utilizzatore, ma al tempo stesso che preservi la riservatezza di alcuni dati così come richiesto dai *partners*.

1.1 Struttura

Il portale è stato sviluppato utilizzando esclusivamente software *Open Source*:

- Lato *Server*:

PostgreSQL v. 9.1.9 ¹ per la gestione del *database*, in accoppiamento al suo *plugin PostGIS v. 2.0.1*² per abilitarne le funzionalità di raccolta e gestione dei dati spaziali;
Django v. 1.4.5 ³ come motore di interscambio dati tra *database* e *WebGIS*;
MapServer v. 6.2.1 ⁴ per la creazione di servizi **O.G.C.** utili alla pubblicazione di dati geografici;

- Lato *Client*:

JQuery e JQueryUI v. 1.10.2 ⁵ per la creazione delle pagine Web;
OpenLayers v. 2.12 ⁶ per la visualizzazione dei dati geografici.

Il tutto è stato installato e testato inizialmente su un *server* con sistema operativo *Ubuntu 12.04*. I pacchetti di PostgreSQL, PostGIS e MapServer sono stati installati attraverso il sistema di pacchettizzazione di Ubuntu (`apt-get`) mentre Django è stato installato utilizzando il sistema di pacchettizzazione di *Python pip*⁷.

¹<http://www.postgresql.org>

²<http://www.postgis.org/>

³<https://www.djangoproject.com/>

⁴<http://www.mapserver.org/>

⁵<http://jquery.com/> e <http://jqueryui.com/>

⁶<http://openlayers.org/>

⁷<https://pypi.python.org/pypi/pip>

2 Utilizzo

Per iniziare, si può effettuare l'accesso al portale digitando sulla barra degli indirizzi del proprio *browser* preferito il seguente indirizzo¹: <http://217.199.4.93>: comparirà la schermata principale del sito contenente il *WebGIS*. Il sito ha tre strumenti per l'interrogazione dei dati, accessibile dalla pagina principale (Figura 2.1):

- Il primo è il *WebGIS* vero e proprio, sul quale i dati vengono selezionati per specie e visualizzati su mappa;
- Il secondo fornisce dati, scaricabili, in formato tabellare;
- Il terzo consente di visualizzare una *checklist* delle specie presenti in una certa area geografica.



Figura 2.1: Schermata iniziale del portale con evidenziati i tre strumenti di interrogazione

Prima di poter accedere ai vari strumenti, è necessario effettuare l'autenticazione al portale, premendo sul pulsante “Autenticati” in basso a destra ed inserendo le proprie credenziali, oppure tramite l’account di *default* (“Ospite”), con le credenziali:

- Nome utente: **ospite**
- Password: **lifeten**

¹ Aggiornato alla data 15 marzo 2014, ma passibile di modifiche, che verranno eventualmente prontamente notificate



Figura 2.2: Schermata di autenticazione al portale

Il successo della procedura di *login* è segnalato dalla comparsa in grassetto del nome utente dell'utilizzatore in basso a destra.

Nel caso in cui l'utente possieda un account personale (fornitori dei dati, enti competenti, personale autorizzato, ...), la visualizzazione dei dati su mappa avverrà a scala più raffinata (su griglie meno espanso per specie sensibili ad esempio). In ogni caso, se l'utente che effettua il *login* è un rappresentante accreditato di un ente fornitore dei dati, potrà visualizzare gli stessi al massimo dettaglio (puntiforme) disponibile all'interno del proprio areale di competenza. Invece, i dati tabellari non hanno alcuna limitazione di visualizzazione, mancando del tutto da essi una descrizione geografica precisa. Ulteriori raffinazioni della scala visibile sono possibili temporaneamente su richiesta, contattando opportunamente i gestori del *database*.

Si elencano di seguito le funzioni dei vari settori del portale.

2.1 1 - WebGIS

Il *WebGIS* si presenta diviso in due parti (Figura 2.3):

- Sulla sinistra la mappa del Trentino, sulla quale compariranno i dati selezionati;
- Sulla destra vari menu (*Tabs*) attraverso i quali effettuare le interrogazioni e abilitare/disabilitare le mappe (*layers*) richieste.

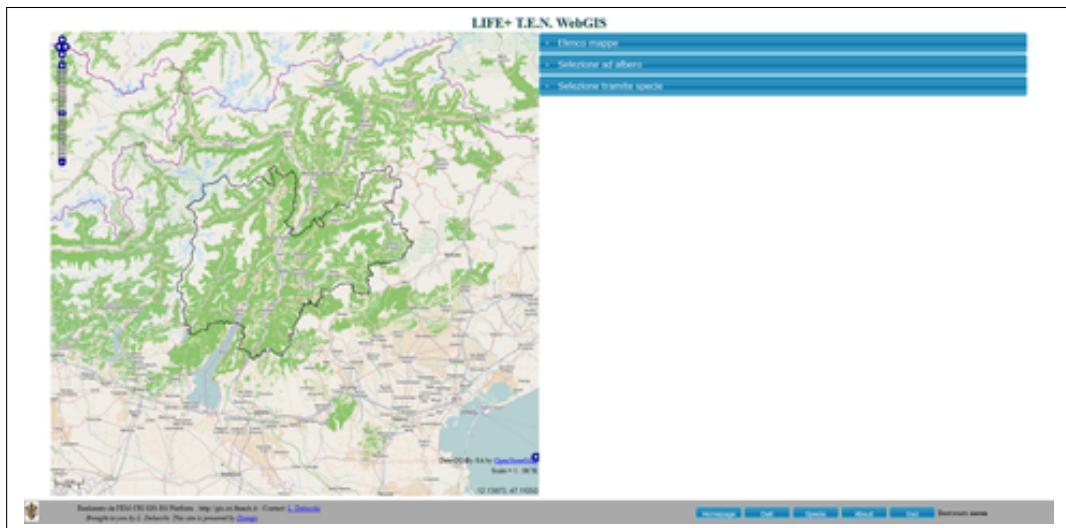


Figura 2.3: Schermata iniziale del *WebGIS*

Cliccando sui vari *tab* a destra, dei menu a tendina si aprono, consentendo all’utente l’interazione. Nel dettaglio:

Elenco mappe Con l’idea di privilegiare una consultazione ordinata e ben organizzata, il *tab* offre tre opzioni, a seconda della mappa alla quale l’utente è interessato:

- **Mappe base** In questo *tab* sono raggruppate mappe di interesse generale, che possono aiutare l’utente nell’identificazione di una particolare area del Trentino (Confini amministrativi comunali, confini delle comunità di valle, …). Le mappe possono essere solo attivabili o disattivabili .

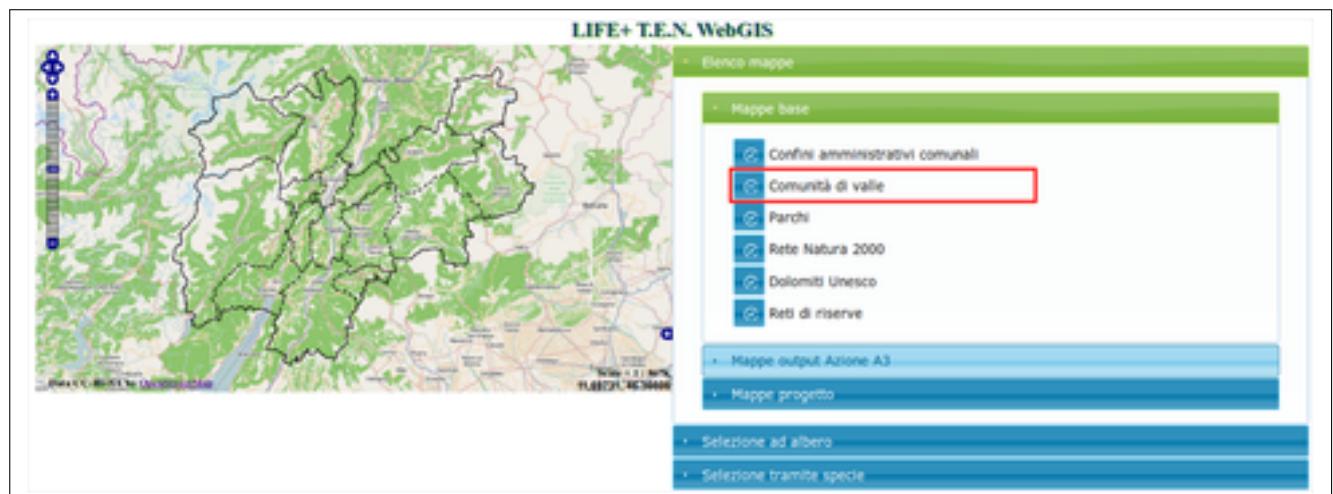


Figura 2.4: *Tab* elenco mappe base aperto, con il *layer* dei confini delle comunità di valle attivo (il *layer* del confine amministrativo provinciale è sempre attivo di *default*).

- **Mappe output Azione A3** Nel tab sono raggruppate, sempre attivabili/disattivabili ma non rimuovibili, le mappe output dell’Azione A3 (al report del quale, scaricabile dalla sezione *Credits* del portale, si rimanda la consultazione di dettaglio, legenda interpretativa delle scale di colore compresa) ottenute dalla rappresentazione su carta delle varie distribuzioni e numerosità delle varie specie focali suddivise per ambiente, assieme alla ricchezza relativa della biodiversità faunistica in Trentino e alle zone contigue ad elevata biodiversità.

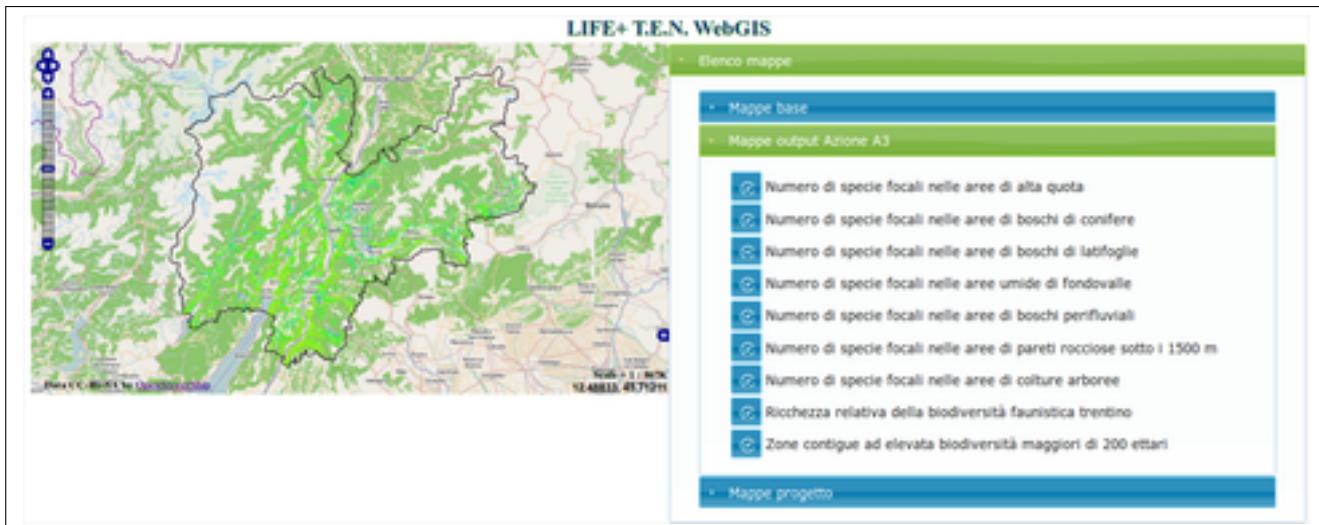


Figura 2.5: Tab elenco mappe output dell’Azione A3 aperto, con il layer relativo al numero di specie focali nei boschi di latifoglie attivo.

- **Mappe progetto** Il tab viene visualizzato solo una volta selezionata una particolare specie tramite la “Selezione ad albero” o la “Selezione tramite specie” (si veda poco sotto), e consente di attivare, disattivare o rimuovere una delle tre possibili cartografie associate ad una particolare specie, ovvero, la mappa della distribuzione puntiforme della specie (nel caso in cui si sia un utente accreditato che stia facendo richiesta dei dati all’interno del proprio territorio di competenza), la griglia di presenza chilometrica della stessa con maglia ricodificata a seconda della sensibilità della specie, e l’eventuale modello di distribuzione, altro output dell’Azione A3.

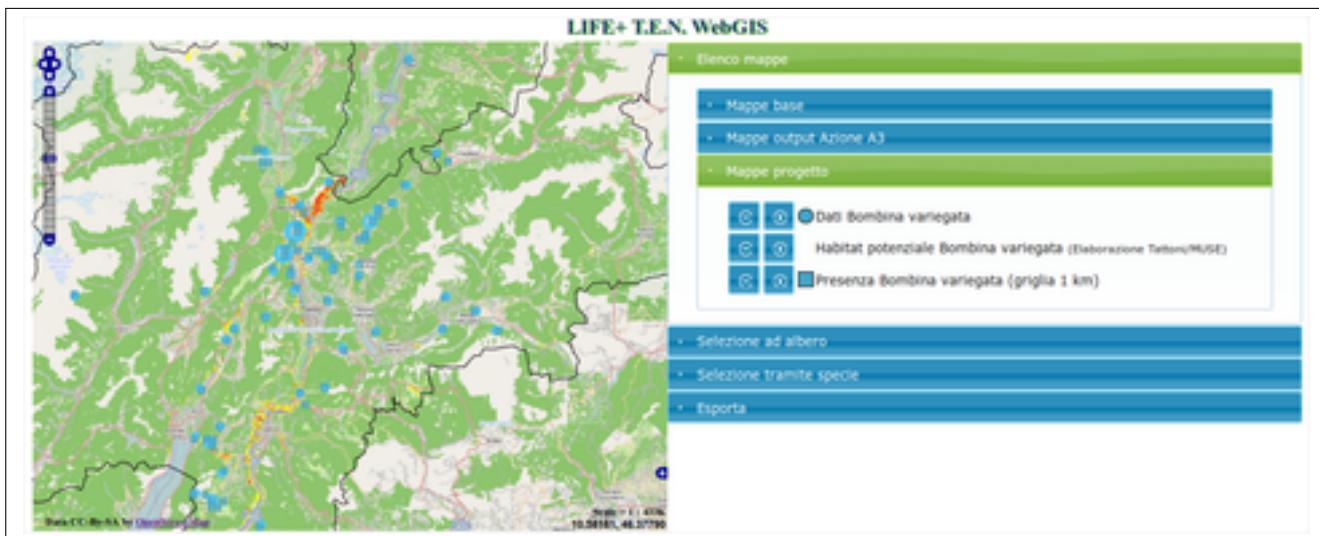


Figura 2.6: Tab mappe progetto aperto, con i layer relativi all’Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* visualizzati

Sono visualizzabili più specie contemporaneamente: per i layer di presenza chilometrica e puntiforme le stesse appariranno identificate da colori differenti, mentre il tipo di dato

di presenza (sempre chilometrico o puntiforme) è identificato da una differente geometria (un cerchio per il dato puntiforme o un quadrato per il dato chilometrico). Un ulteriore livello di informazione è fornito dal dato puntiforme su zoom non elevati: all'interno del cerchio, ove i rilevamenti siano molto addensati, appare il numero di esemplari campionati in quell'area. Il dettaglio puntiforme si raffina, separando le varie osservazioni, più lo zoom viene aumentato.

Selezione ad albero Il *tab* consente di selezionare una specie passando attraverso gli alberi della sua collocazione tassonomica (Figura 2.7).

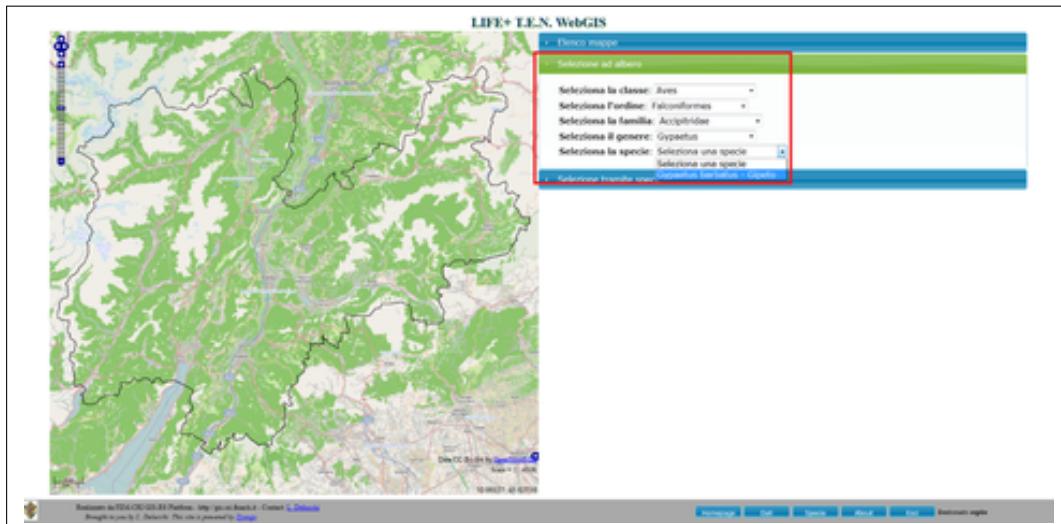


Figura 2.7: *Tab* selezione ad albero, con l'albero tassonomico del Gipeto *Gypaetus barbatus* aperto e selezionato.

Selezione tramite specie Il *tab* consente di attivare, disattivare o rimuovere un particolare *layer* relativo ad una certa specie semplicemente digitando il suo nome, scientifico o comune, all'interno del campo. Lo stesso suggerisce all'utente possibili risultati tra le specie contenute nel database sempre più raffinati via via che si prosegue con la digitazione (Figura 2.8).

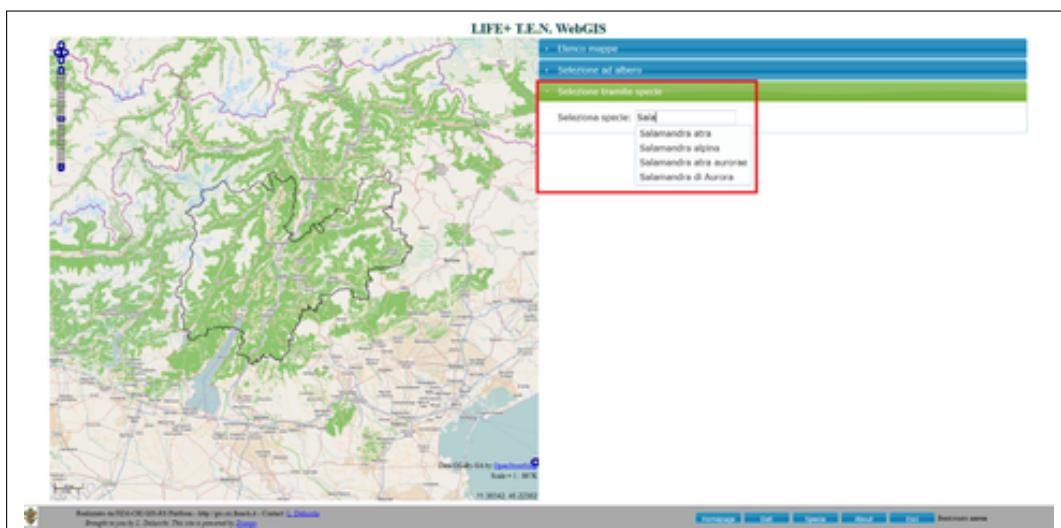


Figura 2.8: *Tab* selezione tramite specie, con i suggerimenti relativi alla digitazione “*Sal*” (“*Salamandra di Aurora*”, “*Salamandra atra aurorae*”, *Salamandra alpina*, ...) attivati

Effettuata la scelta della specie tramite l'albero tassonomico o attraverso la selezione diretta, il suo *layer* relativo compare nella vista mappe, e sulla mappa stessa, con precisione crescente a seconda che

la specie sia:

Specie prioritaria ricodificata su una griglia di 10x10 km²;

Specie a rischio ricodificata su una griglia di 5x5 km²;

Specie comune ricodificata su una griglia di 1x1 km²;

Dato proprietario puntiforme se l'utente è lo stesso proprietario.

Come già accennato, i proprietari del dato fornito, se associati all'interno del *database* con la dicitura opportuna visualizzano i loro dati alla massima precisione disponibile, ovvero quella puntiforme. Se l'utente fa parte di un ente accreditato con un areale di competenza, lo stesso può visualizzare qualsiasi dato raccolto all'interno del proprio areale di competenza con precisione puntiforme (*es.*: un utente del PNAB accreditato, effettuando una interrogazione per il Gipeto *Gypaetus barbatus*, vedrà i dati dello stesso all'interno del PNAB con precisione puntiforme, e con precisione su griglia 10x10 km² al di fuori, trattandosi il Gipeto di una specie particolarmente sensibile (Figura 2.9). L'utente vedrà quindi comparire nella vista mappe due *layer* relativi alla stessa specie, uno puntiforme e l'altro su griglia chilometrica. Si ricorda che l'ottenimento di dati ad alta precisione non proprietari dell'utente / al di fuori dell'areale di competenza dell'utente è sempre possibile su richiesta al gestore del *database*. Protocolli adatti a rendere l'eventuale richiesta snella e facilmente evadibile sono in fase di studio.

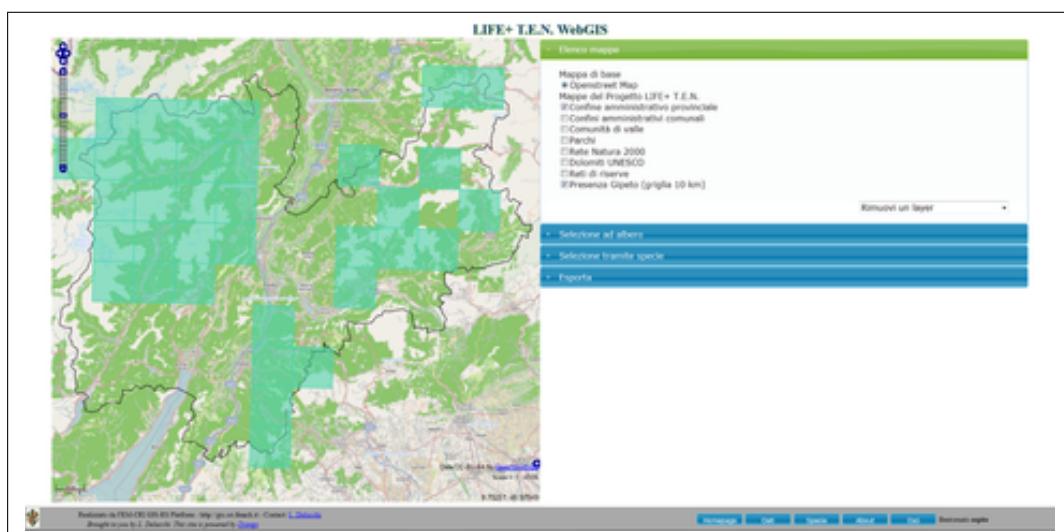


Figura 2.9: Dati del Gipeto *Gypaetus barbatus* visualizzati per un utente non accreditato (*ospite*)

È possibile ottenere ulteriori informazioni relative ai dati visualizzati sulla mappa a seconda che questi siano in forma grigliata o puntiforme:

Dati su griglia (Figura 2.10)

- Informazioni sulla specie: cliccando su un quadrato relativo alla specie interessata, è possibile visualizzarne l'albero tassonomico, e in alcuni casi, una breve descrizione delle caratteristiche salienti della stessa;
- Informazioni sulle istituzioni: sempre cliccando sul quadrato della maglia relativo alla specie interessata, è possibile visualizzare un elenco di tutti gli enti che hanno collaborato a fornire i dati della specie selezionata. Per ora, l'informazione non è ancora geospecifica, ovvero, si riferisce a *tutti* i dati di una certa specie, qualsiasi sia il quadrato della stessa selezionato. Future implementazioni più raffinate non sono escluse.

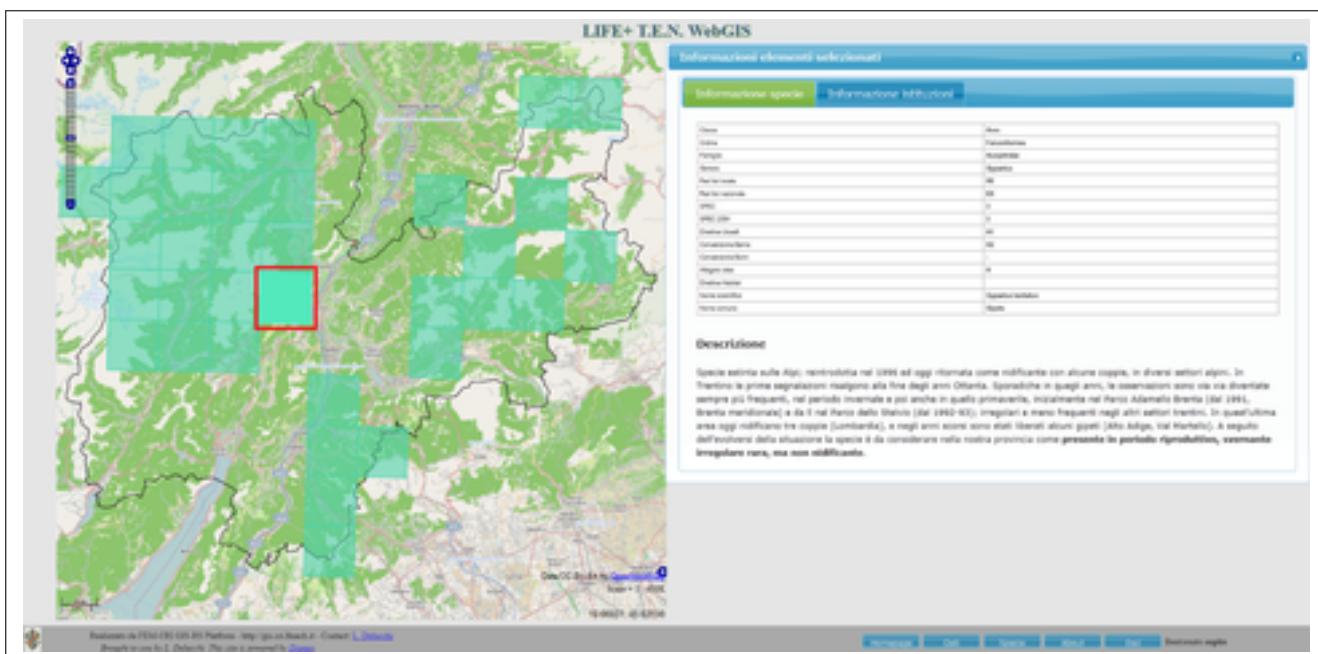


Figura 2.10: Informazioni riguardo ai dati del Gipeto *Gypaetus barbatus* per il dato grigliato

Dati puntiformi (Figura 2.11) Questa tipologia di dato è visualizzabile solo nel caso in cui l'utente sia accreditato: effettuata la selezione della specie, sulla mappa vengono visualizzati i dati puntiformi della stessa (seguendo i casi di cui sopra), con una indicazione visuale della numerosità in una certa localizzazione tramite un cerchio tanto più grande quanto più un esemplare è numeroso: aumentando lo zoom, il dato si raffina di conseguenza.

Inoltre, cliccando sui cerchi relativi alla presenza della specie, è possibile ottenere ulteriori informazioni:

- Tutte le informazioni visualizzabili per le griglie;
 - Informazioni dettagliate relative ai singoli esemplari/rilevamenti presenti all'interno del cerchio cliccato.

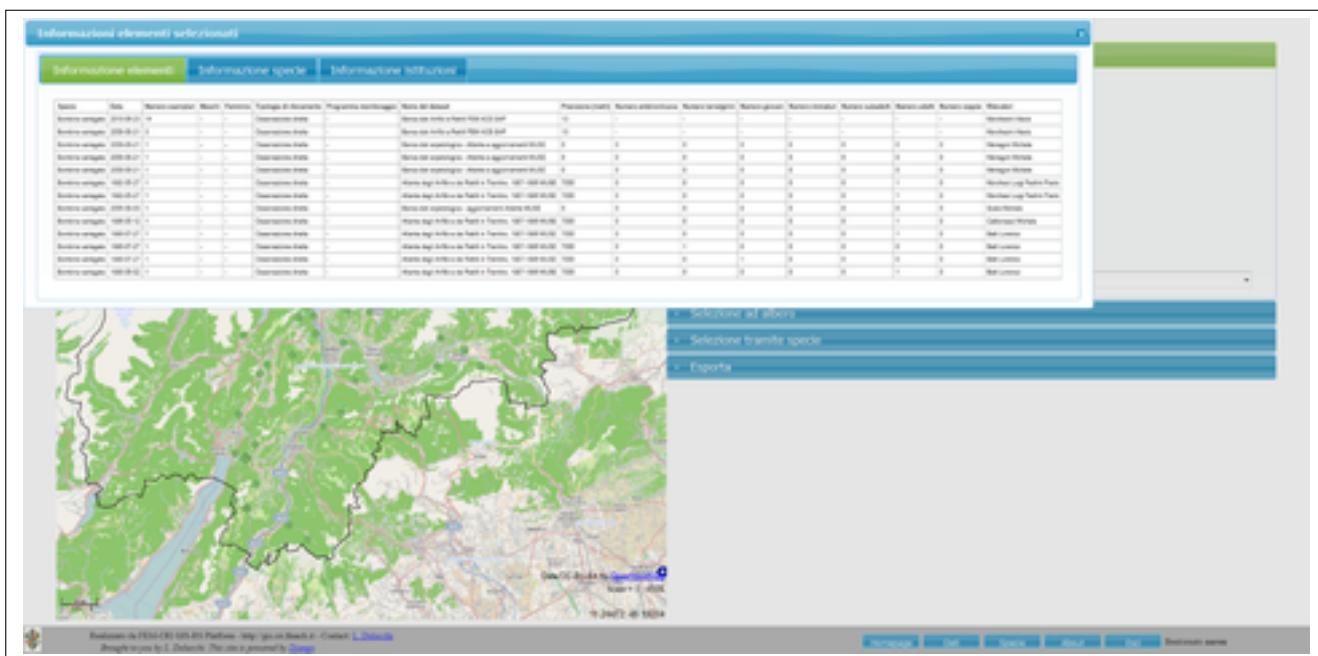


Figura 2.11: Informazioni riguardo ai dati dell'Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* per il dato puntiforme.

Si sottolinea nuovamente come le dimensioni del cerchio *non stiano* in rapporto alla protezione (dato offuscato) della specie, quanto piuttosto alla *numerosità* della stessa in una certa zona: sarebbe infatti stato visivamente confusionario e poco praticabile visualizzare a qualsiasi scala di zoom sulla mappa i singoli punti delle singole rilevazioni, che sono invece visibili semplicemente effettuando un sufficiente livello di zoom (che sarà tanto più grande quanto più i rilievi sono numerosi e condensati in una certa area).

Vi è poi la possibilità di effettuare un'esportazione degli stessi direttamente dal *WebGIS* (Figura 2.12): un nuovo *Tab* compare per lo scopo una volta aggiunte alla vista mappe una o più specie, consentendo di:

- Selezionare la specie interessata tra quelle precedentemente selezionate e presenti nella vista mappe;
- Per la precedente, consente di esportare tutti i dati puntiformi e/o grigliati visualizzati in vari formati (.KML,.shp, **GeoJSON**, GML), includendo negli stessi oltre alla localizzazione geografica anche le ulteriori informazioni disponibili all'interno del database (le stesse colonne informative visualizzate cliccando su uno dei dati puntiformi della specie visualizzata nella mappa).

Per validare l'esportazione ed iniziare il download dei dati, è sufficiente cliccare su “*Richiedi dati*”, sempre nello stesso *Tab*.

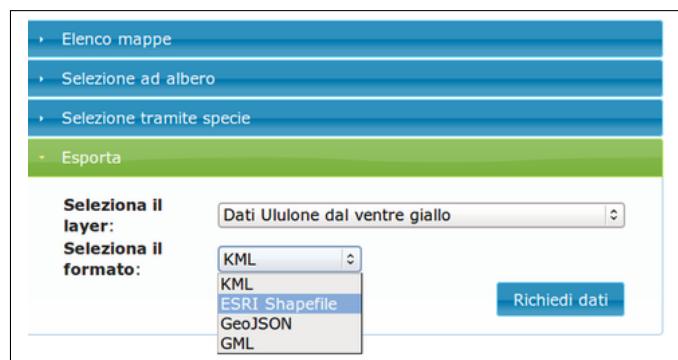


Figura 2.12: *Tab* di esportazione, con evidenziati i formati di esportazione disponibili

2.2 2 - Dati

Dalla schermata *home* del portale, accedendo a questa visualizzazione è possibile ottenere i dati di tutte le specie presenti all'interno di una certa riserva o comune (la ricerca incrociata non è ancora possibile) in forma tabellare, ed eventualmente esportare gli stessi in formato .csv (Figura 2.13).

LIFE+ T.E.N. Database: visualizza i dati																	
Selezionate una specie utilizzando il menu scorrevole e quella comune o più cliccate il tasto Richiedi dati , apparirà una tabella che vi presenterà di visualizzare i dati richiesti.																	
È anche possibile limitare la ricerca ad un'area protetta col se-comune, selezionandolo da questo a finire.																	
La ricerca può essere salvo cliccando il tasto Salva ricerca .																	
Ricerca spedita: Clicca qui per partire																	
Selezione per comune																	
Richiedi dati Esporta dati Vai a Scenuppa (SIC-Riserva)																	
Dati della specie Ululone dal ventre giallo per l'area geografica Scanuppa (SIC-Riserva)																	
Questi dati sono forniti da Ministero dell'Ambiente, Istituto Edmund Mach - Centro Ricerca e Innovazione																	
Nome <input checked="" type="checkbox"/> Basali <input type="checkbox"/> Altri <input type="checkbox"/> Individui contati <input type="checkbox"/> Individui individuati <input type="checkbox"/> Popolazione totale <input type="checkbox"/> Morti <input type="checkbox"/> Riserva <input type="checkbox"/> Riserve <input type="checkbox"/> Natura amministrativa <input type="checkbox"/> Natura legale <input type="checkbox"/> Natura storica <input type="checkbox"/> Natura urbana <input type="checkbox"/> Natura valutata <input type="checkbox"/> Natura verde																	
Ultimo update: Clicca qui per partire																	

Figura 2.13: Dati tabellari di Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* disponibili per il SIC Scanuppa

Effettuata la selezione per comune o per area protetta, rimangono tre operazioni a disposizione:

Richiedi dati , per inviare la richiesta e visualizzare i dati;

Esporta dati , per esportare i dati e salvarli in formato .csv (Figura 2.14);

Vai a... , per zoomare sul *WebGIS* all'area geografica interessa (Figura 2.15).

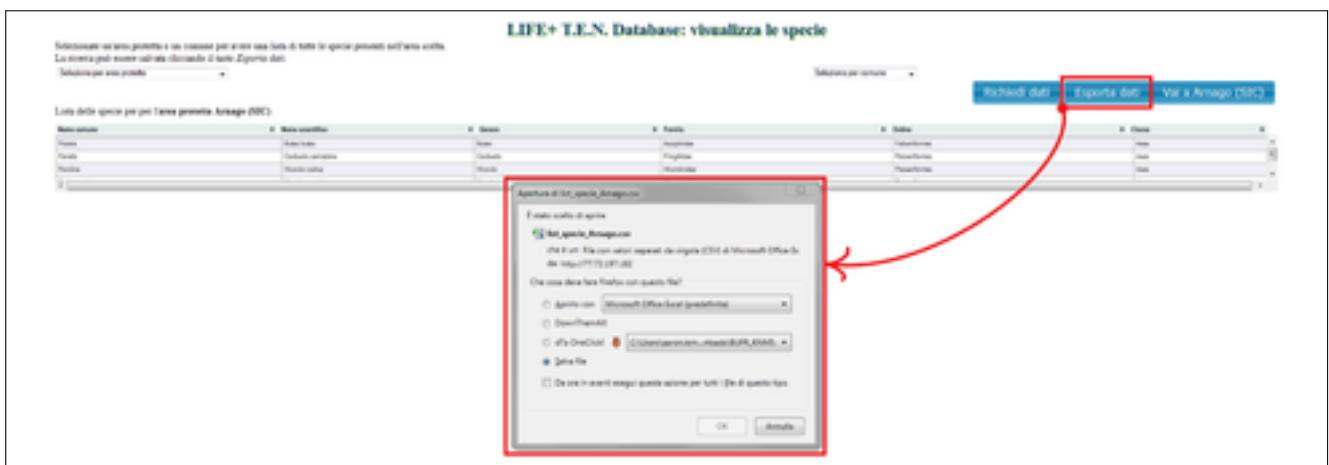


Figura 2.14: Esempio di download di dati

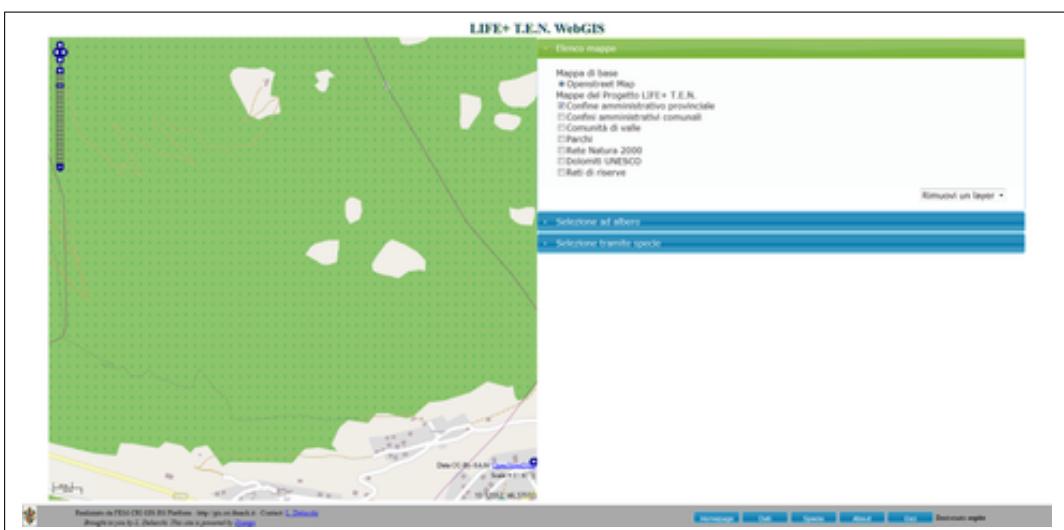


Figura 2.15: Zoom sul SIC Scanuppia

I dati esportati sono composti dagli stessi campi che formano la tabella principale del database, separati da virgola, e sono visualizzabili sia con un comune editor di testo, che con un qualsiasi foglio di calcolo (es.: *Excel*, *OpenOffice Calc*).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	SPECIE,DATA,NUMERO ESEMPLARI,TIPO RILEVAMENTO,PROGRAMMA MONITORAGGIO,PRECISIONE (m),MASCHI,FEMMINE											
2	bomvar,1994-05-08,1,Osservazione diretta,,7000,,											
3	bomvar,2010-09-09,15,Osservazione diretta,Progetto ACE-SAP,13,,											
4												

Figura 2.16: Dati esportati di Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* dal SIC Scanuppia

In quest'ultimo caso, potrebbe essere necessario separare i dati eventualmente condensati in una sola cella in tante colonne quante sono le virgole presenti. Si illustra la facile procedura per un foglio di calcolo esempio quale *Excel v. 2007* (Figura 2.17):

1. Selezionare la colonna all'interno della quale sono presenti i dati da dividere in colonne;
2. Cliccare sullo strumento “Testo in colonne”;
3. Seguire la procedura guidata, imponendo la separazione su celle contenenti stringhe *con separatore* (e *non* di larghezza prefissata), e impostando quindi lo stesso separatore sulla virgola.

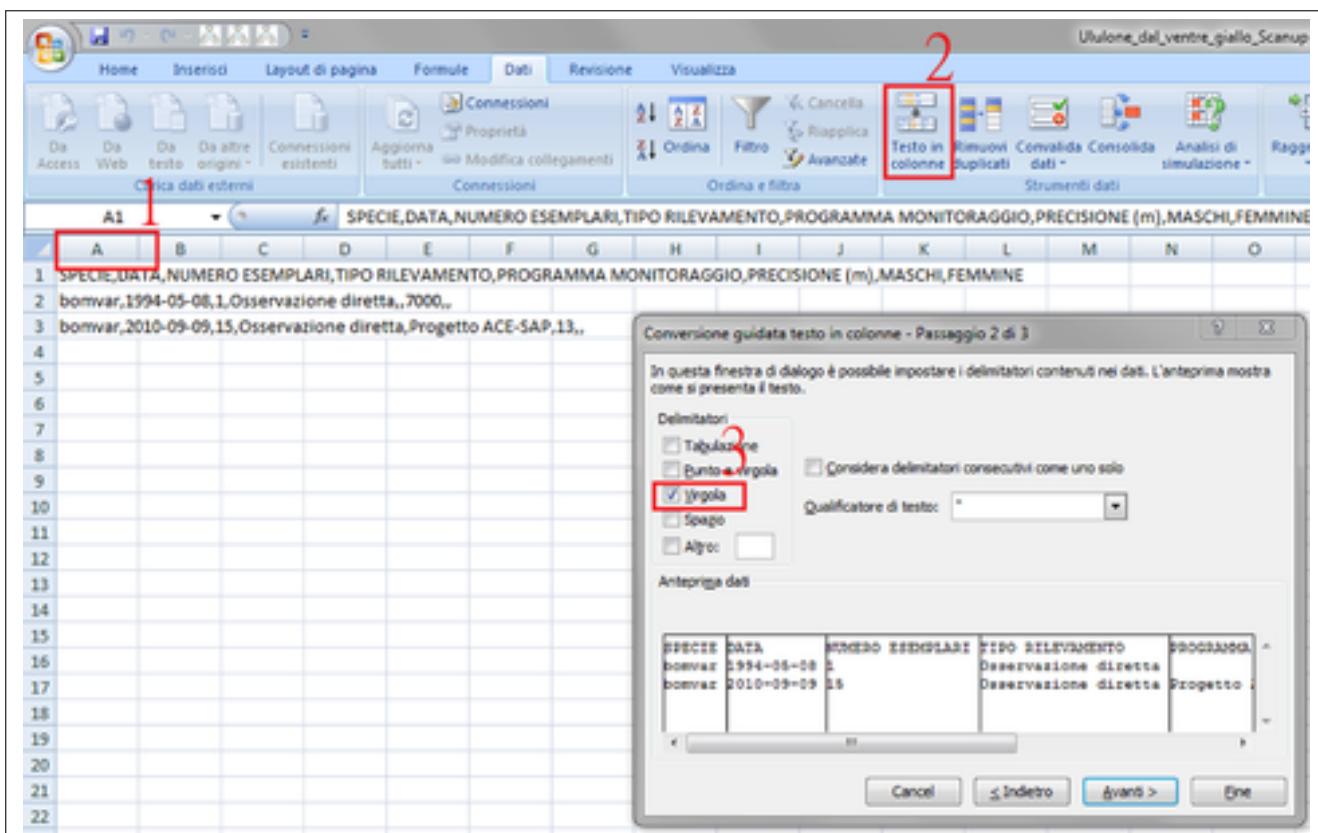


Figura 2.17: Procedura di separazione dei dati .csv in colonne

2.3 3 - Specie

Questa sezione del portale è identica alla precedente (Figura 2.18), con la differenza che, invece di ottenere dati di una singola specie di un singolo comune o area protetta, restituisce all’utente una *checklist* di tutte le specie presenti all’interno di un certo comune o area protetta selezionati, completi di una alberatura tassonomica.

Figura 2.18: Estratto delle specie presenti nel SIC di Arnago ottenibili tramite il tool “Vai alle specie”

Tutte le operazioni evidenziate e descritte per la sezione “Dati” sono qui ugualmente possibili, compresa l’esportazione della tabella risultante dall’interrogazione di un comune/area protetta in formato .csv.

2.4 4 - Servizi WMS

Parallelamente alle interrogazioni specie-specifiche attuabili tramite *WebGIS*, è possibile con l’ausilio del proprio software **GIS** preferito scaricare e visualizzare la cartografia relativa alle griglie chilometriche per ciascuna delle specie prioritarie inserite nel *database* attraverso i servizi **WMS**. Se ne descrive in seguito la procedura utilizzando come modello il *software Quantum GIS v.2.0*. I parametri di collegamento sono i seguenti:

URL:	http://77.72.197.182/cgi-bin/lifeten_specie
Username:	ospite, o lo stesso utilizzata per effettuare l'accesso al WebGIS
Password:	lifeten, o la stessa utilizzata per effettuare l'accesso al WebGIS

Tabella 2.1: Parametri di accesso ai *layer* WMS del *database*. Attualmente, non vi è differenza tra l'interrogazione operata da un utente *ospite* o un utente accreditato: il dato restituito è solo il grigliato specie-specifico, con la sua specifica sensibilità

Una volta aperta la schermata principale di QGIS, selezionare “Nuovo layer WMS/WFS” dalla barra di aggiunta *layers*:



Figura 2.19: Aggiunta di un nuovo *layer* WMS con QGIS

Quindi, cliccare su “Nuovo”:

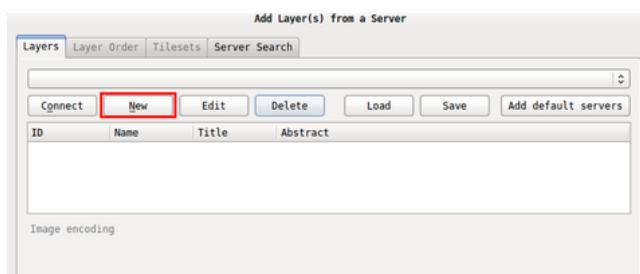


Figura 2.20: Creazione di una nuova connessione WMS con QGIS

...Ed inserire nella finestra i campi di cui sopra:

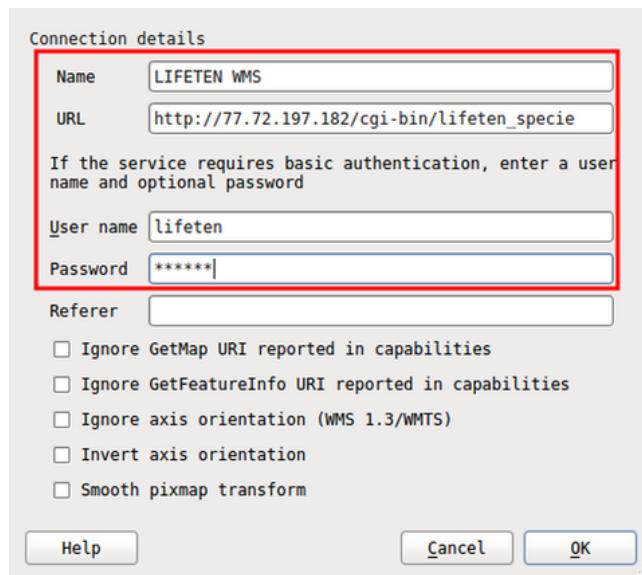


Figura 2.21: Inserimento dei parametri di connessione per accedere ai *layer* WMS del progetto LIFE con QGIS

...Quindi, cliccare su “Ok”, e quindi su “Connetti” sul *layer* appena creato:

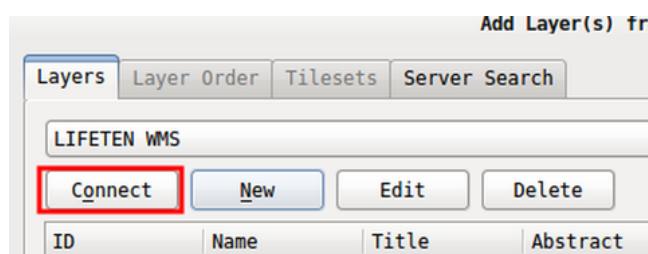


Figura 2.22: Apertura della connessione ai servizi WMS del WebGIS con QGIS

A questo punto non resta che selezionare la specie desiderata tra quelle che appaiono (viene visualizzata una contrazione del nome scientifico della specie del *layer*, nel formato *generespecie*. Ad esempio, l’Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* verrà visualizzato come *bombinavariegata*), con un doppio click sul nome che la identifica:

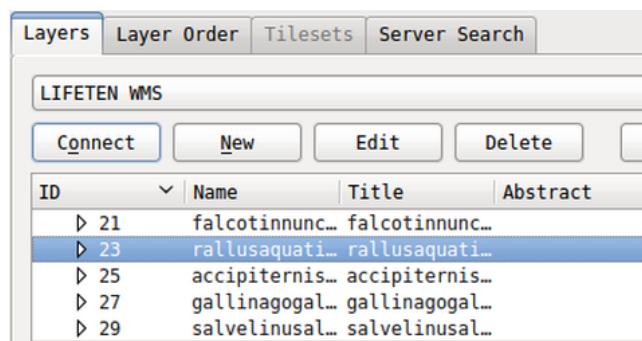


Figura 2.23: Selezione della specie interessata tra quelle disponibili del *database* per la visualizzazione del *layer* WMS con QGIS

Non rimane che attendere il caricamento del *layer* nella vista mappe. Il tempo impiegato sarà tanto maggiore quanto più i dati saranno dispersi e numerosi sul territorio, e a seconda della velocità della connessione Internet:

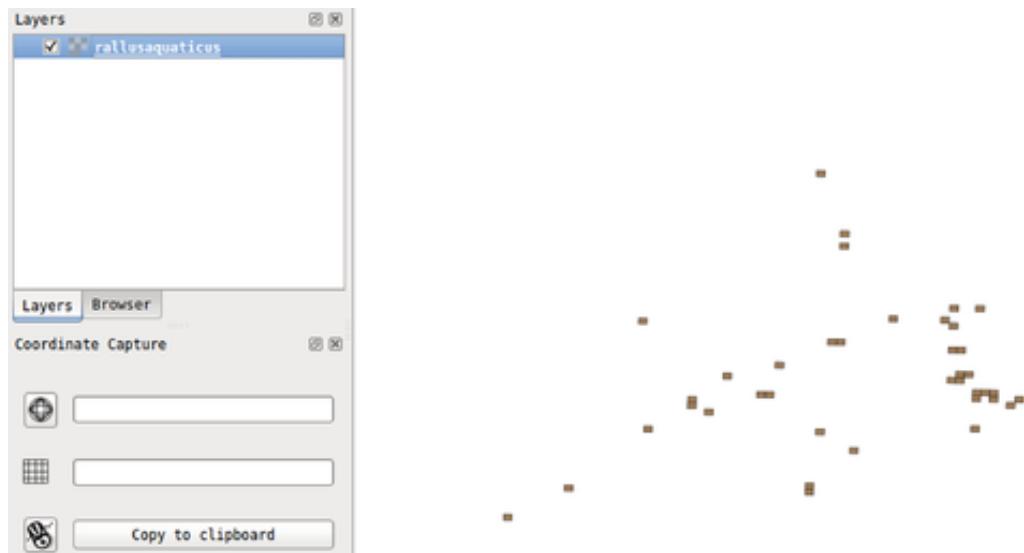


Figura 2.24: Layer WMS caricato nella schermata di visualizzazione di QGIS

Glossario

browser Programma che consente di usufruire dei servizi di connettività Internet (*i.e.* Firefox, Chrome, Internet Explorer) [7](#)

Client Componente informatico che accede alle risorse messe a disposizione da un *Server*. In questo caso, il *client* è un qualsiasi computer che effettua una richiesta di dati/informazioni nei confronti del *WebGIS* [5](#)

database Archivio di dati in cui le informazioni contenute sono organizzate tramite un particolare modello logico in modo tale da consentire la gestione efficiente degli stessi, e l'interfacciamento con linguaggi di interrogazione e/o *software* [5](#)

Server Componente informatico che fornisce un qualunque tipo di servizio ad altre componenti che ne fanno richiesta. In questo caso, il *server* è il sistema di *hardware* (computer) e *software* all'interno del quale è ospitata e resa accessibile all'esterno la struttura del *WebGIS*. [5](#)

Acronimi

.csv *Comma Separated Value*, versatile formato di immagazzinamento di dati in formato tabellare, che separa ogni colonna della tabella da un delimitatore predefinito, di solito una virgola (“*Comma14*

GIS *Geographic Information Systems*, sistemi *software* d’informazione cartografica [16](#)

O.G.C. *Open Geospatial Consortium*, organizzazione internazionale *non-profit* che si occupa di definire specifiche tecniche per i servizi geospaziali e di localizzazione. [5](#)

WMS *Web Map Service*, protocollo di creazione dinamico di mappe da dati spazialmente riferiti. Restituisce un’immagine, solitamente in formato *raster* (.jpg, .png, ...) [16](#)