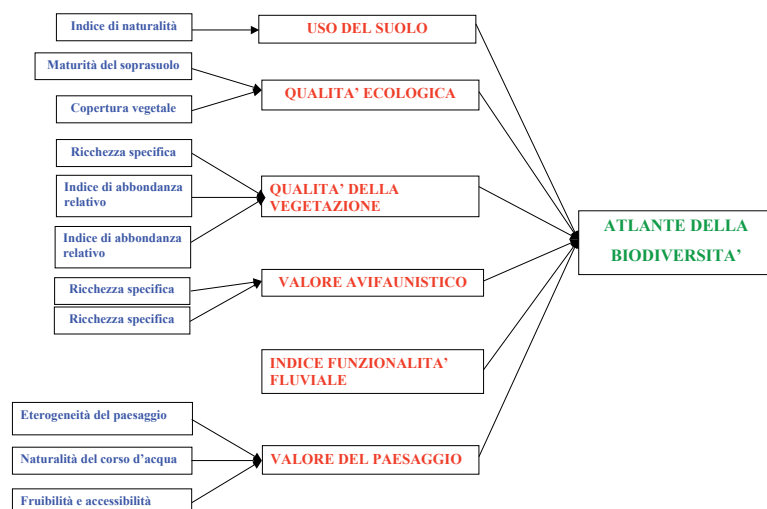


Figura 25 - Grafo del sistema di parametrizzazione della Biodiversità



9.2 – USO DEL SUOLO (NATURALITÀ DEL TERRITORIO)

L'obiettivo di valutare la qualità del territorio sulla scorta dei dati oggettivi letti dalla fotointerpretazione, era già stato enunciato nel capitolo 8 sul tema della misura della biodiversità. Infatti anche le classi di uso del suolo come le specie vegetali e animali si prestano ad essere parametrize con gli indicatori di abbondanza relativa (Shannon – Wiener) e di equiripartizione (Pielou).

Alla prova dei dati sono stati verificati due elementi di difficoltà nell'applicazione degli indici statistici alle classi di uso del suolo.

- Il numero di classi d'uso rilevate/rilevabili è piuttosto contenuto e in una certa misura predeterminato in fase di fotointerpretazione per redigere la legenda.
- Gli indici non tengono conto in alcun modo degli aspetti qualitativi, ma unicamente di equa distribuzione degli usi del territorio, senza distinguere fra aree antropiche e aree naturali.

In definitiva si è ritenuto che questa modalità di elaborazione dei dati si presti meglio a rappresentare le dinamiche evolutive del territorio, che non a valutarne la qualità.

Si è quindi ricercata una metodologia che, basandosi sui dati obiettivi dell'uso del suolo, consentisse di apprezzarne anche gli aspetti qualitativi in termini di biodiversità.

Utilizzando i dati scaturiti dallo studio dell'uso del suolo è stato possibile ricondurre i risultati ad una valutazione del grado di naturalità del territorio per le aree indagate.

Già Long (1974) e Arrigoni e Foggi (1988) hanno proposto una metodologia basata sul calcolo del Grado di Artificialità, ovvero di quanto la vegetazione presente o l'uso del suolo presente, si discostino dalla vegetazione potenziale di quella zona. Una apposita scala elaborata da Arrigoni/Foggi assegnava valori minimi (0) per le aree inalterate (vegetazione climax) e valori massimi (8) per quelle totalmente antropizzate.

In questa sede è stato adattato lo stesso metodo, invertendo la scala di giudizio al fine di mantenere la polarità adottata per tutti gli altri indici; si sono cioè assegnati valori minimi alle aree più artificiali e antropizzate, viceversa valori massimi alle aree più naturaliformi.

VALORE SCALA	NATURALITA'
0	Aree urbane o industriali di notevole concentrazione edilizia, con aree verdi di modesta superficie a solo carattere ornamentale
1	Insedimenti residenziali sparsi o di servizio all'attività agricola o forestale, con relativa rete viaria. Impianti di trasformazione non industriali di prodotti agricoli, cave, impianti sportivi
2	Colture agrarie intensive o irrigue, richiedenti lavorazioni intercalari e interventi fitosanitari frequenti, concimazioni sostenute, ecc.
3	Colture agrarie a carattere estensivo, senza operazioni intercalari, seminativi con fruttiferi sparsi o in filari, oliveti, ecc
4	Vegetazione arborea, arbustiva o erbacea di origine artificiale, (es. rimboschimenti, prati artificiali permanenti, parchi, giardini, ecc) sottoposta a forme di utilizzazione o di uso, senza interventi di carattere prettamente agricolo
5	Vegetazione spontanea derivata dalla degradazione di boschi o prati di origine naturale (serie progressive o serie di degradazione: boschi degradati, cespugliati, incolti, pascoli più o meno degradati, ecc). Forme di utilizzazione irregolari, più o meno consistenti, senza interventi prettamente agricoli come ad esempio le lavorazioni del suolo, le concimazioni, i trattamenti antiparassitari, ecc
6	Boschi sottoposti a periodiche forme di utilizzazione forestale. Prati o erbai di origine naturale regolarmente pascolati
7	Vegetazione spontanea prossima al climax, non sottoposta a regolari forme di utilizzazione da parte dell'uomo. Interventi antropici di modesta entità: passaggio, caccia, pascolamenti occasionali, prelievo di materiale organico sporadici o di modesta entità
8	Vegetazione climax; antropizzazione nulla

Da Arrigoni e Foggi (1988), modificato

Il calcolo finale consiste, come si evince dalla formula sottostante, nella sommatoria dei prodotti tra percentuale di superficie di ogni tematismo di uso del suolo, per il valore attribuito a quel tematismo; il valore è poi rapportato agli 8 gradi di naturalità.

$$G. N. = \sum Sp \times G_i$$

dove Sp è la superficie in percentuale dei singoli tematismi e G_i il valore del grado di naturalità, tra 0 e 8.

I 18 tematismi rilevati nell'uso del suolo del presente lavoro sono stati accorpati e attribuito loro il giudizio di naturalità in 9 valori (da 0 a 8) come riportato nella tabella seguente:

NATURALITA'	USO DEL SUOLO
0	Edificato/urbanizzato, Rete viaria primaria, Cave e discariche, Deposito di inerti
1	Rete viaria secondaria
2	Sistemi colturali e particellari complessi
3	Seminativi in aree non irrigue, Aree agroforestali
4	Aree verdi urbane, Scarbate stradali e ferroviarie, Prati stabili e incolti, Filari di alberi
5	Arbusteti, Bacini d'acqua
6	Boschi di latifoglie, Sponda sabbiosa e alveo affiorante, Boschi igrofilii
7	Vegetazione riapariale
8	Climax (non rilevato)

Sono riscontrabili quindi tutti i gradi ad eccezione dello stato di climax, ovvero di antropizzazione nulla.

I valori ottenuti hanno dato i risultati illustrati in tabella 40:

Tab. 40 – Valori di uso del suolo (naturalità del territorio)

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Uso suolo (naturalità)	Giudizio
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	49,5%	2,48
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	38,3%	1,91
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	42,0%	2,1
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	29%	1,46
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	46%	2,32

1	Basso
2	Medio-basso
3	Medio
4	Medio-alto
5	Alto

Giudizio di Biodiversità

I valori in percentuale rispecchiano il grado di naturalità in centesimi, ricavato dalle computazioni di superfici e qualità dell'uso del suolo; questi valori sono poi espressi in valori da 1 a 5 che è la scala comune scelta per esprimere il giudizio di Biodiversità di ogni parametro.

I valori riscontrati sono generalmente medi o medio-bassi, massimi nel tratto incassato ad Incisa e alla Gonfolina, e minimi nell'urbanizzata di Signa. Medio-bassi nelle le restanti unità del Valdarno, comprese tra aree agricole e urbanizzate non intensive.

Il limitato grado di naturalità riscontrato, rispecchia fedelmente lo stato dell'antropizzazione delle aree indagate.

9.3 – QUALITÀ ECOLOGICA

Ai fini dello studio per “**qualità ecologica**” si intende lo stato evolutivo delle consociazioni vegetali in rapporto al luogo in cui si trovano. Per valutare questo parametro, l'analisi è stata scomposta in due fattori in grado di evidenziare due differenti aspetti della capacità delle cenosi vegetali di colonizzare un ambiente: - la **maturità del soprassuolo** e la **copertura vegetale**.

La Maturità del soprassuolo fornisce indicazioni utili sulla **stabilità ecologica** della stazione:- un soprassuolo maturo, prossimo al climax, è un soprassuolo che ha avuto il tempo e la possibilità di evolversi, al contrario di una stazione che subisce ciclici disturbi e che è costretta a rigenerare continuamente il suo ciclo. E' il caso ad esempio dell'alveo del fiume, continuamente soggetto ai fenomeni di inondazione ed erosivi del corso d'acqua. Da aggiungere poi l'intervento antropico che con utilizzazioni forestali, sfalci ed altri prelievi è in grado di azzerare il ciclo facendolo ripartire da suolo nudo.

Spesso associata alla maturità di una stazione è la **copertura vegetale**, ovvero la capacità delle piante di colonizzarla e di ricoprire il terreno. Oltre all'innegabile azione antierosiva e di tampone tra suolo ed ambiente esterno, il grado di copertura è anche indicatore del grado di disturbo presente in una stazione. Aree nude possono denotare azioni di disturbo esterne che non hanno permesso la colonizzazione, anche nelle forme più semplici e primitive, comprendendo la copertura anche lo strato erbaceo.

Maturità del soprassuolo

La valutazione di questo parametro è stata effettuata attraverso lo studio e l'osservazione sul campo degli ambienti analizzati, nei quali si è stabilito il grado di maturità suddiviso in cinque livelli:

Valore	Sintesi	Descrizione
1	Suolo nudo (rinnovato)	Grado minimo di maturità, ancora si devono sviluppare le forme vegetali, vuoi per l'impossibilità (superfici impermeabili, ecc), vuoi perché trattasi di aree appena utilizzate
2	Colonizzato (specie pioniere)	Primo stadio di colonizzazione, presenti solo specie erbacee e sporadiche arbustive e arboree, soprattutto specie pioniere e rustiche
3	In evoluzione plurispecifica	Colonizzazione avanzata, sono entrate specie appartenenti a diverse famiglie sia in formato erbaceo, arboreo che arbustivo
4	Formazione ripariale matura	E' la tipica formazione che costeggia i corsi d'acqua, formata da alberi e arbusti idrofili (salici, pioppi, ontani, ecc), completamente affermata
5	Prossimo al climax	Formazione completamente evoluta, che ha raggiunto lo stato di climax

L'analisi è limitata alla fascia di alveo e a quelle limitrofe. I valori riscontrati applicando il criterio nelle cinque unità paesaggistiche sono espressi nella seguente tabella

Tab. 41 – Valori di maturità del soprassuolo

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Maturità del soprassuolo	Giudizio
<u>AREA A</u>			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	Formazione ripariale matura	4
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	In evoluzione plurispecifica	3
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	Colonizzato	2
<u>AREA B</u>			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	Colonizzato	2
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	Formazione ripariale matura	4

Le unità più avanzate sono quella di Incisa e della Gonfolina, a seguire il piano alluvionale di Leccio. Qui sono presenti molte fasce di vegetazione ripariale adulta ma molto discontinua. Le due zone più antropizzate risentono probabilmente di interventi gestionali come utilizzazioni, sfalci periodici e asportazione delle specie arbustive nelle zone abitate.

Copertura vegetale

La copertura della zona d'alveo è un dato che deriva dai rilievi della vegetazione nelle sezioni prescelte. Questo parametro, espresso in percentuale, esprime come detto, la possibilità che ha la vegetazione di ricoprire una stazione. Per valutare questo indice non si prende in considerazione il tipo di copertura, se erbacea, arbustiva o arborea, ma solo la percentuale di suolo coperto.

Trattandosi di un valore percentuale anche questo parametro è stato normalizzato in scala da 1 a 5.

Il grado di copertura rilevato è quello mostrato nella seguente tabella.

Tab. 42 – Valori di copertura vegetale

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Copertura vegetale	Giudizio
<u>AREA A</u>			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	75%	3,75
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	58%	2,9
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	88%	4,4
<u>AREA B</u>			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	70%	3,5
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	88%	4,4

Giudizio di Biodiversità

1	Basso
2	Medio-basso
3	Medio
4	Medio-alto
5	Alto

Sorprendentemente le zone abitate sono quelle con copertura maggiore, fatto che sta a significare che nelle sezioni rilevate vi è la possibilità di ricoprire il suolo con continuità, anche se è probabile che si tratti solo di specie pioniere e invasive (in alcuni casi *Urtica dioica* e *Artemisia vulgaris*).

Il valore minimo riscontrato a Leccio/Pian dell'Isola può derivare dal fatto che in questa unità paesaggistica cade solo una sezione di rilievo floristico, seppure tutta l'area mostri caratteri di elevata omogeneità, fatto che ha reso possibile l'utilizzo di una sola sezione.

In sintesi la **qualità ecologica** riferita alla vegetazione viene definita mediando i valori di **maturità del soprassuolo** e **copertura vegetale** sopra riportati per ogni unità di paesaggio.

Tab. 43 – Giudizio di qualità ecologica, sintesi di maturità del soprassuolo e copertura vegetale

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Maturità del soprassuolo	Copertura vegetale	QUALITÀ ECOLOGICA
AREA A				
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	4	3,75	3,88
Terrazzo alluvionale coltivato - P. dell'Isola/Leccio	740	3	2,90	2,95
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	2	4,40	3,20
AREA B				
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	2	3,50	2,75
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	4	4,40	4,20

Per la qualità ecologica, l'area ad Ovest delle Signe risulta la migliore, insieme al tratto di Incisa.

Uno spunto interessante si ottiene confrontando i valori dei due indici che compongono la qualità ecologica per singola unità. Quasi tutti sono molto simili, ad eccezione delle due unità più prossime ai centri abitati. Si passa infatti da bassi livelli di maturità ad alti livelli di copertura nell'abitato di Rignano esattamente come nell'urbanizzato delle Signe. Tale differenza è determinata con probabilità dalla presenza di alcune specie aggressive, soprattutto nel caso di Signa, quasi totalizzanti per quanto riguarda la copertura del suolo, consociazioni che difficilmente saranno in grado di svilupparsi in formazioni vegetali più evolute. A questa situazione contribuiscono i periodici interventi di sfalcio che vengono effettuati nelle aree più urbanizzate, che mantengono una copertura quasi continua dello strato erbaceo, impedendo ogni evoluzione verso profili ecologicamente più maturi.

9.4 – QUALITÀ DELLA VEGETAZIONE

Sempre ai fini del giudizio sintetico vengono utilizzati gli indici quantitativi delle specie presenti nelle aree campione già analizzati nel capitolo riguardante l'analisi delle popolazioni. Questi indici sono la **ricchezza specifica** (numero di specie *tout court*), l'**indice di abbondanza relativa** (Shannon-Wiener) e l'**indice di diversità relativa** (Pielou).

Questi tre descrittori numerici scaturiscono dai rilievi floristici effettuati nella primavera 2006 nelle aree campione, la loro valenza è stata descritta nel Capitolo 8.

Ricchezza specifica

Il numero delle specie viene valutato per sezioni presenti in ogni unità paesaggistica omogenea. Si adopera la scala di giudizio sulla ricchezza di specie, sempre espressa in cinque gradi.

Tab. 44 – Giudizio di ricchezza specifica

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Ricchezza specifica	Giudizio
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	232	4
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	108	2
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	164	3
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	153	3
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	179	2

Giudizio di Biodiversità

1	< 100
2	101 / 150
3	151 / 200
4	201 / 250
5	> 250

Il maggior numero di specie si riscontra nel tratto di Incisa, seguito dalla Gonfolina, e il minimo si ritrova nella pianura alluvionale. Questa distribuzione delle specie è sicuramente frutto della possibilità che hanno le piante di colonizzare un luogo, ma può essere anche influenzata dalla quantità di rilievi effettuata, maggiore in questo caso nelle unità di Incisa e della Gonfolina.

Indice di abbondanza relativa (Shannon-Wiener)

I valori riscontrati nelle sezioni di ogni unità paesaggistica, sono stati mediati per ottenere il dato caratteristico delle unità di paesaggio. Diversamente si sarebbe potuto ricalcolare l'indice considerando tutti i rilievi effettuati in una unità omogenea come facenti parti di un unico transetto di rilievo. In considerazione della distanza fra le sezioni, questo avrebbe portato ad una approssimazione maggiore, per cui si è preferito fare la media dei valori delle singole sezioni all'interno delle unità.

Il valore di abbondanza può, teoricamente variare da 0 (suolo nudo) a $+\infty$ (infinità di specie), ma nella prassi botanica questo si esprime in un *range* che oscilla tra 0 e 5, ovvero esattamente la scala di giudizio utilizzata per questo studio pilota. Di conseguenza non è stata effettuata nessuna normalizzazione del dato e i valori di abbondanza relativa vengono riportati tal quali nelle tabelle.

Tab. 45 – Giudizio di abbondanza relativa (I. di Shannon-Wiener)

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Indice di abbondanza relativa (Shannon-Wiener)	Giudizio
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	3,3042	3,30
Panura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	3,4693	3,47
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	3,6774	3,68
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	2,8224	2,82
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	2,9646	2,96

I risultati confermano come nell'area del Valdarno si trovi una maggiore quantità di specie rispetto alle Signe.

Indice di diversità relativa (Pielou)

Il range di valori entro cui varia questo descrittore numerico varia da 0 a 1, pertanto comportandosi esattamente come un dato espresso in percentuale, i valori sono stati normalizzati in scala da 1 a 5.

Per la necessità di ricondurre i dati ottenuti per sezioni alla dimensione di unità paesaggistica, valgono le medesime considerazioni effettuate per l'indice di abbondanza relativa; si è ritenuto opportuno mediare i valori di ogni rilievo floristico delle sezioni per fornire il dato riassuntivo dell'intera Unità Paesaggistica.

Tab. 46 – Giudizio di diversità relativa (I. di Pielou)

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Indice di diversità relativa (Pielou)	Giudizio
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	0,6796	3,40
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	0,7410	3,70
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	0,7799	3,90
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	0,6118	3,06
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	0,6697	3,35

I dati ottenuti e le caratteristiche di questo indice sono simili a quello di abbondanza, anche se in questo caso vale soprattutto la distribuzione percentuale delle specie all'interno del campione. Rimangono giudizi simili a quelli dell'indice precedente, con valori numerici leggermente maggiori.

La valutazione sintetica della qualità (e quantità) della vegetazione nelle unità paesaggistiche passa dalla media dei giudizi dei criteri sopra esposti.

Tab. 47 – Giudizio di qualità della vegetazione, sintesi di ricchezza specifica, I. di abbondanza relativa e I. di diversità relativa

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Ricchezza specifica	Indice di abbondanza relativa (Shannon-Wiener)	Indice di diversità relativa (Pielou)	QUALITÀ DELLA VEGETAZIONE
AREA A					
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	4	3,30	3,40	3,57
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	2	3,47	3,70	3,06
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	3	3,68	3,90	3,53
AREA B					
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	3	2,82	3,06	2,96
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	2	2,96	3,35	2,77

Il giudizio complessivo è decisamente concorde con tutte le indicazioni provenienti dall'analisi ambientale, il valore migliore come ci si poteva aspettare si riferisce al tratto a valle di Incisa, seguito dalla unità di Rignano e dall'intertratto agro-industrializzato di Leccio.

Rimane abbastanza sorprendente il dato delle Signe, dove risulta che la "qualità della vegetazione" sia leggermente maggiore nell'area urbanizzata che in quella più naturaliforme. Questo è probabilmente dovuto al fatto che la sezione a valle è occupata da poche specie aggressive che hanno impedito la diffusione di altre specie. Nelle aree più urbanizzate pur essendosi verificato l'effetto totalizzante di alcune specie, questo risultato è meno estremo rispetto a quanto riscontrato alla sezione 493, quella rilevata a valle dei ventri abitati.

9.5 – VALORE AVIFAUNISTICO

Il valore avifaunistico è stato calcolato basandosi come scala di riferimento, sugli indici elaborati sul territorio provinciale (LIPU, 2004) dove è stata valutata la ricchezza specifica e la rarità delle specie nidificanti in 46 tratti di 2 km, corrispondenti a tutta la lunghezza del fiume Arno in provincia di Firenze. In questo caso, i tratti analizzati sono di lunghezza variabile (da 1 a 3 km), e la scala di analisi adottata è risultata diversa: per questi motivi, si è deciso di valutare la qualità del popolamento ornitico di una singola unità di paesaggio sulla base del rapporto tra il numero di specie presenti e il numero totale di specie rilevate in tutta l'asta dell'Arno. Il

numero delle specie nidificanti nell'Arno in provincia di Firenze era risultato pari a 69, nell'ambito del presente lavoro sono state rilevate 3 nuove specie (poiana, lodolaia e frosone) che sono state quindi aggiunte al totale.

La variabilità nella lunghezza delle varie unità ha costretto, in alcuni casi, ad effettuare delle medie tra i valori di ricchezza e rarità rilevate su base di 1 km.

Il valore dei due indici è stato quindi attribuito sulla base del prospetto seguente. Le soglie proposte degli intervalli, per quanto soggettive, sono state fissate anche valutando i punteggi dei due indici sui tratti di 2 km dell'atlante provinciale, in cui il valore massimo di specie registrate è stato di 40 (Rignano) mentre il minimo di 9 (centro di Firenze), e considerando che, al dimezzare della lunghezza del tratto, il numero di specie possa diminuire mediamente di circa il 20-30%.

<i>Indice di Ricchezza specifica su tratti di 1 km (classi di valore in base al valore dell'indice nel tratto rispetto al totale a scala provinciale)</i>	
classe	Ricchezza tratto/Ricchezza Prov. FI
1	<20%
2	20-30%
3	30-40%
4	40-50%
5	>50%
<i>Indice di Rarità su tratti di 1 km (classi di valore in base al valore dell'indice nel tratto rispetto al totale a scala provinciale)</i>	
classe	Rarità tratto/Rarità Prov. FI
1	<5%
2	5-20%
3	20-40%
4	40-60%
5	>60%

Tab. 48 – Valore avifaunistico sintetico

Indice	1	2	3	4	5
Ricchezza	19,7	24	23	18	19
Ricchezza Unità/Ricchezza totale Prov. FI	0,27	0,33	0,32	0,25	0,26
Punteggio indice Ricchezza	2	3	3	2	2
Rarità	0,30	0,44	0,88	1,03	0,79
Rarità Unità/Rarità Totale Prov. FI	0,06	0,09	0,17	0,20	0,15
Punteggio indice Rarità	2	2	2	3	2
Totale	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0

- 1 - Tratto incassato a valle di Incisa
- 2 - Pianura alluvionale coltivata
- 3 - Abitato di Rignano/S. Clemente
- 4 - Area intensamente urbanizzata delle Signe
- 5 - Area periurbana ad Ovest delle Signe

I valori ottenuti mostrano sostanzialmente un certo equilibrio attorno a condizioni di qualità intermedia. Può essere curioso notare che le unità di paesaggio 3 e 4, caratterizzate da alti livelli di antropizzazione delle sponde e delle aree marginali al corso d'acqua, mostrino i valori più alti. Ciò è probabilmente dovuto dal "peso" che hanno avuto alcune specie generaliste e ben adattabili anche a contesti urbani, come ad esempio gli ardeidi. Tali specie, peraltro tutte presenti in liste rosse, sono risultate maggiormente presenti in aree prossime ai siti di nidificazione (es. Lastra a Signa) anche se di qualità fluviale complessivamente inferiore alle altre analizzate.

9.6 – VALORE DEL PAESAGGIO

Con questo indice, composto di tre elementi in seguito descritti, si completa il set di indicatori di Biodiversità direttamente rilevati nello studio, con la differenza che tutti i parametri biologici e di uso del suolo, fondano il loro giudizio su elementi di rilievo. Diversamente il valore del paesaggio si riferisce a condizioni morfologiche, ambientali e di sviluppo antropico riconducibili alla valutazione e all'osservazione degli ambienti e delle infrastrutture.

Nasce da qui l'incrocio della valutazione della Eterogeneità del paesaggio, la Naturalità del corso e la Fruibilità e accessibilità antropica. Da questi parametri scaturirà il valore del paesaggio che completa, insieme all'IFF, il set di indicatori che determinano le condizioni paesaggistiche delle unità omogenee scelte per l'Atlante della Biodiversità.

Eterogeneità del paesaggio

Questo è un indice descrittivo che pesa le caratteristiche di antropizzazione del paesaggio attraversato dal corso d'acqua. Un'area montana in cui il fiume attraversa pascoli e boschi viene valutato positivamente rispetto ad un tratto urbano o periurbano di pianura. Valori medi vengono dati ai tratti compresi in aree agricole, con coltivazioni intensive e non.

Valore	Sintesi	Descrizione
1	Area urbanizzata	Zona ad elevata antropizzazione in cui il paesaggio è caratterizzato centri abitati, industriali, ecc
2	Area a coltivazione intensiva	Paesaggio caratterizzato da colture intensive o irrigue, associata ad altre utilizzazioni del suolo da parte dell'uomo.
3	Area agricolo-forestale	Area di pianura dove si alternano zone coltivate e zone forestali in ugual misura
4	Area collinare con tratti incisi	Zona di collina in cui il fiume incide il suo percorso in un paesaggio naturaliforme, nonostante le utilizzazioni dell'uomo
5	Area montana silvopastorale	Area completamente naturaliforme, il fiume attraversa boschi e pascoli in cui l'intervento antropico è di modesta entità, o nullo

I valori attribuiti alle cinque unità paesaggistiche sono espressi nella seguente tabella riassuntiva.

Tab. 49 – Giudizi di Eterogeneità del paesaggio

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Eterogeneità del paesaggio	Giudizio
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	Area collinare con tratti incisi	4
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	Area a coltivazione intensiva	2
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	Area urbanizzata	1
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	Area urbanizzata	1
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	Area agricolo-forestale	3

L'attribuzione dei giudizi è emersa dall'osservazione delle unità omogenee e le realtà riscontrate sul campo rispecchiano abbastanza fedelmente la descrizione dei giudizi stessi. Alcune unità si potrebbero collocare a metà tra due gradi di giudizio ma si è preferito mantenere la numerazione intera, attribuendo il valore che più si avvicinava alla realtà.

Naturalità del corso d'acqua

E' questo un altro parametro attribuito alle qualità dell'unità paesaggistica osservata dal punto di vista fluviale. Si tratta delle caratteristiche del corso d'acqua misurate nella direzione della naturalità, ovvero del grado di intervento dell'uomo nel regolare il corso del fiume.

Valore	Sintesi	Descrizione
1	Corso arginato, canalizzato, rettificato	Tratto di fiume compreso tra argini murati o cementificati, simile ad un canale
2	Corso arginato in tratti periurbani	Tratto arginato in maniera non artificiale in zona periurbana
3	Corso naturale in tratti semiarginati o collinari, scarsi meandri	Tratto in area più naturaliforme, con interventi antropici di sostegno di scarsa entità
4	Corso in paesaggi montani e forestali, con sporadici salti, pozze e sponde incise	Tratto naturaliforme senza alcun intervento antropico, ma a bassa variabilità delle forme
5	Corso in paesaggi montani e forestali con frequenti salti, pozze e sponde incise	Tratto completamente naturaliforme con alta variabilità di forme

I giudizi attribuiti alle cinque unità paesaggistiche sono espressi nella seguente tabella riassuntiva.

Le sezioni utilizzate nel disegno (Fig. 26) precedente evidenziano quattro differenti tipi di naturalità del corso d'acqua, data dalla naturalità dell'alveo e dalla presenza di vegetazione spontanea. Le sezioni A, B e C hanno una forma dell'alveo regolare, quasi canalizzata, ma la presenza di vegetazione è crescente da A a C, mentre la D ha forma irregolare e abbondante presenza vegetale.

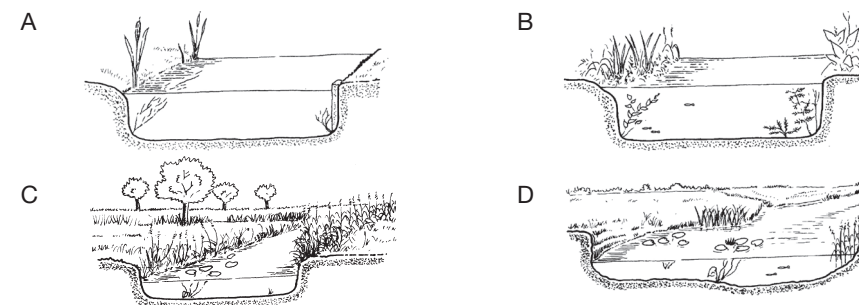


Fig. 26 - Sezioni tipo con grado di naturalità del corso d'acqua crescente da A a D
Da Haslam e Wolseley (1981), modificata.

Tab. 50 – Giudizi di Naturalità del corso d'acqua

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Naturalità del corso	Giudizio
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	Corso in paesaggi montani e forestali meandrato, con frequenti salti, pozze e sponde incise	5
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	Corso naturale in tratti semiarginati o collinari, scarsi meandri	3
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	Corso arginato in tratti periurbani	2
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	Corso arginato, canalizzato, rettificato	1
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	Corso naturale in tratti semiarginati o collinari, scarsi meandri	3

Anche in questo caso si riscontrano quattro dei cinque giudizi possibili, ma si arriva anche al livello massimo nella zona di Incisa. In questa unità infatti l'Arno compie numerose anse e ha molte sponde incise e frastagliate, dove spesso la vegetazione arbustiva igrofila trova ospitalità. L'unico tratto canalizzato si ritrova nell'abitato delle Signe, dove l'alveo è stato rivestito di gradoni artificiali di cemento fino alla fine dell'area urbanizzata. Nell'unità più antropizzata di Rignano invece si ritrovano solo alcune delle opere di sistemazione idraulica soprattutto sulla sponda sinistra, quindi con un grado di naturalità migliore.

Accessibilità e fruibilità antropica

E' questo uno dei parametri descrittivi che più si discosta dagli altri criteri di valutazione perché prende in considerazione l'intervento antropico come fattore di presidio dell'ambiente, intervento valutato in termini di accessibilità al corso d'acqua considerato anche come luogo di attività ricreativa e fruibilità da parte dell'uomo. Non è infatti nuovo l'utilizzo dei grandi corsi d'acqua e di aree attinenti ad essi come aree naturalistiche e ricreative (parchi fluviali). E' quindi questo un parametro che valuta positivamente tutte le attività dell'uomo volte a favorire la conoscenza dell'ambiente fluviale e a permetterne la fruibilità.

Valore	Sintesi	Descrizione
1	Argine murato e ripido, inaccessibile o vegetazione impenetrabile	Muri di sostegno a retta o vegetazione impenetrabile rendono il corso del fiume inaccessibile
2	Corso difficilmente accessibile	Il fiume è difficilmente accessibile con i mezzi e anche a piedi
3	Corso accessibile solo a piedi	Non esistono strade per raggiungere il fiume, ma è possibile raggiungerlo a piedi
4	Corso facilmente accessibile ma non attrezzato	Il fiume è facilmente accessibile e percorribile, ma non esistono attrezzature per la piena fruibilità (piste, camminamenti, sedute, ecc)
5	Corso facilmente accessibile, dotato di percorsi pedonali e ciclabili e di aree attrezzate	Il fiume è facilmente accessibile e percorribile, e completo di attrezzature per la piena fruibilità (piste, camminamenti, sedute, ecc)

I giudizi attribuiti nelle cinque unità paesaggistiche sono espressi nella seguente tabella riassuntiva.

Tab. 51 – Giudizi di Fruibilità e accessibilità del corso d'acqua

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Fruibilità e accessibilità antropica	Giudizi
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	Corso accessibile solo a piedi	3
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	Corso difficilmente accessibile	2
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	Corso accessibile solo a piedi	3
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	Corso facilmente accessibile ma non attrezzato	4
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	Corso difficilmente accessibile	2

Vengono compresi nei giudizi delle cinque unità paesaggistiche i valori intermedi, non sono stati rilevati infatti i valori estremi. Le situazioni peggiori si osservano nella pianura alluvionale di Leccio che a causa delle coltivazioni e della vegetazione riparia rendono molto complicato l'accesso e la fruizione della zona di alveo; un po' migliore la situazione a Incisa, molto più dotata di strade (soprattutto quelle di servizio alle grandi reti viarie) e nell'abitato di Rignano. La situazione migliore si rileva nell'abitato delle Signe dove gli argini artificiali cementificati possono rappresentare una sorta di prima possibilità di fruizione per passeggiate e poco altro. L'accessibilità è resa possibile inoltre da una serie di scalette in pietra che mettono in comunicazione il Lungarno con il fiume.

In sintesi il valore del paesaggio viene definito mediando i valori dei tre giudizi sopra riportati per ogni unità di paesaggio.

I giudizi premiano l'area di Incisa che ha un giudizio nettamente superiore agli altri. Effettivamente la scenicità di quel tratto di Arno è sicuramente maggiore.

Tab. 52 – Giudizio di valore del paesaggio, sintesi di eterogeneità, naturalità e fruibilità

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Eterogeneità	Naturalità	Fruibilità	Giudizio
AREA A					
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	4	5	3	4
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	2	3	2	2,33
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	1	2	3	2
AREA B					
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	1	1	4	2
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	3	3	2	2,67

9.7 – INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (DATI BIBLIOGRAFICI)

La valenza di questo parametro è già stata illustrata nel paragrafo 8.5, per cui, utilizzando i dati forniti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno e contenuti nello studio: "Obiettivo Arno – I riflettori sul fiume" (Legambiente 2006), sono stati estrapolati i valori IFF espressi in valutazioni sintetiche qualitative (Buono, Mediobuono, Scadente, ecc.) in forma di parametro numerico omogeneo per completare la matrice di Biodiversità.

I valori di IFF scaturiscono dalla suddivisione del corso dell'Arno in Macrotratti, e i Macrotratti in schede, ovvero brevi tratti di fiume per i quali vengono valutati i parametri caratteristici dell'Indice. Per adeguare i giudizi dell'IFF alla suddivisione del corso dell'Arno in unità paesaggistiche, le schede sono state a loro volta attribuite nelle varie unità, così come di seguito:

Tab. 53 – Ripartizione delle Schede nelle unità paesaggistiche omogenee

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Macrotratto	SCHEDA
AREA A			
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	C	C13, C12, C11 (metà)
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	C	C11 (metà), C10 (metà)
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	C	C10 (metà)
AREA B			
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	B	B2, B1 (metà)
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	B	B1 (metà)

Non tutti i confini delle schede coincidono con i confini delle unità di paesaggio, per cui alcune schede che sono ubicate metà in una unità e metà in quella adiacente sono state considerate e calcolate per entrambe le aree. Calcolata la media quindi dei valori numerici delle due sponde delle schede per ogni unità paesaggistica, il valore emerso per ogni unità è stato riportato in percentuale prima (diviso per 300 che è il massimo punteggio ottenibile da un IFF) e successivamente normalizzate in scala da 1 a 5 per essere confrontabile con gli altri giudizi della matrice di parametrizzazione.

Ad es. la media delle due sponde delle tre schede del tratto di Incisa è 101,83. Questo numero viene diviso per 300 e moltiplicato per 5 per ottenere il valore in quinti di 1,70.

La seguente tabella dettaglia i giudizi di IFF per tutte le unità paesaggistiche.

Tab. 54 – Giudizio di Indice di Funzionalità Fluviale (IFF da bibliografia)

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni	Macrotratto	SCHEDA	GIUDIZIO IFF	Media IFF due sponde	Giudizio
AREA A						
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	C	C13, C12, C11 (metà)	S, MS, MS, M, S, S	101,83	1,70
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	C	C11 (metà), C10 (metà)	S, S, SP, S	82,75	1,38
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	C	C10 (metà)	SP, S	69,50	1,16
AREA B						
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	B	B2, B1 (metà)	SP, SP, S, MS	76,75	1,28
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	B	B1 (metà)	S, MS	96,50	1,61

La tabella mostra giudizi decisamente bassi che sono comunque distribuiti tra loro come per buona parte di tutti gli altri criteri.

Il tratto di Incisa viene influenzato nel calcolo dell'IFF dalla presenza dell'abitato di Incisa nella parte bassa, che tiene basso il valore della scheda C13 sponda sinistra.

L'apparente scarsa qualità delle unità omogenee filtrate sotto la lente dell'IFF non dovrebbe sorprendere in quanto i valori stessi di IFF misurati per schede e macrotratti sono abbastanza modesti. Il dato da rilevare, nonostante i valori assoluti siano bassi, è come gli andamenti rispecchino abbastanza fedelmente quanto elaborato in sede di rilevamenti sul campo e con gli altri indici descrittivi.

10 - SINTESI DEI RISULTATI E LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELL'ATLANTE DELLA BIODIVERSITÀ

G. Galli

Le sei voci assunte come indicatori del valore della Biodiversità sono state analizzate punto per punto: da ognuna di esse si ricava un giudizio normalizzato, compreso tra 1 (valore minimo) e 5 (valore massimo); questo indica la misura con cui ognuno dei parametri concorre alla formazione della valutazione sintetica dell'indice di Biodiversità.

I valori dei sei indici riassuntivi vengono incrociati in una matrice individuata dai parametri in ascisse e le unità di paesaggio in ordinata.

Il punto di sintesi del presente lavoro è la somma dei valori dei sei indici che rappresenta il grado di Biodiversità cui fa riferimento la carta dell'Atlante.

Ipotizzando di avere tutti punteggi minimi oppure massimi, il range di valutazione è un numero compreso tra 6 e 30. Si individua una scala di valori intermedi che modulano i diversi giudizi e colori dell'Atlante, ognuno dei quali corrisponde ad un diverso livello di variabilità complessiva, espressa con una equivalente scala di giudizio.

Per fornire una gamma di possibili situazioni il range compreso tra 6 e 30 è stato suddiviso in 8 livelli. Ad ognuno di essi corrisponde quindi un giudizio differente, evidenziato sull'Atlante da un colore differente.

Tab. 55 – Colori dell'Atlante suddivisi per grado di Biodiversità

Valori	Colore	Giudizio
6-9		Pessimo
10-12		Scadente/Pessimo
13-15		Scadente
16-18		Medio/Scadente
19-21		Medio/Buono
22-24		Buono
25-27		Buono/Ottimo
28-30		Ottimo

In termini di fondo scala del metodo applicato, il caso peggiore che conseguirebbe l'indice di Biodiversità "6", corrisponderebbe a un ambiente integralmente urbanizzato, impermeabilizzato, privo di copertura vegetale, e quindi di ogni possibilità di valutazione di qualità e ricchezza floristica, privo di fauna e dei relativi giudizi di ricchezza e rarità, dotato di un paesaggio monotono, rettificato, non accessibile anche all'uomo, molto inquinato. Si tratta evidentemente di un ambiente piuttosto desolante, in cui anche in termini scientifici la Biodiversità non potrebbe ancora dirsi azzerata, ambiente per il quale sarebbe necessario ricorrere a indicatori diversi e più appropriati alla situazione.

Il punteggio superiore andrebbe attribuito a un ambiente con tutti i parametri al massimo grado di naturalità, ricchezza e rarità floristica e faunistica, qualità delle acque, eterogeneità paesaggistica ed anche grande fruibilità antropica.

Come tutti i valori limite, la probabilità di incontrare simili situazioni è bassa, ma è forse necessario fare particolarmente attenzione al limite inferiore, che al presente appare più realistico di quello superiore.

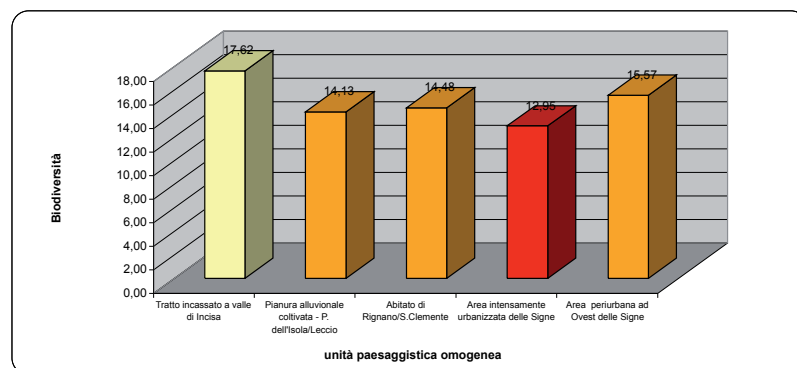
Per le unità paesaggistiche indagate nelle due aree campione i valori conseguiti sono evidenziati nella tabella seguente.

Tab. 56 – Matrice di parametrizzazione della Biodiversità delle due aree campione

Unità di paesaggio omogeneo	Sezioni di rilievo	Uso del suolo (naturalità)	Qualità ecologica	Qualità della vegetazione	Valore avifaunistico	Valore del paesaggio	IFF (da bibliografia)	VALUTAZIONE FINALE
AREA A								
Tratto incassato a valle di Incisa	763, 754, 750	2,48	3,88	3,57	2,00	4	1,70	17,62
Pianura alluvionale coltivata - P. dell'Isola/Leccio	740	1,91	2,95	3,06	2,50	2,33	1,38	14,13
Abitato di Rignano/S.Clemente	735, 732	2,1	3,20	3,53	2,50	2,00	1,16	14,48
AREA B								
Area intensamente urbanizzata delle Signe	505, 499	1,46	2,75	2,96	2,50	2,00	1,28	12,95
Area periurbana ad Ovest delle Signe	493, 490, 485	2,32	4,20	2,77	2,00	2,67	1,61	15,57

Le cinque unità paesaggistiche comprese nelle due aree campione rientrano in tre fasce, comprese tra valori tra 10 e 18. Si tratta di valori di Biodiversità medio/scadenti e scadenti a riprova dell'elevato grado di antropizzazione complessiva delle aree indagate, elemento che risulta anche troppo chiaramente responsabile della depressione della Biodiversità.

Grafico 28 – Biodiversità dell'Arno



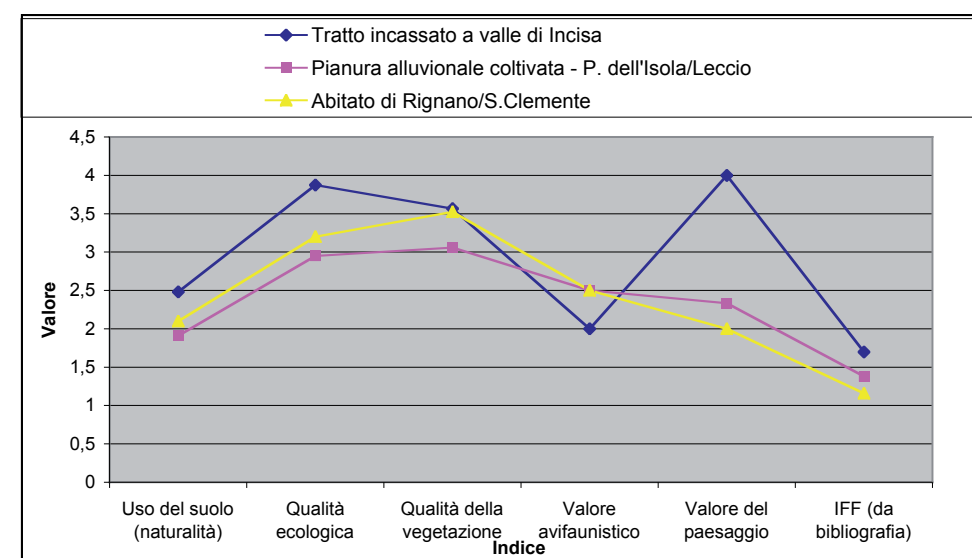
Si possono comunque effettuare dei distinguo determinanti fra le cinque unità, separate tra loro da 4,67 punti, differenza tra il valore minimo riscontrato nell'urbanizzato delle Signe e quello massimo a valle di Incisa.

Il primo tratto di Arno, unità paesaggistica di Incisa, è quella che gode delle migliori condizioni, evidenziate dalla somma di tutti gli indici. Il valore complessivo di 17,62 lo colloca in una fascia media (medio/scadente), ma comunque la migliore di quelle attualmente analizzate.

Gli altri due tratti del Valdarno, pianura alluvionale e abitato di Rignano, mostrano valori molto simili tra loro, come evidenziato dal grafico successivo.

L'andamento del valore degli indici delle unità del Valdarno sono simili, ma il tratto a monte rivela una migliore qualità soprattutto sotto l'aspetto della qualità ecologica e del paesaggio.

Grafico 29 – Confronto fra gli indici dell'Area campione A

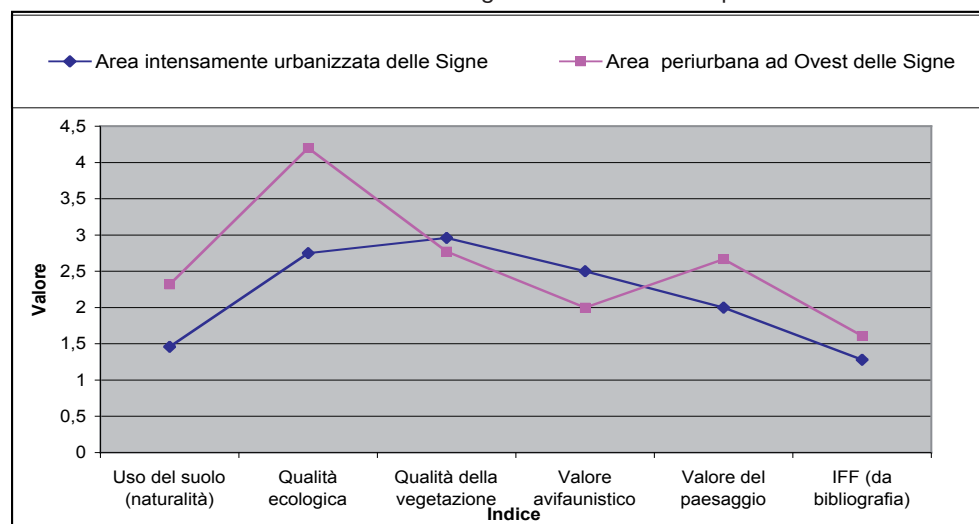


Queste differenze si riassumono nell'Atlante nel fatto che le tre aree ricadono in due fasce diverse, come facilmente apprezzabile dalla cartografia prodotta in ambiente GIS (cfr tav. 7).

Nella seconda area campione, il confronto tra gli indici rivela come la migliore situazione dell'area periurbana sia determinata soprattutto dalla naturalità dell'uso del suolo e dalla qualità ecologica. Gli altri valori infatti sono simili.

L'unità paesaggistica che mostra qualità minori, l'urbanizzato delle Signe, ottiene bassi valori di naturalità così come il valore derivato dell'IFF, che è già comprensivo di altre determinanti del paesaggio.

Grafico 30 – Confronto fra gli indici dell'Area campione B



Riepilogando le cinque unità paesaggistiche indagate si attestano su valori di Biodiversità medio/scadenti o scadenti, ad esse viene attribuito un colore sull'Atlante in base al codice cromatico riportato in tabella 68.

10.1 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il lavoro, con la particolare analisi dell'ambiente fluviale che lo accompagna, rappresenta una prima significativa proposta di un metodo quantitativo per la valutazione della Biodiversità in ambienti così marcatamente segnati dalla antropizzazione come la fascia perifluviale dell'Arno.

Il metodo proposto, sintesi di varie procedure di valutazione di letteratura, propone l'incrocio di criteri biologici, ecologici, paesaggistici al fine di determinare l'indice di Biodiversità su omogenee unità territoriali.

La procedura individuata attinge dunque a criteri di ecologia del paesaggio, a prassi di rilievo floristico, fitosociologico e avifaunistico, oltre a ricorrere a indici compositi già rilevati sul fiume quali IFF e IBE. La sintesi di questi dati propone la stima della Biodiversità del territorio da preservare o da recuperare.

Il metodo proposto, una volta fissato lo stato di riferimento, consente efficaci analisi differenziali attraverso comparazioni temporali e spaziali, permettendo così di seguire la dinamica dei diversi processi.

Il lavoro si presta necessariamente ad ulteriori contributi e affinamenti, vuoi nella implementazione degli indicatori ambientali che in fase parametrizzazione e raffronto dei criteri. Tuttavia, l'estensione del metodo all'intera asta fluviale, potrà fornire un nuovo strumento per il governo del territorio, utilizzabile sia in fase di scelta di scenari di programma che nella valutazione preventiva di incidenza.

La valutazione differenziale, naturalmente, è già ampiamente contemplata nella normativa per il governo delle risorse, ma i metodi di indagine non sempre risultano applicabili e riproducibili.

Il criterio di valutazione della Biodiversità è fondato di fatto su analisi sufficientemente oggettive (uso del suolo, analisi floristica, analisi faunistica, IBE) la cui elaborazione su base statistica limita la naturale soggettività insita nella valutazione.

Successive implementazioni di questo metodo potranno essere anche utilizzate per migliorare il rapporto con l'ambiente fluviale in molti processi decisionali, vuoi alla scala di bacino che alla scala locale. Questo tipo di lavoro è inoltre la premessa per guidare interventi conservazionistici, di valorizzazione di aree pregiate o di rinaturalizzazione di quelle con indice di Biodiversità più basso.

Nell'ambito dell'esperienza maturata, sotto il profilo metodologico e di organizzazione del lavoro si evidenziano alcuni elementi prioritari per la qualità dei risultati al fine di sviluppare una banca dati ampia e correttamente georeferenziata sui diversi indicatori connessi alla Biodiversità;

- Ogni applicazione deve preventivamente pianificare la tipologia e la quantità di indagini floristiche e faunistiche necessarie. L'uso di sezioni idrauliche quale riferimento per i rilievi è un criterio che deve essere preventivamente concordato fra diverse professionalità coinvolte che per loro natura utilizzano unità di misura e di rilievo molto differenti fra loro;
- La valutazione delle unità paesaggistiche, espressione di uno studio geomorfologico, paesaggistico, fotointerpretativo e di primo approccio agli studi di dettaglio, deve essere concordata preventivamente e validata in corso d'opera. Questo risulta necessario per calibrare la densità delle indagini di dettaglio, rispetto a unità territoriali che possono risultare molto diverse, sia in termini di superficie, che di omogeneità interna.
- Quest'ultima caratteristica potrà modificare sensibilmente la densità dei rilievi per i quali deve prevalere la capacità di rappresentare la variabilità del territorio, rispetto alla applicazione di una maglia geometrica rigida;
- I valori di Biodiversità proposti per le aree campione dello studio guida, potranno essere affinati e proporzionati all'intero campo di situazioni riscontrabili nell'asta dell'Arno solo dopo che queste saranno state conosciute e rilevate con metro unitario.

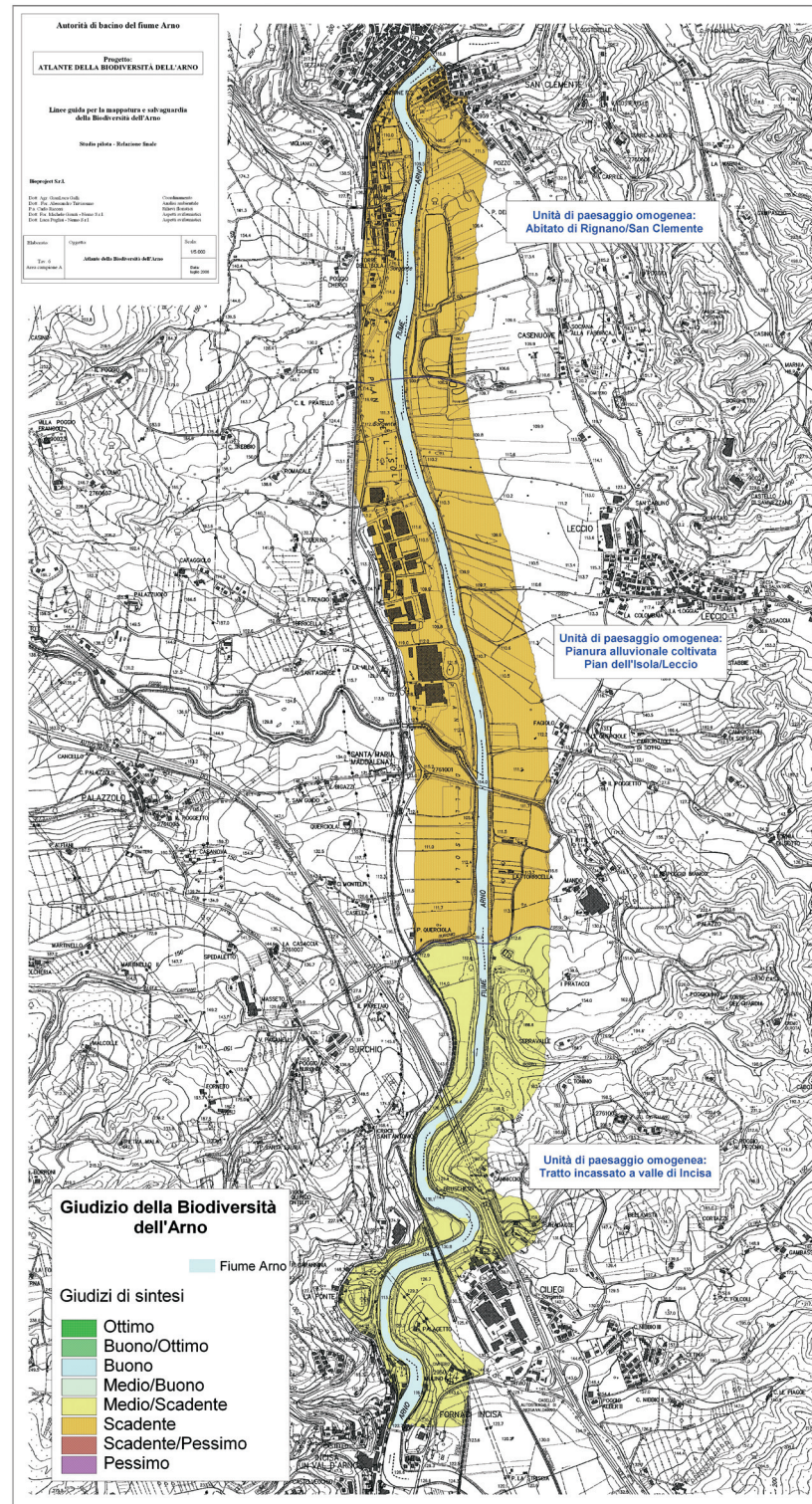


Fig. 27 – Area a campione A. Atlante della Biodiversità.

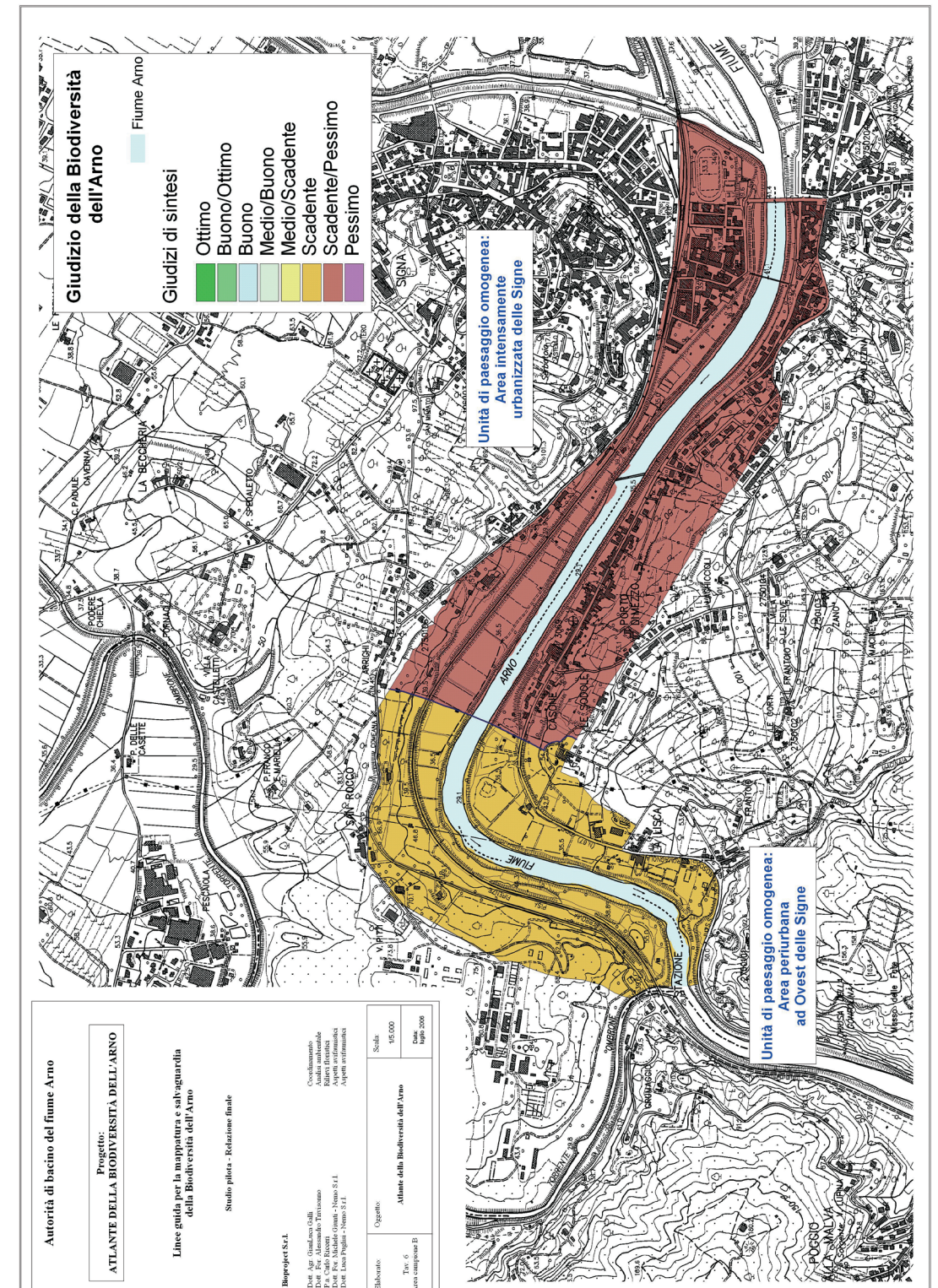


Fig. 27 – Area a campione B. Atlante della Biodiversità.

BIBLIOGRAFIA

- AGNOLETTI M., 2004 – *Dinamiche del paesaggio, biodiversità e rischio idrogeologico nella zona della Pania di Cardoso fra 1832 e 2002* – Regione Toscana Direzione Generali Politiche Territoriali e Ambientali - DISTAF Facoltà di Agraria.
- ARRIGONI P., FOGGI B., 1988 – *Il paesaggio vegetale delle colline di Lucignano (Prov. di Firenze)*. Webbia 42(2): 285-304.
- ALIERI R., M. FASOLA, 1992 - *Garzetta Egretta garzetta*. In: Brichetti P. et al. (eds), 1992 - Fauna d'Italia, XXIX. Aves. I. Gaviidae - Fasianidae. Ed. Calderini, Bologna: 174 - 184.
- ANPA, 2003 – *IFF – Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale ANPA, Roma, II edizione
- APAT – CENTRO TEMATICO NAZIONALE NATURA E BIODIVERSITÀ – FERRARATO M, VAZZOLA S., CIRIO M. - *Sperimentazione di modelli valutativi per la definizione della qualità ambientale: Metodo per lo screening delle risorse ecosistemiche delle fasce fluviali a supporto della pianificazione*. APAT
- BACCETTI N., DALL'ANTONIA P., MAGAGNOLI P., MELEGA L., SERRA L., SOLDATINI C., ZENATELLO M., 2002 - *Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991 - 2000*. Biol. Cons. Fauna, 111: 1 - 234.
- BACCETTI N., GIUNTI M., 2002 (ined.) - *Dinamica di insediamento e struttura della popolazione di Cormorano (Phalacrocorax carbo) svernante in Italia: raccolta dati di riferimento per la valutazione dell'impatto della specie sulle attività itticolture*. Relazione finale del Progetto di Ricerca 4C-155. INFS, Ozzano Emilia (BO).
- BATTAGLIA G., SACCHETTI A., 1991 - *Spontaneo trasferimento della colonia di Nitticora, Nycticorax nycticorax, di Signa (Firenze)*. Riv. Ital. Orn. 61 (3-4): 124 - 125.
- BEKHUIS J.F., 1991 – *A summary of the Atlas Project of Breeding Birds in Europe*. Sitta 5: 1.10.
- BIBBY C.J., N.D. BURGESS, D. HILL, 1992 - *Bird Census Techniques*. British trust for Ornithology, Royal Society for the Protection of Birds. Academic Press Inc., Great Britain.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, EUROPEAN BIRD CENSUS COUNCIL, 2000 – *European bird populations: estimates and trends*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series n.10). Cambridge, UK.
- BRAUN-BLANQUET J. ET AL., 1952 – *Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne*. C.N.R.S. Montpellier
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2003 – *Ornitologia italiana. 1 Gaviidae-Falconidae. Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli Uccelli italiani*. Alberto Perdisa Editore, Bologna, pp.463
- BRICHETTI P., GARIBOLDI G., 1992 - *Un "valore" per le specie ornitiche nidificanti in Italia*. Riv. ital. Orn., 62 (3-4): 73-87.
- BRICHETTI P., MASSA, B. 1984 - *Check-list degli uccelli italiani*. Riv. Ital. Orn. 54: 3-37.
- BRICHETTI P., MASSA, B. 1987 - *Aggiunte e rettifiche alla Check-list degli uccelli italiani*. Riv. Ital. Orn. 57: 157-160.
- BRICHETTI P., MASSA, B. 1998 - *Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997*. Riv. Ital. Orn., 68 (2): 129 - 152.
- C.E.E., 1979 (e succ.) - *Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e successive modifiche (direttive 86/122/CEE e 91/244/CEE)*. G.U. delle Comunità Europee, N.L. 115/42 (II) del 8/5/1991.
- C.E.E., 1979 (e succ.), Presidenza della Repubblica Italiana, 1981 e 1992 - *Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979. L. 5 agosto 1981, n.503. G.U. Suppl. ord. n.250 dell' 11 settembre 1981. L 11 agosto 1992, n.157. G.U. Suppl. ord. n.46 del 25 febbraio 1992.*
- CIANCIO O., 2005 - DISTAF (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE) — *Studi di fattibilità per il parco fluviale del fiume Arno – Relazione finale*. (a cura di).
- COLLIGIANI L., GIUNTI M., TELLINI FLORENZANO G., SPOSIMO P., 2001 – *IMPORTANZA comparata di aree umide di differente estensione per gli uccelli acquatici migratori e per quelli nidificanti*. - Avocetta 25: 90.

- FANCELLI E., 2006 – *Biodiversità in Provincia di Prato, Vol. 1 e 2* – Ed. Le Balze
- FRUGIS S., H. SCHENK, 1981 – *Red list of Italian birds*. Avocetta 5, 3: 133-141.
- FULLER J. R., D. R. LANGSLOW, 1986 – *Ornithological evaluation for wildlife conservation*. In USHER M.B. (ed.), 1986 – *Wildlife conservation evaluation*. Chapman & Hall, London & New York: 247-269.
- GIUNTI M., COLLIGIANI L., TELLINI FLORENZANO G., CURSANO B., SPOSIMO P., 2001 – *L'avifauna nidificante e migratrice. Lungo le Rotte Migratorie*. In Venturato & Petrini (a cura di) – Quaderni del Padule di Fucecchio n. 1, 121:171
- GIUNTI M., SPOSIMO P., 2005 – *Aree importanti per l'avifauna nel fiume Arno (Firenze): individuazione delle emergenze e prospettive di tutela* – Avocetta 29: 112
- LIPU, 2004 – GIUNTI M., SPOSIMO P., (a cura di) – *Gli Uccelli nidificanti e svernanti in Provincia di Firenze* – Relazione tecnica inedita, Provincia di Firenze.
- LIPU, 1985 – *I Renai di Signa: proposta per l'istituzione di un rifugio faunistico*. LIPU Delegazione di Firenze, Firenze.
- LIPU & WWF, 1998 – Bulgarini F., Calvario e., Fraticelli F., Petretti F. e Sarrocco S., (a cura di) – *Libro Rosso degli animali d'Italia. Vertebrati*. 210 pp.; WWF Italia, Roma.
- LONG G., 1974 – *Diagnostic Phyto-Ecologique et aménagement du Territoire. 1. Principes Généraux et méthodes*. Masson et C edit., Paris NEMO, 1994.
- MALCEVSKI S., BISOGNI L., GARIBOLDI A., 1996 – *Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale*. IL VERDE EDITORIALE.
- MOROLLI C., MORRI E., 2006 – *Un indice per analizzare le criticità* – ACER 3/2006: 66-71
- NOCITA A., 2003 – *Carta ittica della Provincia di Firenze* – Provincia di Firenze Assessorato Agricoltura e Pesca e Museo di Storia Naturale "La Specola"
- MESCHINI E., S. FRUGIS (EDS.), 1993 – *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- ONORI L., 2002 (ANPA) – *Un nuovo approccio per la valutazione della Biodiversità*. (a cura di) Manuali e linee guida 14/2002, Roma. ANPA, 5-32
- ROMANO S., COLLIGIANI L., CORSI I., GIUNTI M., RIVOLA A., ROSSI F., SACCHETTI A., 2001 – *Distribuzione e consistenza delle colonie di Topino Riparia riparia nella Provincia di Firenze*. – Avocetta 25:243.
- PIGNATTI S., 2005 – *Biodiversità e aree naturali protette*. (a cura di) Edizioni ETS, 25-151.
- PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI, 1992 – Legge 11 febbraio 1992 n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio". Suppl. ord. G. U. n.46 del 25.2.1992, Roma
- RICCERI C. 2002 – *Specie vegetali protette nella Provincia di Prato, Vol. 1* – Tip. Tienne Prato
- RICCERI C., 2006 – IN FANCELLI E. Biodiversità in Provincia di Prato, Vol. 3 – Ed. Le Balze
- SCOCCHIANTI C., TINARELLI R., 1999 – *Le garzaie in Toscana. Status e prospettive di conservazione*. Regione Toscana, Dip. Sviluppo Economico, WWF Toscana, Tipolito Vieri, Roccastrada.
- SPOSIMO P., CORSI I., (INED.) – *Monitoraggio delle specie ornitiche minacciate nidificanti nel territorio della provincia di Firenze*. NEMO sas, Amm. Prov. di Firenze, Settore Agricoltura, Caccia e Pesca, 1998.
- SPOSIMO P., TELLINI G., 1995 – *L'avifauna Toscana. Lista rossa degli uccelli nidificanti*. Centro Stampa Giunta Regionale Toscana, Firenze, 32 pp.
- SPOSIMO P., TELLINI G., 1997 – *Valutazione della situazione dell'avifauna in Toscana. Lista Rossa degli uccelli nidificanti*. Atti I Conferenza sullo Stato dell'Ambiente in Toscana. 6: 273-288. Regione Toscana. Giunta Regionale.
- TELLINI FLORENZANO G., ARCAMONE E., BACCETTI N., MESCHINI E., SPOSIMO P., 1997 – *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana*. Monografie Mus. Stor. Nat. Livorno, 1.
- TUCKER G.M. e EVANS M.J., 1997 – *Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*. Cambridge, U.K.: BirdLife International, BirdLife Conservation Series no. 6.
- TUCKER G.M., M.F. HEATH, 1994 – *Birds in Europe. Their conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series n°3).
- Whittaker R. H., 1972. *Evolution and measurement of species diversity* - Taxon 21 (2/3): 213-251. Ed. Stafleu

APPENDICE

Schede rilievo floristico e elenchi specie

Allegati alla Relazione vengono presentati i due elaborati aggiuntivi che consistono nelle schede Braun-Blanchet delle sezioni di rilievo floristico e gli elenchi delle specie vegetali rilevate nel periodo Aprile-Maggio 2006.

SCHEDE DI RILIEVO

Le schede di Braun-Blanchet delle sezioni di rilievo floristico sono suddivise per sponda e per profili. Nel complesso nelle 11 sezioni si trovano 74 profili (34 nell'area campione A e 40 nella B). Di ognuno di questi profili vengono riportati i principali dati stazionali utili alla identificazione ed una descrizione sintetica:

- o Fotografia profilo;
- o Ubicazione (Comune e Località);
- o Coordinate Gauss-Boaga;
- o Esposizione;
- o Altitudine;
- o Inclinazione;
- o Caratteristiche ambientali;
- o Formazione vegetale;
- o Superficie;
- o Copertura;
- o Superficie non vegetata;

La copertura vegetale è stata suddivisa in tre strati (erbaceo, arbustivo e arboreo) di cui si riportano la copertura percentuale (sul totale della copertura vegetale) e l'altezza media.

Segue la tabella riassuntiva dei profili con evidenziati i "profili omogenei" (cfr Tab. 5 e 6 Relazione)

Tabella riassuntiva dei profili dell'Area Campione A

SEZIONE	PROFILO	DESCRIZIONE
763 SX	1	Scarpata con vegetazione degradata
763 DX	1	Pascolo non sfalcato
	2	Argine naturale boscato
	3	Artemisieto tra argine e riva
	4	Riva del fiume
754 SX	1	Campo di erba medica sopra la scarpata
	2	Scarpata d'erosione a roccia affiorante
	3	Sponda con riporto di sabbia
	4	Letto roccioso del fiume
754 DX	1	Argine naturale
750 SX	1	Scarpata ferroviaria-argine
	2	Alveo (letto roccioso) del fiume
	1	Area prativa prima della scarpata boscata
	2	Area arbustiva prima della scarpata boscata
750 DX	3	Fascia boscata d'argine
	4	Fascia ad artemisia prima della sponda
	5	Alveo (letto roccioso) del fiume
	1	Prato sfalcato sulla sommità dell'argine
740 SX	2	Inizio scarpata con orticeto
	3	Fine scarpata con artemisia
	4	Sponda a picco sull'acqua
	1	Fascia tra seminativi e argine
740 DX	2	Orticeto
	3	Arbusteto sopra alla sponda
	4	Sponda ripida sull'acqua
	1	Pianoro sopra l'argine
735 SX	2	Argine ricoperto di vegetazione
	3	Riva a picco sul fiume
	1	Balzo sottostrada (argine)
	2	Argine naturale poco inclinato
735 DX	3	Sponda del fiume
	1	Piano di terreno riportato in testa all'argine
	2	Argine su fiume - sponda
	1	Argine sull'acqua più strada poderale-

In giallo i profili omogenei della sponda sinistra e in rosso quelli della destra

Tabella riassuntiva dei profili dell'Area Campione B

SEZIONE	PROFILO	DESCRIZIONE
505 SX	1	Argine murato
	2	Gradone cementificato piana con lieve riporto di materiale sabbioso
	3	Scalino del gradone cementificato
	4	Argine sabbioso
	5	Ultima parte dell'argine
	6	Sponda del fiume
505 DX	1	Interno dell'argine pensile cementificato
	2	Letto naturale del fiume
	3	Argine ricoperto di vegetazione
	4	Altro scalino rimodellato
	5	Striscia pianeggiante tra scarpata e riva del fiume
	6	Sponda del fiume
499 SX	1	Argine rimodellato coperto di vegetazione
	2	Striscia ad artemisieto
	3	Striscia pianeggiante con forte presenza di sabbia di riporto
	4	Sponda del fiume
499 DX	1	Argine rimodellato
	2	Sponda del fiume
493 SX	1	Piano sulla sommità dell'argine
	2	Parte iniziale scarpata
	3	Orticeto attaccato alla riva
	4	Sponda del fiume
493 DX	1	Fascia a Artemisa
	2	Fascia a ortica sulla sponda a picco sul fiume
490 SX	1	Piano di terreno riportato in testa all'argine
	2	Scarpata con terra di riporto (argine)
	3	Ultima parte pianeggiante della scarpata
	4	Sponda sul fiume
490 DX	1	Fascia di canneto
	2	Frutteto abbandonato
	3	Artemisieto-Orticeto
	4	Orticeto
	5	Sponda sul fiume
485 SX	1	Fosso sopra l'argine
	2	Scarpata su fiume
	3	Sponda del fiume
485 DX	1	Terrazzo alluvionale ad uso parco
	2	Canneto
	3	Scarpata di erosione
	4	Sponda sul fiume

In giallo i profili omogenei della sponda sinistra e in rosso quelli della destra

ELENCHI FLORISTICI

Sono gli elenchi floristici, in cui vengono riportati tutti i nomi di tutte le specie vegetali rilevate, che sono 364.

Oltre all'elenco completo, si evidenziano:

- o Elenco per famiglia;
- o Elenco delle specie protette dalla L.R. Toscana 56/2000 rilevate;
- o Elenco specie naturalizzate;
- o Elenco specie sfuggite alla coltivazione;
- o Elenco specie ambienti umidi

ELENCO PER FAMIGLIE

PTERIDOPHYTAE

ADIANTACEAE
Adiantum capillus-veneris L.

ASPIDIACEAE
Dryopteris sp.

EQUISETACEAE
Equisetum palustre L.
Equisetum ramosissimum Desf.
Equisetum telmateja Ehrh.
Equisetum sp.

ANGIOSPERMAE

ACEARACEAE
Acer campestre L.
Acer negundo L.

AMARANTHACEAE
Amaranthus patulus Bertol.
Amaranthus sp.

APIACEAE
Aegopodium podagraria L.
Anthriscus sp.
Chaerophyllum temulum L.
Daucus carota L.
Daucus gingidium L.
ssp. gummiifer (All.) Onno
Foeniculum vulgare Miller
Pastinaca sativa L.
Pimpinella peregrina L.
Torilis japonica (Houtt.) DC.
Torilis nodosa (L.) Gaertn.

APOCYNACEAE
Vinca minor L.

ARACEAE
Arum italicum Miller
Arum maculatum L.

ARALIACEAE
Hedera helix L.

ARISTOLOCHIACEAE
Aristolochia pistolochia L.

ASTERACEAE
Achillea millefolium L.
Anthemis tinctoria L.
Anthemis sp.
Arctium lappa L.
Artemisia vulgaris L.
Aster novi-belgi L.
Aster sp.
Bidens tripartita L.
Carduus pycnocephalus L.
Cichorium intybus L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Coleostephus myconis (L.) Cass.
Conyza sp.
Crepis bursifolia L.
Crepis leontodontoides All.
Crepis sancta (L.) Bab.
Crepis setosa Hall. f.
Erigeron acer L.
Eupatorium cannabinum L.
Helianthus tuberosus L.

Hypochoeris radicata L.
 Inula viscosa (L.) Ait.
 Lactuca saligna L.
 Lactuca viminea (L.) Presl
 Lapsana communis L.
 Matricaria chamomilla L.
 Onopordum acanthium L.
 Picris echinoides L.
 Picris hieracioides L.
 Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
 Pulicaria odora (L.) Rchb.
 Senecio erucifolius L.
 Senecio vulgaris L.
 Silybum marianum (L.) Gaertner
 Solidago gigantea Ait.
 Sonchus asper (L.) Hill
 Sonchus oleraceus L.
 Sonchus sp.
 Tanacetum vulgare L.
 Taraxacum officinale Weber
 Tragopogon porrifolius L.
 Tussilago fanfara L.
 Xanthium italicum Moretti
 Xanthium strumarium L.

BETULACEAE
 Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
 Corylus avellana L.

BORAGINACEAE
 Buglossoides purpureocaerulea (L.) Johnston
 Myosotis palustris (L.) Hill.
 Symphytum tuberosum L.

BRASSICACEAE
 Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara & Grande
 Arabis muralis Bertol.
 Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
 Barbarea vulgaris L.
 Bunias erucago L.
 Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus
 Cardamine hirsuta L.
 Cardaria draba (L.) Desv.
 Coronopus didymus (L.) Sm.
 Coronopus squamatus (Forsskal) Asch.
 Diplotaxis erucoides (L.) DC.
 Diplotaxis muralis (L.) DC.
 Erophila verna (L.) Chevall.
 Nasturtium officinale L.
 Nasturtium sp.
 Raphanus landra Moretti
 Raphanus raphanistrum L.
 Raphanus sp.
 Rapistrum rugosum (L.) All.
 Rorippa amphibia (L.) Besser
 Rorippa sylvestris (L.) Besser

Sinapis alba L.
 Sinapis arvensis L.
 Sisymbrium irio L.
 Sisymbrium sp.

CAMPANULACEAE
 Campanula erinus L.
 Campanula rapunculus L.
 Legousia speculum-veneris (L.) Chaix

CANNABACEAE
 Humulus lupulus L.

CAPRIFOLIACEAE
 Lonicera sp.
 Sambucus ebulus L.
 Sambucus nigra L.

CARYOPHYLLACEAE
 Alsine hybrida (Vill.) Schischk
 Cerastium arvense L.
 Cerastium glomeratum Thuill.
 Cerastium semidecandrum L.
 Petrorhagia sp.
 Saponaria officinalis L.
 Silene alba (Miller) Krause
 Silene dioica (L.) Clairv.
 Silene vulgaris (Moench) Garcke
 Spargula arvensis L.

CELASTRACEAE
 Euonymus europaeus L.

CHENOPODIACEAE
 Atriplex latifolia Wahl.
 Beta vulgaris L.

CONVOLVULACEAE
 Calystegia sepium (L.) R.Br.
 Calystegia sylvatica (Kit.) Griseb.
 Convolvulus arvensis L.
 Cuscuta sp.
 Fallopia dumetorum (L.) Holub

CORNACEAE
 Cornus sanguinea L.

CRASSULACEAE
 Sedum album L.

CUCURBITACEAE
 Bryonia dioica Jacq

CYPERACEAE
 Carex otrubae Podp.
 Carex pendula Huds.

Carex remota L.
 Carex vulpina L.
 Carex sp.
 Cyperus flavescens L.
 Cyperus rotundus L.
 Holoschoenus romanus (L.) Freitsch.
 Schoenoplectus lacustris (L.) Palla
 Scirpus sylvaticus L.

DIOSCOREACEAE
 Tamus communis L.

DIPSACACEAE
 Dipsacus ferox Lois.
 Dipsacus fullonum L.

EUPHORBIACEAE
 Euphorbia characias L.
 Mercurialis annua L.

FABACEAE
 Amorpha fruticosa L.
 Astragalus glycyphyllos L.
 Cytisus scoparius L.
 Galega officinalis (L.) Degener et Doerfl.
 Lathyrus annuus L.
 Lathyrus aphaca L.
 Lathyrus articulatus L.
 Lathyrus hirsutus L.
 Lathyrus ochrus (L.) DC.
 Lathyrus sylvestris L.
 Lathyrus sp.
 Lotus corniculatus L.
 Lotus ornithopodioides L.
 Lotus tenuis Waldst. et Kit.
 Lotus sp.
 Medicago arabica (L.) Huds.
 Medicago hispida Gaertn.
 Medicago lupulina L.
 Medicago orbicularis (L.) Bartal.
 Medicago sativa L.
 Medicago truncatula Gaertn.
 Medicago sp.
 Melilotus alba Medic.
 Melilotus officinalis (L.) Pallas
 Melilotus sp.
 Onobrychis viciaefolia L.
 Ononis spinosa L.
 Robinia pseudacacia L.
 Scorpiurus muricatus L.

Securigera securidaca (L.) Degen et Doerfl.
 Trifolium angustifolium L.
 Trifolium campestre Schreber
 Trifolium molineri Balbis
 Trifolium obscurum Savi

Trifolium pratense L.
 Trifolium repens L.
 Trifolium roseum
 Trifolium squarrosum Savi
 Trifolium sp.-
 Vicia atropurpurea L.
 Vicia cracca L.
 Vicia lutea L.
 Vicia macrocarpa Moris
 Vicia sativa L.
 Vicia sativa L. ssp. angustifolia (Grufb). Gaudin.

Vicia tetrasperma (L.) Schreber

FUMARIACEAE
 Fumaria officinalis L.
 Fumaria parviflora Lam.
 Fumaria sp.

GERANIACEAE
 Geranium dissectum L.
 Geranium molle L.
 Geranium robertianum L.

HIPPOCASTANACEAE
 Aesculus hippocastanum L.

HYACINTHACEAE
 Ornithogalum pyrenaicum L.
 Ornithogalum umbellatum L.

HYPERICACEAE
 Hypericum perforatum L.

IRIDACEAE
 Gladiolus communis L.
 Iris pseudacorus L.

JUGLANDACEAE
 Juglans regia L.

JUNCACEAE
 Juncus bufonius L.
 Juncus effusus L.

LAMIACEAE
 Ballota nigra L.
 Calamintha grandiflora (L.) Moench.
 Calamintha nepeta (L.) Savi
 Lamium album L.
 Lamium amplexicaule L.
 Lamium maculatum L.
 Lamium purpureum L.
 Lamium sp.
 Lycopodium europaeus L.
 Mentha aquatica L.

Mentha longifolia (L.) Huds.	Avena sp. L.
Mentha suaveolens Ehrh.	Brachypodium rupestre (Host) R. et S.
Mentha sp.	Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv.
Satureja calamintha Scheele ssp. nepeta Briq.	Brachypodium sp.
Stachys palustris L.	Bromus erectus L.
Stachys recta L.	Bromus hordeaceus L.
	Bromus rigidus Roth.
LAURACEAE	Bromus sterilis L.
Laurus nobilis L.	Calamagrostis arundinacea (L.) Roth.
	Catapodium rigidum (L.) Hubbard
LINACEAE	Cynodon dactylon (L.) Pers.
Linum bienne Miller	Dactylis glomerata L.
	Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
LYTHRACEAE	Elymus europaeus L.
Lythrum salicaria L.	Festuca arundinacea Schreber
	Festuca sp.
MALVACEAE	Gaudinia fragilis (L.) Beauv.
Althaea cannabina L.	Helianthus tuberosus L.
Althaea officinalis L.	Hordeum murinum L.
Malva sylvestris L.	Lolium italicum A.Braun
	Lolium perenne L.
MORACEAE	Lolium sp.
Ficus carica L.	Melica ciliata L.
	Melica uniflora Retz.
OLEACEAE	Milum effusum L.
Ligustrum vulgare L.	Phalaris coerulescens Desf.
	Phleum pratense L.
ORCHIDACEAE	Phragmites australis (Cav.) Trin.
Orchis sp.	Poa annua L.
	Poa bulbosa L.
OROBANACEAE	Poa bulbosa L. fo.vivipara
Orbanche rapum-genistae Thuill.	Poa compressa L.
	Poa sylvicola Guss.
PAPAVERACEAE	Poa trivialis L.
Chelidonium majus L.	Poa sp.
Papaver rhoeas L.	Setaria italica (L.) Beauv.
Papaver sp.	Sorgum halepense (L.) Pers.
	Trisetum flavescens (L.) Beauv.
PHYTOLACCACEAE	Vulpia alopecurus (Schousb.) Dumort.
Phytolacca americana L.	Vulpia sp.
PLANTAGINACEAE	POLYGONACEAE
Plantago lanceolata L.	Polygonum amphibium L.
Plantago major L.	Polygonum aviculare L.
Plantago media L.	Polygonum hydropiper L.
	Polygonum lapathifolium L.
POACEAE	Polygonum serrulatum Lag.
Aegilops geniculata Roth	Polygonum sp.
Agropyron repens (L.) Beauv.	Reynoutria japonica Houtt..
Agrostis stolonifera L.	Rumex angustifolia
Agrostis sp.	Rumex conglomeratus Mirray
Alopecurus myosuroides Huds.	Rumex crispus L.
Arrhenatherum elatius (L.) Presl	Rumex patientia L.
Arundo donax L.	Rumex sanguineus L.
Avena barbata Potter	Rumex sp-

PORTULACACEAE
Portulaca oleracea L.
PRIMULACEAE
Anagallis arvensis L.
RANUNCULACEAE
Clematis vitalba L.
Elleborus viridis L.
Ranunculus acris L.
Ranunculus bulbosus L.
Ranunculus lanuginosus L.
Ranunculus muricatus L.
Ranunculus repens L.
Ranunculus sardous Crantz.
Ranunculus sp

RESEDACEAE
Reseda alba L.

ROSACEAE
Agrimonia eupatoria L.
Aremonia agrimonoides (L.) DC.
Crataegus monogyna Jacq.
Potentilla reptans L.
Prunus persica (L.) Batsch.
Prunus spinosa L.
Rosa canina L.
Rosa sp. (cultivar)
Rubus caesius L.
Rubus canescens DC.
Rubus ulmifolius Schott.
Rubus sp.
Sanguisorba minor Scop.

RUBIACEAE
Cruciata glabra (L.) Ehrend.
Cruciata laevipes Opiz
Galium album Miller
Galium aparine L.
Galium mollugo L.
Rubia peregrina L.
Sherardia arvensis L.

SALICACEAE
Populus alba L.
Populus nigra L.
Salix alba L.
Salix elaeagnos Scop.
Salix purpurea L.
Salix triandra L.

SCROPHULARIACEAE
Gratiola officinalis L.
Linaria vulgaris Mill.
Odontites serotina Dumort.
Odontites sp.
Scrophularia auriculata L.
Verbascum sinuatum L.
Veronica anagallis-aquatica L.
Veronica arvensis L.
Veronica beccabunga (L.) Medic.
Veronica hederaefolia L.
Veronica persica Pourr.

SIMARUBACEAE
Ailanthus altissima (Miller) Swingle

SOLANACEAE
Datura stramonium L.

TAMARICACEAE
Tamarix sp.

ULMACEAE
Ulmus minor Miller

URTICACEAE
Parietaria diffusa Mert. & Koch
Urtica dioica L.

VALERIANACEAE
Valerianella ramosa Bastard

VERBENACEAE
Verbena officinalis L.

VIOLACEAE
Viola dehnhardtii Ten.

VITACEAE
Vitis vinifera L.

ELENCO COMPLETO SPECIE

Acer campestre L.
Acer negundo L.
Achillea millefolium L.
Adiantum capillus-veneris L.
Aegilops geniculata Roth
Aegopodium podagraria L.
Aesculus hippocastanum L.
Agrimonia eupatoria L.
Agropyron repens (L.) Beauv.
Agrostis stolonifera L.
Agrostis sp.
Ailanthus altissima (Miller) Swingle
Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara & Grande
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Alopecurus myosuroides Huds.
Alsine hybrida (Vill.) Schischk
Althaea cannabina L.
Althaea officinalis L.
Amaranthus patulus Bertol.
Amaranthus sp.
Amorpha fruticosa L.
Anthemis arvensis L.
Anthemis tinctoria L.
Anthemis sp.
Anthriscus sp.
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
Arabis muralis Bertol.
Arctium lappa L.
Aremonia agrimonoides (L.) DC.
Aristolochia pistolochia L.
Arrhenatherum elatius (L.) Presl
Artemisia vulgaris L.
Arum italicum Miller
Arum maculatum L.
Arundo donax L.
Aster novi-belgi L.
Aster sp.
Astragalus glycyphyllos L.
Atriplex latifolia Wahl.
Avena barbata Potter
Avena sp. L.
Ballota nigra L.
Barbarea vulgaris L.
Beta vulgaris L.
Bidens tripartita L..
Brachypodium rupestre (Host) R. et S.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) Beauv.
Brachypodium sp.
Bromus erectus L.
Bromus hordeaceus L.
Bromus rigidus Roth.
Bromus sterilis L.

Bryonia dioica Jacq
Buglossoides purpureocaerulea (L.) Johnston
Bunias erucago L.
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth.
Calamintha grandiflora (L.) Moench.
Calamintha nepeta (L.) Savi
Calystegia sepium (L.) R.Br.
Calystegia sylvatica (Kit.) Griseb.
Campanula erinus L.
Campanula rapunculus L.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus
Cardamine hirsuta L.
Cardaria draba (L.) Desv.
Carduus pycnocephalus L.
Carex otrubae Podp.
Carex pendula Huds.
Carex remota L.
Carex vulpina L.
Carex sp.
Catapodium rigidum (L.) Hubbard
Cerastium arvense L.
Cerastium glomeratum Thuill.
Cerastium semidecandrum L.
Chaerophyllum temulum L.
Chelidonium majus L.
Chrysanthemum vulgare Bernh.
Cichorium intybus L.
Cirsium arvense (L.) Scop.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Clematis vitalba L.
Coleostephus myconis (L.) Cass.
Convolvulus arvensis L.
Conyza sp.
Cornus sanguinea L.
Coronopus didymus (L.) Sm.
Coronopus squamatus (Forsskal) Asch.
Corylus avellana L.
Crataegus monogyna Jacq.
Crepis bursifolia L.
Crepis leontodontoides All
Crepis sancta (L.) Babc.
Crepis setosa Hall. f.
Cruciata gabra (L.) Ehrend.
Cruciata laevipes Opiz
Cuscuta sp.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cyperus flavescens L.
Cyperus rotundus L.
Cytisus scoparius L.
Dactylis glomerata L.
Datura stramonium L.
Daucus carota L.

Daucus gingidium L.
 ssp. *gummifer* (All.) Onno
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Diploaxis erucoides (L.) DC.
Diploaxis muralis (L.) DC.
Dipsacus ferox Lois.
Dipsacus fullonum L.
Dryopteris sp.
Elleborus viridis L.
Equisetum palustre L.
Equisetum ramosissimum Desf.
Equisetum telmateja Ehrh.
Equisetum sp.
Erigeron acer L.
Erophila verna (L.) Chevall.
Euphorbia characias L.
Euonymus europaeus L.
Eupatorium cannabinum L.
Fallopia dumetorum (L.) Holub
Festuca arundinacea Schreber
Festuca sp.
Ficus carica L.
Foeniculum vulgare Miller
Fumaria officinalis L.
Fumaria parviflora Lam.
Fumaria sp.
Galega officinalis (L.) Degener et Doerfl.
Galium album Miller
Galium aparine L.
Galium mollugo L.
Gaudinia fragilis (L.) Beauv.
Geranium dissectum L.
Geranium molle L.
Geranium robertianum L.
Gladiolus communis L.
Gratiola officinalis L.
Hedera helix L.
Helianthus tuberosus L.
Holcus lanatus L.
Holoschoenus romanus (L.) Freitsch.
Hordeum murinum L.
Humulus lupulus L.
Hypericum perforatum L.
Hypochoeris radicata L.
Inula viscosa (L.) Ait.
Iris pseudacorus L.
Juglans regia L.
Juncus bufonius L.
Juncus effusus L.
Lactuca saligna L.
Lactuca viminea (L.) Presl
Lamium album L.
Lamium amplexicaule L.
Lamium maculatum L.
Lamium purpureum L.
Lamium sp.

Lapsana communis L.
Lathyrus annuus L.
Lathyrus aphaca L.
Lathyrus articulatus L.
Lathyrus hirsutus L.
Lathyrus ochrus (L.) DC.
Lathyrus sylvestris L.
Lathyrus sp.
Laurus nobilis L.
Legousia speculum-veneris (L.) Chaix
Ligustrum vulgare L.
Linaria vulgaris Mill.
Linum bienne Miller
Lolium italicum A.Braun
Lolium perenne L.
Lolium sp.
Lonicera etrusca Santi
Lotus corniculatus L.
Lotus ornithopodioides L.
Lotus tenuis Waldst. et Kit.
Lotus sp.
Lycopus europeus L.
Lythrum salicaria L.
Malva sylvestris L.
Matricaria chamomilla L.
Medicago arabica (L.) Huds.
Medicago hispida Gaertn.
Medicago lupulina L.
Medicago orbicularis (L.) Bartal.
Medicago sativa L.
Medicago truncatula Gaertn.
Medicago sp.
Melica ciliata L.
Melica uniflora Retz.
Melilotus alba Medic.
Melilotus officinalis (L.) Pallas
Melilotus sp.
Mentha aquatica L.
Mentha longifolia (L.) Huds.
Mentha suaveolens Ehrh.
Mentha sp.
Mercurialis annua L.
Milum effusum L.
Myosotis palustris (L.) Hill.
Nasturtium officinale L.
Nasturtium sp.
Odontites serotina Dumort.
Odontites sp.
Onobrychis viciaefolia L.
Ononis spinosa L.
Onopordum acanthium L.
Orchis sp.
Ornithogalum pyrenaicum L.
Ornithogalum umbellatum L.
Orobanche rapum-genistae Thuill.
Papaver rhoeas L.

Papaver sp.
 Parietaria diffusa Mert. & Koch
 Pastinaca sativa L.
 Petrorhagia sp.
 Phalaris coerulescens Desf.
 Phleum pratense L.
 Phragmites australis (Cav.) Trin.
 Phytolacca americana L.
 Picris echioides L.
 Picris hieracioides L.
 Pimpinella peregrina L.
 Plantago lanceolata L.
 Plantago major L.
 Plantago media L.
 Platanus hybrida Brot.
 Platanus orientalis L.
 Poa annua L.
 Poa bulbosa L.
 Poa bulbosa L. fo. vivipara
 Poa compressa L.
 Poa sylvicola Guss.
 Poa trivialis L.
 Poa sp.
 Polygonum amphibium L.
 Polygonum aviculare L.
 Polygonum hydropiper L.
 Polygonum lapathifolium L.
 Polygonum serrulatum Lag.
 Polygonum sp.
 Populus alba L.
 Populus nigra L.
 Portulaca oleracea L.
 Potentilla reptans L.
 Prunus persica (L.) Batsch.
 Prunus spinosa L.
 Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
 Pulicaria odora (L.) Rchb.
 Ranunculus acris L.
 Ranunculus bulbosus L.
 Ranunculus lanuginosus L.
 Ranunculus muricatus L.
 Ranunculus repens L.
 Ranunculus sardous Crantz.
 Ranunculus sp.
 Raphanus landra Moretti
 Raphanus raphanistrum L.
 Raphanus sp.
 Rapistrum rugosum (L.) All.
 Reseda alba L.
 Reynoutria japonica Houtt..
 Robinia pseudacacia L.
 Rorippa amphibia (L.) Besser
 Rorippa sylvestris (L.) Besser
 Rosa canina L.
 Rosa sp- (Cultivar)
 Prunus persica (L.) Batsch.
 Rubia peregrina L.
 Rubus caesius L.
 Rubus canescens DC.
 Rubus ulmifolius Schott.
 Rubus sp.
 Rumex angustifolia
 Rumex conglomeratus Mirray
 Rumex crispus L.
 Rumex patientia L.
 Rumex sanguineus L.
 Rumex sp-
 Salix alba L.
 Salix elaeagnos Scop.
 Salix purpurea L.
 Salix triandra L.
 Sambucus ebulus L.
 Sambucus nigra L.
 Sanguisorba minor Scop.
 Saponaria officinalis L.
 Satureja calamintha Scheele ssp. nepeta Briq.
 Schoenoplectus lacustris (L.) Palla
 Scirpus sylvaticus L.
 Scorpiurus muricatus L.
 Scrophularia auriculata L.
 Securigera securidaca (L.) Degen et Doerfl.
 Sedum album L.
 Senecio erucifolius L.
 Senecio vulgaris L.
 Setaria italica (L.) Beauv.
 Sherardia arvensis L.
 Silene alba (Miller) Krause
 Silene dioica (L.) Clairv.
 Silene vulgaris (Moench) Garcke
 Silybum marianum (L.) Gaertner
 Sinapis alba L.
 Sinapis arvensis L.
 Sisymbrium irio L.
 Sisymbrium sp.
 Solanum dulcamara L.
 Solanum nigrum L.
 Solidago gigantea Ait.
 Sonchus asper (L.) Hill
 Sonchus oleraceus L.
 Sonchus sp.
 Sorghum halepense (L.) Pers.
 Spargula arvensis L.
 Stachys palustris L.
 Stachys recta L.
 Stellaria aquatica Scop.
 Stellaria media (L.) Vill.
 Symphytum tuberosum L.
 Tamarix sp.
 Tamus communis L.
 Tanacetum vulgare L.
 Taraxacum officinale Weber
 Torilis japonica (Houtt.) DC.

Torilis nodosa (L.) Gaertn.
 Tragopogon porrifolius L.
 Trifolium angustifolium L.
 Trifolium campestre Schreber
 Trifolium molineri Balbis
 Trifolium obscurum Savi
 Trifolium pratense L.
 Trifolium repens L.
 Trifolium squarrosum Savi
 Trifolium sp.
 Trisetum flavescens (L.) Beauv.
 Tuissilago farfara
 Ulmus minor Miller
 Urtica dioica L.
 Valerianella rimosa Bastard
 Verbascum sinuatum L.
 Verbena officinalis L.
 Veronica anagallis-aquatica L.
 Veronica arvensis L.
 Veronica beccabunga (L.) Medic.
 Veronica hederaefolia L.
 Veronica persica Poirer
 Vicia atropurpurea L.
 Vicia cracca L.
 Vicia lutea L.
 Vicia macrocarpa Moris
 Vicia sativa L.
 Vicia sativa L. ssp. angustifolia (Grufb). Gaudin.
 Vicia tetrasperma (L.) Schreber
 Vinca minor L.
 Viola dehnhardthi Ten.
 Vitis vinifera L.
 Vulpia alopecurus (Schousb.) Dumort.
 Vulpia sp.
 Xanthium italicum Moretti
 Xanthium strumarium L.

ELENCO SPECIE SFUGGITE ALLA COLTIVAZIONE

Acer negundo L.
 Aesculus hippocastanum L.
 Ailanthus altissima (Miller) Swingle
 Reynoutria japonica Houtt..
 Solidago gigantea Ait.
 Juglans regia L.
 Medicago sativa L.
 Onobrychis viciaefolia L.
 Platanus hybrida Brot.
 Platanus orientalis L.
 Prunus persica (L.) Batsch.
 Rosa sp- (Cultivar)
 Salix purpurea L.
 Tamarix sp.
 Vitis vinifera L.

ELENCO SPECIE NATURALIZZATE

Amorpha fruticosa L.
 Bidens tripartita L.
 Galega officinalis (L.) Degener et Doerfl.
 Phytolacca americana L.
 Robinia pseudacacia L.

ELENCO SPECIE AMBIENTI UMIDI

<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	<i>Juncus bufonius</i> L.
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	<i>Juncus effusus</i> L.
<i>Arctium lappa</i> L.	<i>Lycopus europeus</i> L.
<i>Aremonia agrimonoides</i> (L.) DC.	<i>Lythrum salicaria</i> L.
<i>Aristolochia pistolochia</i> L.	<i>Mentha aquatica</i> L.
<i>Arum italicum</i> Miller	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.
<i>Arum maculatum</i> L.	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.
<i>Aster novi-belgi</i> L.	<i>Mentha</i> sp.
<i>Atriplex latifolia</i> Wahl.	<i>Myosotis palustris</i> (L.) Hill.
<i>Barbarea vulgaris</i> L.	<i>Nasturtium officinale</i> L.
<i>Bidens tripartita</i> L..	<i>Nasturtium</i> sp.
<i>Bryonia dioica</i> Jacq	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) Johnston	<i>Polygonum amphibium</i> L.
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth.	<i>Polygonum hydropiper</i> L.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.
<i>Calystegia sylvatica</i> (Kit.) Griseb.	<i>Polygonum serrulatum</i> Lag.
<i>Carex muricata</i> L.	<i>Populus alba</i> L.
<i>Carex pendula</i> Huds.	<i>Populus nigra</i> L.
<i>Carex remota</i> L.	<i>Potentilla reptans</i> L.
<i>Carex vulpina</i> L.	<i>Ranunculus repens</i> L.
<i>Carex</i> sp.	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser
<i>Corylus avellana</i> L.	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser
<i>Cyperus flavescens</i> L.	<i>Salix alba</i> L.
<i>Cyperus rotundus</i> L.	<i>Salix elaeagnos</i> Scop.
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	<i>Salix triandra</i> L.
<i>Dipsacus ferox</i> Lois.	<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla
<i>Dryopteris</i> sp.	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.
<i>Elymus europaeus</i> L.	<i>Scrophularia auriculata</i> L.
<i>Equisetum palustre</i> L.	<i>Solidago gigantea</i> Ait.
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	<i>Spergula arvensis</i> L.
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	<i>Stachys palustris</i> L.
<i>Equisetum</i> sp.	<i>Stachys recta</i> L.
<i>Erigeron acer</i> L.	<i>Stellaria aquatica</i> Scop.
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	<i>Symphytum tuberosum</i> L.
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	<i>Tamarix</i> sp.
<i>Gratiola officinalis</i> L.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
<i>Hedera helix</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	<i>Tuissilago fanfara</i>
<i>Holoschoenus romanus</i> (L.) Freitsch.	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.
<i>Humulus lupulus</i> L.	<i>Veronica beccabunga</i> (L.) Medic.
<i>Iris pseudacorus</i> L.	

ELENCO SPECIE PROTETTE L.R. 56/2000

<i>Aster novi-belgi</i> L.	<i>Stachys palustris</i> L.
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	<i>Stellaria aquatica</i> Scop.
<i>Laurus nobilis</i> L.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Pallas	<i>Vinca minor</i> L.

- INDICE -

1 - INTRODUZIONE	7
1.1 - FINALITÀ DELLO STUDIO - L'ATLANTE DELLA BIODIVERSITÀ DEL CORSO DELL'ARNO	7
1.1.1 - INTORNO AL CONCETTO DI BIODIVERSITÀ	7
1.1.2 - L'APPROCCIO ALLO STUDIO DELLA BIODIVERSITÀ	8
1.1.3 - FINALITÀ E LIMITI DELLO STUDIO	9
2 - RIFERIMENTI NORMATIVI	11
2.1 - NORMATIVA INTERNAZIONALE, COMUNITARIA, NAZIONALE E REGIONALE	11
3 - BIODIVERSITÀ	15
3.1 - STUDIO DELLA BIODIVERSITÀ	15
3.2 - STUDI E APPLICAZIONI DI RIFERIMENTO	16
4 - IL BACINO DELL'ARNO	17
4.1 - OBIETTIVI DELL'ATLANTE DELLA BIODIVERSITÀ	17
4.2 - SCELTA DELLE AREE CAMPIONE	17
4.3 - DESCRIZIONE DELLE AREE CAMPIONE	18
5 - ANALISI DEL PAESAGGIO	23
5.1 - USO DEL SUOLO DA FOTOINTERPRETAZIONE	23
5.1.1 - ANALISI STATISTICA DEL DATO	25
5.2 - CARTA FISIONOMICA DELLA VEGETAZIONE	31
5.2.2 - ANALISI STATISTICA DEL DATO	38
5.3 - SEZIONI IDRAULICHE E TRANSECT DELLA VEGETAZIONE	41
6 - FLORA	45
6.1 - RILIEVI DELLA VEGETAZIONE	45
6.1.1 - METODOLOGIA	45
6.2 - SEZIONI RILEVATE	46
6.3 - SEZIONI TIPO RILEVATE	51
6.4 - EMERGENZE FLORISTICO-VEGETAZIONALI EX L.R. 56/2000	54
7 - FAUNA	59
7.1 - METODOLOGIA D'INDAGINE	59
7.2 - RISULTATI	64
7.2.1 - ANALISI DELLA COMUNITÀ	65
7.2.1.1 SPECIE DEL CORSO D'ACQUA	65
7.2.1.2. SPECIE DEL GRETO	66
7.2.1.3. SPECIE RIPARIE O DELLE SPONDE	66
7.2.1.4. SPECIE DI MACCHIA E BOSCO	66
7.2.1.5. SPECIE DI AMBIENTI APERTI	67
7.2.1.6. SPECIE DELLA AREE RURALI ED URBANIZZATE	67
7.2.2 LE SPECIE RILEVATE NEI TRATTI DI 2 KM	67
7.2.2.1. TRATTO 6 – INCISA IN VAL D'ARNO	68
7.2.2.2. TRATTO 7 – BURCHIO	69
7.2.2.3. TRATTO 8 – LECCIO	71
7.2.2.4. TRATTO 9 – RIGNANO SUD	73
7.2.2.5. TRATTO 30 – PONTE A SIGNA	74
7.2.2.6. TRATTO 31 – PORTO DI MEZZO	76

7.2.3 - LE SPECIE RILEVATE NEI TRATTI DI 500 METRI	77
7.2.4 - LE EMERGENZE AVIFAUNISTICHE	79
7.3 - VALUTAZIONE DEL VALORE AVIFAUNISTICO DEI TRATTI E INDIVIDUAZIONE DELLE AREE PIÙ IMPORTANTI A FINI CONSERVAZIONISTICI	80
7.4 - ANALISI DELLA PREFERENZA AMBIENTALE DEL POPOLAMENTO ORNITICO	84
7.5 - ITTIOFAUNA	88
8 - PARAMETRAZIONE AMBIENTALE	99
8.1 - MISURARE LA BIODIVERSITÀ	99
8.2 - INDICE DI ABBONDANZA RELATIVA (I. DI SHANNON-WIENER)	100
8.3 - INDICE DI DIVERSITÀ RELATIVA (I. DI PIELOU)	101
8.4 - RISULTATI	102
8.4.1 - NOTE PER L'INTERPRETAZIONE DEI DATI	102
8.4.2 - ANALISI DEI DATI	103
8.5 - PARAMETRAZIONI AMBIENTALI IN USO IN AMBITO FLUVIALE	128
8.5.1 - IFF E IBE SU MACROAREE	128
9 - CONFRONTO DEGLI INDICATORI AMBIENTALI	131
9.1 - METODOLOGIA	131
9.1.1 - UNITÀ DI PAESAGGIO OMOGENEE	131
9.1.2 - GRAFO DI PARAMETRAZIONE AMBIENTALE	132
9.2 - USO DEL SUOLO (NATURALITÀ DEL TERRITORIO)	134
9.3 - QUALITÀ ECOLOGICA	136
9.4 - QUALITÀ DELLA VEGETAZIONE	140
9.5 - VALORE AVIFAUNISTICO	143
9.6 - VALORE DEL PAESAGGIO	145
9.7 - INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (DATI BIBLIOGRAFICI)	149
10 - SINTESI DEI RISULTATI E LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DELL'ATLANTE DELLA BIODIVERSITÀ	151
10.1 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	154
BIBLIOGRAFIA	159
APPENDICE	161
SCHEDA DI RILIEVO FLORISTICO	161
ELENCHI FLORISTICI	243

Finito di stampare nel mese di novembre 2006
dalla Nuova Grafica Fiorentina