



Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli

**Studio d'incidenza del Piano di Gestione Forestale dei boschi di
proprietà dell'Università di Pisa, Tenuta di Tombolo**

Dott.ssa for. Francesca Logli
(con la collaborazione di Stefania Romeo, Michel Pirchio)

SOMMARIO

Concetti fondamentali sulla Valutazione d'Incidenza e basi normative.....	3
1. Caratteristiche del Piano di gestione forestale.....	5
Interventi colturali (selvicolturali) previsti:.....	6
2. Definizione dei possibili effetti cumulativi.....	9
3. Il Sito di importanza comunitaria “Selva Pisana”.....	10
4. Screening: valutazione della significatività dei possibili impatti.....	29
5. Valutazione appropriata: effetti degli impatti individuati.....	30
6. Misure di mitigazione proposte.....	35
Bibliografia.....	36

Concetti fondamentali sulla Valutazione d'Incidenza e basi normative

Il DPR n°357/97 *Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche* (come modificato dal DPR n°120/03), all'art. 5 stabilisce che "...i proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistici-venatori e le loro varianti, predispongono, secondo i contenuti di cui all'allegato G, uno studio per individuare e valutare gli effetti che il piano può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo"

La Regione Toscana, con propria legge regionale 6 aprile 2000 n. 56 *Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche* ha recepito a sua volta a livello regionale la legge nazionale di derivazione comunitaria sulla Valutazione d'incidenza individuando le relative competenze.

Pertanto, nel caso del Piano di gestione forestale dei boschi dell'Università di Pisa, trattandosi di boschi ricadenti in gran parte all'interno di un Sito di importanza Comunitaria (Selva Pisana) interno al territorio del Parco regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, lo Studio che deve essere allegato al Piano di gestione forestale rappresenta lo strumento che consente poi all'Ente Parco, in quanto Ente competente ai sensi della stessa LR 56/2000, di esprimere la propria Valutazione d'incidenza sugli interventi previsti dal Piano stesso.

Si riporta qui di seguito la terminologia tecnica e le relative definizioni chiave utilizzate nello Studio d'incidenza.

VALUTAZIONE

Screening: processo che identifica le possibili incidenze su un sito Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta alla decisione di procedere alla valutazione d'incidenza qualora tali incidenze risultino significative in relazione agli obiettivi di conservazione del sito.

Valutazione vera e propria: analisi dell'incidenza sull'integrità del sito Natura 2000 del piano o del progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione e l'individuazione di eventuali misure di mitigazione.

Definizione di soluzioni alternative: processo che esamina modi alternativi di raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano evitando incidenze negative sull'integrità del sito natura 2000.

Definizione di misure di compensazione: qualora non esistano soluzioni alternative e nei casi in cui, per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, è necessario che il progetto o il piano vengano comunque realizzati, devono essere individuate azioni in grado di bilanciare in modo proporzionato le incidenze negative previste.

Valutazione d'incidenza: valutazione della congruità dello Studio d'incidenza presentato in relazione sia all'adeguatezza della metodologia adottata che alla completezza e correttezza delle conclusioni tratte su incidenza, mitigazione ecc.

CONCLUSIONI

Incidenza significativa - si intende la probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000, su una specie di flora o fauna o su un habitat; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del sito.

Incidenza negativa - si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, su una specie di flora o fauna o su un habitat, nel rispetto degli obiettivi della rete Natura 2000.

Incidenza positiva - si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti positivi sull'integrità del sito, su una specie di flora o fauna o su un habitat nel rispetto degli obiettivi della rete Natura 2000.

Integrità di un sito - definisce una qualità o una condizione di interezza o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato".

I documenti tecnici relativi alle Valutazioni d'Incidenza utilizzati nella redazione del presente Studio sono i seguenti:

- European Commission 2002. *Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites* in <http://europa.eu.int>.
- Commissione Europea. 2000. *LA GESTIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000 - Guida alla interpretazione dell'articolo 6 della direttiva «Habitat» 92/43/CEE*. in <http://europa.eu.int>.

Il presente Studio riprende in buona parte, per gli aspetti descrittivi e gli approfondimenti sulla flora e sulla fauna, lo Studio redatto nel 2005 dalla soc. DREAM per il Piano di gestione forestale dei boschi di proprietà del Comune di Pisa, adiacenti a quelli di proprietà dell'Università di Pisa, nella stessa Tenuta di Tombolo.

Nella descrizione del SIC IT5170002 "Selva Pisana", denominato Sito di importanza regionale (SIR) 62B "Selva Pisana" dalla LR 56/2000, ci siamo avvalsi della documentazione ufficiale della Regione Toscana (deliberazione di G.R. n. 644/2004).

Ci siamo poi avvalsi degli Studi d'incidenza, con relative Valutazioni, effettuate per tutti i Piani di gestione forestale in vigore nella Selva Pisana.

Lo studio fornisce in definitiva gli strumenti essenziali per valutare l'incidenza degli interventi previsti dal Piano di gestione forestale sugli habitat e sulle specie (flora e fauna) caratteristici del Sito di importanza Comunitaria "Selva Pisana".

1. Caratteristiche del Piano di gestione forestale

I boschi di proprietà dell'Università di Pisa si trovano nella Tenuta di Tombolo, a sud dell'Arno, e fanno parte di un ampio corpo boscato che originariamente era di circa 5000 ettari e che nel corso degli ultimi 60 anni si è frazionato in più proprietà e gestioni. Attualmente infatti i boschi della Tenuta di Tombolo si dividono fra due basi militari di proprietà demaniale ma in uso alle forze armate (Camp Darby e CISAM), due grandi proprietà pubbliche (Comune di Pisa ed Università di Pisa) e proprietà molto più piccole pubbliche e private.

La superficie oggetto del Piano di gestione forestale oggetto del presente Studio è di 709,24 ettari, suddivisi nei tipi fisionomici forestali riportati nella tabella n. 1.

Tipo fisionomico		Superficie (ha)	%
Fustaia di Pino Domestico		166,32	23,40
Fustaia di Conifere e Latifoglie	Boschi di Pino domestico e Leccio	8,72	1,22
	Boschi di Pino marittimo, Leccio e Pino domestico	33,3	4,69
	Boschi di Pino domestico e Latifoglie varie	110,62	15,59
Fustaia di Latifoglie varie		348,64	49,15
Arbusteto		25,88	3,64
Superfici non forestali		15,76	2,22
Totale		709,24	100,0

Tabella 1. tipi fisionomici

La superficie boscata di proprietà dell'Università di Pisa è costituita quindi per quasi la metà da fustaie di latifoglie varie, ossia boschi meso-igrofilo di latifoglie, e per un quarto circa da pinete pure di pino domestico; la restante superficie invece è costituita essenzialmente da boschi misti di conifere (pino marittimo e/o domestico) e latifoglie.

Tra i fattori limitanti la gestione dell'area individuati dal Piano si ricordano quelli inerenti la forte antropizzazione (o carico antropico) dell'area e cioè:

- il frazionamento delle superfici boscate, dovuto in gran parte alla presenza di due basi militari recintate e di grande superficie (450 e 900 ettari) prive di sottobosco per il sovraccarico di ungulati. Il frazionamento è anche dato dalla presenza di strade rotabili altamente frequentate come la Pisorno che collega San Piero a Grado con il centro balneare di Tirrenia. Il corpo più esteso della proprietà dell'Università è situato proprio fra le due basi militari e la strada carrabile!
- l'ubicazione di questi boschi alle porte delle città di Pisa e di Livorno e di cittadine balneari (Marina di Pisa e Tirrenia) meta di villeggiatura nel periodo estivo.

Come tutti i piani di gestione forestale, il Piano raggruppa le particelle forestali (unità di gestione il più possibile omogenee per tipo fisionomico, struttura, forma di governo, età) in più comprese o classi colturali. Per ogni compresa è definita la funzione o l'indirizzo colturale prevalente: nel caso del Piano in esame, sono individuate le seguenti tre comprese:

- Boschi a preminente funzione produttiva
- Boschi a preminente funzione naturalistica
- Riserva naturale Bosco dell'Ulivo

Compresa	Superficie (ha)	%
Boschi a preminente funzione produttiva	183,29	25,84
Boschi a preminente funzione naturalistica	343,50	48,44
Riserva Naturale Bosco dell'Ulivo	163,12	22,99
Altre superfici (non boscate)	19,33	2,72
Totale	709,24	100,0

Tabella 2. Compresse

Da quanto esposto si evidenzia quindi come in questo ambito territoriale il bosco svolge molteplici funzioni: naturalistica, igienica, ricreativa e produttiva.

Il Bosco dell'Ulivo trova nella funzione naturalistica la sua vocazione principale, che si riscontra comunque anche in altre aree, come nelle zone a Sud e ad Ovest della base militare CISAM.

L'importanza naturalistica deriva dal fatto che le aree boscate di Tombolo, assieme a quelle di San Rossore, di Migliarino e della Macchia Lucchese, costituiscono il più esteso complesso boscato di pianura dell'Europa meridionale. Con le aree umide interne ed attigue, il sistema di canali e siepi, le dune ancora integre, l'area è costituita da un complesso mosaico di habitat molto rari che ospitano specie animali (Uccelli, Rettili e Anfibi, Mammiferi) rari e/o endemici. Per questi motivi, che saranno meglio trattati nel capitolo seguente, i boschi di Tombolo fanno parte del Sito di Importanza Comunitaria "Selva Pisana", SIC inserito nella rete europea "Natura 2000".

Il valore igienico-ambientale è particolarmente importante essendo questi boschi prossimi a due grandi città capaci di un forte carico inquinante.

Le funzioni individuate come preminenti sono quelle che indirizzano gli interventi selvicolturali programmati dal Piano: il raggruppamento per compresse è quindi una scelta gestionale operata dal Piano.

Interventi colturali (selvicolturali) previsti:

Innanzitutto il Piano non prevede interventi nella Riserva naturale "Bosco dell'Ulivo".

Gli interventi previsti si svolgono principalmente nella compresa a preminente funzione produttiva e in misura minore nei boschi a funzione naturalistica.

1. Tagli rasi

Interventi prettamente selvicolturali previsti esclusivamente nelle Fustaie di pino domestico di origine antropica, tutti nella compresa a preminente funzione produttiva, e più precisamente nelle pinete di età superiore a 90 anni (oltre il turno). I tagli rasi consistono nell'abbattimento di tutte le piante di *Pinus pinea* presenti su una data superficie, con due finalità principali: l'utilizzazione del legname e la rinnovazione della pineta. Infatti la rinnovazione delle formazioni di pino domestico è affidata a questi interventi colturali, come da tradizione consolidata e confermata in 150 anni di selvicoltura delle pinete, anche in queste zone.

Il taglio raso dovrà lasciare in piedi 60-80 individui di leccio per ettaro (il leccio è spesso presente nel piano dominato), scelti fra quelli di migliore conformazione, che soffrono meno l'improvvisa perdita della protezione data dal piano dominante del pino (protezione dalla luce e dal vento) e al tempo stesso non impediscono con la loro ombra lo sviluppo della rinnovazione di pino.

La massima estensione che può avere un singolo taglio raso è di un ettaro, la forma di tale area è di buche o strisce, a seconda delle radure già presenti e/o di altre piante di rilievo naturalistico presenti.

Successivamente al taglio è previsto sempre il reimpianto di pino, dato che la rinnovazione

naturale raramente è sufficiente.

Sono previsti nel decennio 8 tagli rasi di rinnovazione, di cui 6 rinnoveranno l'intera particella in un solo intervento. Una particella sarà rinnovata con due interventi nel decennio, il che significa, nel rispetto della attuale regolamentazione forestale che permette tagliate contigue a distanza di 5 anni l'una dall'altra, la rinnovazione dell'intera particella nell'arco di un tempo - ragionevole - di 10 o 15 anni.

Quindi i tagli rasi interessano 7 particelle per un totale in superficie di 9,17 ha, su un totale di 709,24 ha di proprietà.

Nel primo periodo saranno interessate 3 particelle per un totale 3,15 ha; nel secondo periodo altre tre particelle per un totale di 3,2 ha e nell'ultimo periodo 2 particelle per 2,82 ha.

2. Diradamenti

Anche questi sono interventi selvicolturali necessari a garantire il mantenimento delle giuste condizioni fitosanitarie e di accrescimento dei popolamenti e consistono nel taglio, su una data superficie, di un certo numero di alberi e precisamente di quelli che esercitano una maggiore competizione (essenzialmente per la luce) su altri alberi scelti che si vogliono portare a fine ciclo e di migliore conformazione. Si ha quindi una riduzione della densità, ossia del numero di alberi per ettaro. I diradamenti sono previsti esclusivamente nelle pinete di pino domestico: laddove sono previsti nella compresa naturalistica, in realtà si tratta di diradamenti localizzati in piccoli gruppi (isole) di pineta pura inglobati nel bosco misto.

Le intensità di prelievo non dovranno compromettere la stabilità meccanica del popolamento e dovranno impedire l'ingresso di rovo e/o di infestanti come la Robinia. Nel corso dei diradamenti si dovrà tenere conto dell'obiettivo culturale principale che è il soprassuolo di pino domestico, tuttavia saranno favoriti dove presenti individui di leccio, di sughera, di farnia, o altre latifoglie di grandi dimensioni o di rilievo naturalistico.

2.1. Nei boschi con funzione produttiva (in sostanza le fustaie di pino domestico), i diradamenti interessano nel decennio 40 particelle, per un totale di 109,59 ha, quindi circa 1/7 dell'intera superficie pianificata (16 nel primo periodo, per 45,64 ha, 15 particelle nel secondo per 51,15 ha e 9 particelle nel terzo per 12,8 ha).

Nelle formazioni boscate diverse dalle pinete con funzione produttiva i diradamenti sono così suddivisi:

2.2. Boschi di Pino domestico e Leccio

Si favorirà la tendenza evolutiva in atto verso la lecceta. Perciò i pochi interventi previsti sono diradamenti che si limitano ai tratti dove il pino è più denso e in ogni caso verrà lasciato in piedi tutto il piano dominato di leccio favorendone lo sviluppo. Sono previsti 4 interventi nel decennio, 2 nel primo periodo, uno nel II periodo ed uno nel III periodo, per un totale di 9,38 ha.

2.3 Boschi di Pino domestico e Latifoglie varie

Recentemente (dal 2002 al 2005) in alcune particelle di questo tipo fisionomico sono stati eseguiti interventi a carico sia del pino che delle latifoglie, essenzialmente pioppi ed ontani. Gli interventi fatti non hanno seguito un preciso schema selvicolturale ed hanno agito su boschi abbandonati (dal punto di vista culturale) dagli anni '70; tuttavia hanno cercato di favorire la tendenza evolutiva verso il bosco di latifoglie rinnovando pioppi ed ontani quando deperienti. Nei prossimi anni pertanto l'evoluzione strutturale di questi soprassuoli va tenuta sotto osservazione.

Pertanto l'intervento selvicolturale previsto è di diradamento di nuclei di solo pino domestico a densità colma (in genere perticaie) su 3 particelle.

3. Altri interventi

- Taglio di pini stramaturi aggettanti manufatti o strade carrabili. Intervento previsto in tutte le particelle delimitate da strade carrabili o recinzioni di basi militari.
- In una particella di pino domestico con latifoglie, intervento puntuale sulle farnie seccaginose al fine di stimolare la rinnovazione, nel rispetto del valore degli alberi secchi per la biodiversità
- Boschi di Pino marittimo, Leccio e Pino domestico: interventi di tipo fitosanitario con il taglio del solo pino marittimo presente nel piano dominante e attaccato da *Matsucoccus feytaudi*. Si tratta quindi di un taglio di sgombero che lascia in piedi il piano codominante e dominato di leccio e pino domestico a costituire la nuova formazione boscata. In considerazione dello stadio avanzato dell'infestazione su tutta la Tenuta di Tombolo, si prevede di fare tutti gli interventi necessari nel primo periodo. Per la peculiare e fragile morfologia del substrato, con dune e lame di recente formazione che risentirebbero notevolmente del transito di mezzi di taglio/esbosco pesanti (tipo *harvester*), si preferiranno metodi di taglio ed esbosco più manuali che rispettino il più possibile la morfologia e/o una attenta progettazione del cantiere forestale. Nel complesso tutti gli interventi sono previsti nel primo quadriennio ed interessano 4 particelle.
- Rimboschimenti, nelle "Altre superfici", in due particelle attualmente nude (105 e 106), per una superficie totale di 3,46 ha.
- Ripuliture nei boschi con funzione produttiva. Necessarie per la raccolta delle pigne a terra dopo la scuotitura e come prima cura colturale dopo il rimboschimento (dopo il taglio raso di rinnovazione). Si tratta di taglio di contenimento dello strato arbustivo, ad esclusione delle zone con rinnovazione spontanea di latifoglie. Nel caso di sottobosco a predominanza di rovo è previsto il taglio annuo mentre in presenza di erica e fillirea si prevede un intervento ogni tre anni evitando comunque di tagliare qualunque latifolia arborea presente. In questo modo sarà possibile mantenere la presenza quasi ininterrotta di uno strato di sottobosco ed al contempo di non ostacolare l'accesso agli operatori. Inoltre, per garantire il successo dei nuovi impianti, oltre al risarcimento delle fallanze è necessario il taglio del sottobosco fino al momento in cui le nuove piantine non saranno sufficientemente sviluppate da non subire la competizione degli arbusti, ovvero per un periodo di sei/otto anni.

2. Definizione dei possibili effetti cumulativi

Allo stato attuale vi sono nel SIR Selva Pisana 6 piani di gestione forestale e/o piani pluriennali di taglio, analoghi a quello in esame:

1. Piano di gestione forestale della Tenuta di San Rossore (periodo di validità 2005-2019);
2. Piano pluriennale dei tagli della pineta di pino domestico di proprietà SerchioVecchio di Carlo Centurione, Tenuta di Migliarino (periodo di validità 2004-2013);
3. Piano pluriennale dei tagli della pineta di pino domestico di proprietà soc. SA.GI., Tenuta di Migliarino (periodo di validità 2004-2013);
4. Piano di gestione forestale dei boschi di proprietà Forese e Leonardo Salviati, Tenuta di Migliarino (periodo di validità 2005-2014);
5. Piano di gestione forestale dei boschi di proprietà azienda agricola La Storrighiana s.s., Tenuta di Migliarino (periodo di validità 2005-2014).
6. Piano di gestione forestale della Tenuta di Tombolo di proprietà del Comune di Pisa (periodo di validità 2005-2014).

Sono tutti Piani approvati con valutazione d'incidenza (di cui 1 nella stessa Tenuta di Tombolo) aventi lo stesso periodo di validità (il Piano di San Rossore è di durata quindicennale quindi termina nel 2019). Gli effetti cumulativi di tali piani sono stati valutati dall'Ente Parco attraverso la *Valutazione d'incidenza cumulativa dei Piani pluriennali dei tagli e dei piani di gestione forestale nei boschi del parco ricadenti nel SIR "Selva Pisana"*.

Nel prossimo capitolo 4 verrà quindi ripresa questa Valutazione d'incidenza effettuata.

Il presente Studio ritiene di potersi limitare a questi Piani forestali per una valutazione cumulativa, in quanto si tratta di Piani forestali che hanno per oggetto interventi selvicolturali come quelli in esame. Solo i Piano di gestione forestale sono confrontabili fra loro e valutabili cumulativamente. Altri Progetti e Piani previsti o in atto interni o limitrofi al SIC Selva Pisana, sono di carattere puntuale e di tipo urbanistico/edilizio. Pertanto questi Progetti o Piani, anche quando di incidenza significativa valutata nell'ambito di singole Valutazioni d'incidenza, si ritiene che dovrebbero essere valutati cumulativamente fra loro con un criterio di analogia di interventi. Comunque gli interventi di carattere urbanistico/edilizio che comportano disboscamento e/o aumento di carico urbanistico non sono confrontabili né cumulabili con i Piani forestali che hanno invece carattere di gestione delle risorse naturali, non di consumo di suolo.

3. Il Sito di importanza comunitaria “Selva Pisana”

3.1 - Caratteri generali

Identificazione del Sito	
Codice Sito	IT5170002
Codice Sito (Sir)	62 B
Nome Sito	Selva Pisana
Data di proposta del Sito (pSic)	Giugno 1995
Data di identificazione del SIR	Aprile 2000
Anno inserimento SIC in Natura 2000	Marzo 2008

Localizzazione del Sito	
Longitudine	+ 10°17'38”
Latitudine	43°43'00”
Area (ha)	9657 ha
Altezza min. (m.s.l.m)	0
Altezza max. (m.s.l.m)	3
Altezza media (m.s.l.m)	2
Regione	Toscana
Regione bio-geografica	mediterranea

Il Sito ricade interamente nel territorio del Parco Regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli.

Specie animali di cui agli allegati AI AII della normativa comunitaria di riferimento:

- (AII) *Testudo hermanni* (testuggine di Hermann, Rettili)
- (AII) *Emys orbicularis* (testuggine d’acqua, Rettili)
- (AII) *Elaphe quatuorlineata* (cervone, Rettili)
- (AII) *Lucanus cervus* (Invertebrati, Coleotteri)
- (AII) *Cerambyx cerdo* (Invertebrati, Coleotteri)
- (AI) *Milvus milvus* (nibbio reale, Uccelli) – Svernante irregolare
- (AI) *Circus aeruginosus* (falco di palude, Uccelli) - Migratore, svernante
- (AI) *Aythya nyroca* (moretta tabaccata, Uccelli) – Svernante irregolare
- (AI) *Burhinus oediconemus* (occhione, Uccelli) – Nidificante
- (AI) *Coracias garrulus* (ghiandaia marina, Uccelli) – Nidificante
- (AI) *Lanius minor* (averla cenerina, Uccelli) – Nidificante

Altre specie di uccelli incluse nell’allegato I della Direttiva 79/409/CEE

- Botaurus stellaris*
- Ixobrychus minutus*
- Nycticorax nycticorax*
- Ardeola ralloides*
- Egretta garzetta*

Egretta alba
Ardea purpurea
Circus cyaneus
Falco peregrinus
Porzana parva
Grus grus
Pluvialis apricaria
Philomachus pugnax
Tringa glareola
Sterna sandvicensis
Sterna albifrons
Chlidonias hybridus
Chlidonias niger
Chlidonias leucopterus
Asio flammeus
Caprimulgus europaeus
Alcedo atthis
Luscinia suecica
Acrocephalus melanopogon
Lanius collurio

Presenze importanti non elencate nell'all. I Dir. 79/409/CEE e all. II Dir. 92/43/CEE

Uccelli

Tadorna tadorna (volpoca) – Svernante.
Columba oenas (colombella) – Nidificante, svernante.
Clamator glandarius (cuculo dal ciuffo) – Nidificante irregolare.
Anas querquedula (marzaiola) – migratrice.
Vanellus vanellus (pavoncella) – migratrice e svernante.
Numenius arquata (chiurlo maggiore) – migratore e svernante.
Falco tinnunculus (gheppio) – nidificante, migratore e svernante.
Otus scops (assiolo) – nidificante.
Picoides (*Dendrocopos*) *minor* (picchio rosso minore) – nidificante.
Lanius senator (averla capirossa) – nidificante.

Mammiferi

Suncus etruscus
Myotis daubentonii
Myotis mystacinus
Hystrix cristata
Muscardinus avellanarius
Arvicola terrestris
Mustela putorius

Anfibi

Triturus carnifex
Bufo viridis
Hyla arborea
Rana dalmatica

Rettili

Podarcis muralis
Podarcis sicula
Coluber viridiflavus
Elaphe longissima
Natrix tessellata
Coronella austriaca
Coronella girondica

Pesci

Gasterosteus aculeatus

Invertebrati

Ceratophyus rossii (Jekel)
Polyphylla fullo L.
Hygrobia tarda (Herbst)
Hyphydrus anatolicus (Guignot)
Agabus striolatus (Gyllenhal)
Bidessus pumilus (Aubè)
Graphoderus austriacus (Sturm)
Pterostichus interstictus mainardii (Stran)
Hydroporus gridellii (Focarile)
Hydroporus incognitus (Sharp)
Hygrotus decoratus (Gyllenhal)
Rhantus suturellus (Harris)
Gyrinus paykulli (Ochs)
Neoplinthus tigratus (Rossi)
Ergates faber L.

Specie vegetali

Ruscus aculeatus L.
Solidago litoralis Savi
Centaurea subciliata Dc.
Hypericum helodes L.
Anagallis tenella L.
Cladium mariscus (L.) Pohl.
Periploca greca L.
Polygonatum officinale All.
Leucojum aestivum L.
Lilium croceum Chaix

Altre emergenze

Le zone umide retrodunali e i boschi planiziari allagati (lame con alno- frassineti) sono ambienti assai rari e in drastica riduzione.

3.2 – Approfondimenti sulle zone direttamente interessate dal Piano di gestione forestale

Nella tavola 1 è riportata l'ubicazione delle aree oggetto del Piano rapportate alla superficie del SIC nella Tenuta di Tombolo.

La maggior parte della superficie forestale oggetto del Piano è interna al SIC Selva Pisana (85% circa della superficie), ad eccezione delle particelle forestali nn: 43; 44; 69; 70; 71; 72; 73; 74; 75; 76; 77; 78; 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87; 88; 89; 103; 104; 105; 106; 107 che sono esterne al Sito, per una superficie pari a 104,65 ha complessivamente, pari a circa il 15% della superficie forestale del Piano.

Flora e vegetazione

Tutta la vegetazione presente è di tipo o azonale o antropico e nel caso delle formazioni naturali queste sono legate prevalentemente da rapporti catenali e solo limitatamente seriali.

Le formazioni si dispongono in modo parallelo al mare in relazione all'andamento delle dune e delle lame. Dal mare verso l'interno si alternano tipi xerofili ad altri igrofilo, di varia fisionomia e composizione (vegetazione psammofila, alofila, forestale) fino a che la morfologia mantiene caratteristiche primitive per poi, nell'interno, assumere connotati mesofili o mesoigrofilo con il livellarsi del terreno.

Nonostante l'intensa ed estesa urbanizzazione realizzata nel corso di quasi un secolo l'area presenta da Nord a Sud, seguendo la disposizione di cotoni e lame, tipi di vegetazione uniformi.

Nella zona retrostante Marina di Pisa e a Sud di questa anche in prossimità del mare è osservabile un residuo di dune recenti rivestite da:

- lembi di vegetazione psammofila misti a formazioni di ricostituzione, posti nella porzione più prossima al mare a Sud di Marina di Pisa ed ad Ovest della statale n. 224 a ridosso degli stabilimenti balneari;
- macchia bassa a dominanza di fillirea (*Phillyrea angustifolia*);
- pineta di pino marittimo (*Pinus pinaster*).

In posizione interdunale (lama) e in posizione arretrata a queste a contatto con le aree agricole è presente una vegetazione forestale igrofila costituita da:

- formazione aperta di colonizzazione a olmo campestre (*Ulmus minor*) e *Periploca graeca*;
- bosco palustre a frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*) e *Carex remota*
- bosco palustre a ontano nero (*Alnus glutinosa*) e frassino meridionale.

Una larga fascia di aree a più intensa urbanizzazione divide queste aree seminaturali con restante porzione dei boschi.

Nella porzione ovest della Tenuta di Tombolo la morfologia è meno pronunciata e si alternano:

- sui cotoni o dune poco elevate formazioni bosco sclerofillico planiziaro di leccio (*Quercus ilex*) a variazione di falda con farnia (*Q. robur*), più o meno pinetate con pino marittimo e/o pino domestico (*Pinus pinea*);
- nelle zone "livellate", un bosco mesoigrofilo planiziale misto di farnia e frassino meridionale;
- nelle depressioni o lame, un bosco palustre a frassino meridionale ed ontano nero.

L'estremo meridionale del SIC contiguo al canale dei Navicelli è interessato da vegetazione igrofila palustre prevalentemente dulcaquicola.

L'area in esame è caratterizzata da una vegetazione che fisionomicamente si distingue nelle tipologie indicate in tab. 3.

Tipologia fisionomica	Tipologia vegetazionale
•Arbusteto-Bosco	Formazione aperta di colonizzazione a <i>Ulmus minor</i> e <i>Periploca graeca</i> .
•Bosco	Bosco palustre a <i>Fraxinus oxycarpa</i> e <i>Carex remota</i> , Bosco palustre a <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus oxycarpa</i> ,

	Bosco igrofilo planiziale a <i>Quercus robur</i> e <i>Fraxinus oxycarpa</i> , Bosco igrofilo planiziale a <i>Populus alba</i> con affioramento stagionale di falda, Bosco sclerofillico planiziaro di leccio (<i>Quercus ilex</i>) a variazione di falda con farnia (<i>Q. robur</i>), Bosco di Pino domestico, Bosco di Pino marittimo.
•Vegetazione palustre	Vegetazione dulcacquicola, palustre Vegetazione palustre alofila/subalofila.

Tabella n. 3

Secondo la classificazione per piani altitudinali di Fenaroli e Gambi (1976) tutta la vegetazione presente appartiene al piano basale.

Secondo la classificazione in fasce di vegetazione del Pignatti (1979) l'area è interessata dalla fascia mediterranea con i soprassuoli di leccio e da quella medio europea con i boschi di latifoglie caducifoglie.

3.3. - Descrizione delle tipologie e dinamica evolutiva in assenza di interventi

Arbusteti/Boschi/Macchie

Costituiscono uno stadio di colonizzazione forestale in aree abbandonate dalla coltivazione agraria.

La loro consistenza è molto variabile in quanto spesso si assiste ad una colonizzazione di diversa intensità. Prevalentemente si riscontra un consorzio eterogeneo formato da specie erbacee, spesso elofite, residue dei precedenti prati, arbusti ed essenze arboree. Di questa tipologia è presente :

Formazione aperta di colonizzazione a *Ulmus minor* e *Periploca greca*

E' presente nelle aree di lama ed è formata da *Ulmus minor* e *Periploca greca* con elementi mediterranei dei Pistacio-Rhamnetalia (Biondi & Vagge 1999).

La formazione è ascrivibile all'associazione *Periploco graecae – Ulmetum minoris* Biondi & Vagge 1999.

Boschi

Queste formazioni occupano la gran parte del territorio e sono costituite prevalentemente da impianti artificiali.

La copertura arborea non è continua in quanto risente della presenza di lame e chiarie a sola vegetazione erbacea e/o arbustiva.

Formazione arborea palustre

E' una fitocenosi di ricostituzione forestale, è presente generalmente nelle lame ed è formata da *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*, *Populus alba* e, spesso, elementi dei *Quercetea ilicis*; il sottobosco non presenta ancora un aspetto definito.

La formazione è ascrivibile all'alleanza *Populion albae* Br. Bl. ex Tchou 1948.

Bosco palustre a *Fraxinus oxycarpa* e *Carex remota*

E' un bosco palustre soggetto a sommersione stagionale, caratteristico delle lame più basse e formato da piano arboreo dominato da *Fraxinus oxycarpa* e quello erbaceo da *Carex remota* (Arrigoni et Alii 1998).

La formazione è ascrivibile all'associazione *Carici remotae – Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti (1970) 1992. In presenza di *Alnus glutinosa* (Arrigoni 1998) dominante è riconoscibile la sotto associazione *Alnetosum glutinosae* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986.

Bosco palustre a *Alnus glutinosa* e *Fraxinus oxycarpa*

E' un bosco palustre soggetto a sommersione stagionale con piano arboreo dominato da *Fraxinus oxycarpa* con *Alnus glutinosa* e *Populus alba*, quello erbaceo presenta specie igrofile come *Iris pseudoacorus*, *Carex elata* e *C. pendula* (Arrigoni et Alii 1998). La formazione è ascrivibile all'associazione *Alno glutinosae – Fraxinetum oxycarpae* (Br. Bl. 1915) Tchou 1946.

Bosco igrofilo planiziale a *Quercus robur* e *Fraxinus oxycarpa*

E' un bosco planiziale delle lame umide con strato arboreo di *Quercus robur* e *Fraxinus oxycarpa* nel piano dominante, *Carpinus betulus*, *Ulmus minor*, *F. oxycarpa* e *Acer campestre* in quello intermedio. Il piano erbaceo presenta, come differenziali al *Carici remotae – Fraxinetum oxycarpae*, *Iris foetidissima*, *Luzula forsteri*, *Veronica montana*, *Moehringia trinervia* (Arrigoni et Alii 1998).

La formazione è ascrivibile all'associazione *Fraxinetum oxycarpae – Quercetum roboris* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986. In presenza di netta dominanza di *Carpinus betulus* (Arrigoni 1998) è presente la sotto associazione *carpinetosum betuli* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986.

Bosco igrofilo planiziale a *Populus alba* con affioramento stagionale di falda

E' un bosco igrofilo, aperto e generalmente ripario; nella tenuta è presente in nuclei con *Populus alba* dominante, con strato arbustivo a *Rubus* sp.pl. ed erbaceo densi (Arrigoni et Alii 1998). La formazione è ascrivibile all'associazione *Populetum albae* (Br. Bl. 1931) Tchou 1948.

Bosco sclerofillico planiziaro di *Quercus ilex* a variazione di falda con *Q. robur*

E' bosco delle aree dune interne consolidate, si presenta chiuso a dominanza di *Quercus ilex* con un sottobosco povero di specie (Arrigoni et Alii 1998).

La formazione è ascrivibile all'associazione *Viburno tini – Quercetum ilicis* (Br. Bl. 1936) Riv. Martinez 1975. Nell'area è diffusa la sotto associazione *quercetosum robori* (Arrigoni 1998) per la presenza di *Quercus robur*, *Ligustrum vulgare*, *Ulmus minor*, *Fraxinus oxycarpa*, ecc. (Arrigoni 1998).

Soprassuoli di origine artificiale

Sono soprassuoli edificati dall'uomo alterando completamente le caratteristiche precedenti e sono costituiti da:

- bosco di *Pinus pinea*,
- bosco di *Pinus pinaster*.

Nel caso delle pinete sono presenti aspetti diversi e riassumibili in:

1. pinete, sia di domestico sia di marittimo, con piano intermedio di sclerofille e che costituiscono la tipologia più diffusa;
2. pinete, in particolare di marittimo, con piano intermedio di caducifoglie igrofile presenti in modo sporadico;
3. pinete con solo piano erbaceo formato da graminacee, presenti nelle sole aree attrezzate per la sosta.

Vegetazione palustre

La vegetazione igrofila palustre è presente, prevalentemente, nella Riserva Cornacchiaia-Bosco dell'Ulivo ed è legata alla presenza di acque superficiali stagnanti originatesi per affioramento della falda.

In relazione al contenuto di sale marino presente nell'acqua si riscontrano due importanti tipologie:

- vegetazione palustre dulcacquicola,

La tipologia è presente in aree depresse, generalmente abbandonate dalla pratica agricola, più raramente in lame perennemente sommerse interne al bosco. Nelle aree più interne soggette a sommersione stagionale s'insediano popolamenti a canna di Ravenna (*Erianthus ravennae*) e *Schoenus nigricans* ascrivibili all'associazione Schoeno-Erianthetum Pignatti 1953. Lungo i canali con acqua perenne dominano le elofite quali cannuccia (*Phragmites australis*), *Carex elata*, *Iris pseudacorus*, *Sparganium erectum* ascrivibili alla classe Phragmito – Magnocaricetea Klika in Klika & Novak 1941.

Dove l'acqua è più profonda crescono anche numerose rizofite e pleustofite e le formazioni vegetazionali presenti sono ascrivibili alle classi Lenmetea Tx. 1955 e Potametea Tx. & Preis 1942 (Tomei 2001, Tomei et al. 2001).

•vegetazione palustre alofila/subalofila.

La tipologia è stata descritta (Coaro 1987, Tomei 2001, Tomei et al. 2001) per il bosco dell'Ulivo e il Galanchio. Essendo legata alla risalianza, in particolare nel periodo estivo, di acqua di mare lungo il canale dei Navicelli è probabile che porzioni di questa siano riscontrabili anche in porzioni della proprietà. Nel complesso si tratta di formazioni a Chenopodiaceae quali *Artrocnemum fruticosum*, *Halimione portulacoides* e *Salicornia europea* ascrivibili alla classe Sarcocornietea fruticosae Br. Bl. et Tx. 1958 a mosaico, nelle depressioni soggette a sommersione più prolungata, a popolamenti a dominanza di *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus maritimus*, *Aeluropus* sp.pl. ascrivibili alla classe Juncetea maritimi R. Tx. Et Oberd. 1958 (Tomei 2001, Tomei et al. 2001).

Dinamica evolutiva delle tipologie

La vegetazione presente è caratterizzata, principalmente, da rapporti catenali ovvero forme non legate da alcun processo evolutivo, bensì dal solo contatto fisico occupando stazioni con diversa potenzialità, principalmente, edafica. Le formazioni in rapporto seriale tra loro sono poche e, spesso, incerte, ricordando che “per serie di vegetazione s'intende un'unità geobotanica che esprime i processi di successione che si possono produrre in un'area omogenea sia per cause naturali sia antropiche” (Rivas-Martinez et al., 1984 in Biondi, 1989).

Forme dinamiche sono riconoscibili principalmente nei boschi d'origine artificiale che hanno sviluppato un soprassuolo intermedio con spiccate caratteristiche ecologiche. Nel caso in cui questo è composto da leccio e arbusti sclerofilici la vegetazione naturale potenziale è costituita dal bosco di leccio, mentre in presenza di alberi e arbusti mesofili, il probabile stadio evolutivo sarà rappresentato dal bosco mesofilo o, più raramente, igrofilo. Il bosco di sclerofille è, senz'altro, la tappa finale di gran parte delle pinete presenti al Tombolo.

Alcuni stadi si possono definire di colonizzazione o iniziali di un processo di naturalizzazione, come nel caso della formazione aperta di colonizzazione a *Ulmus minor* e *Periploca greca* per giungere senz'altro a fitocenosi forestali, ma senza avere conoscenza precisa né dei tipi intermedi né di quelli finali.

Altrettanto dicasi del bosco igrofilo planiziale a *Quercus robur* e *Fraxinus oxycarpa* che, nell'aspetto con abbondante *Carpinus betulus* (*Fraxino angustifoliae* – *Quercetum roboris carpinetosum betuli*), sembra costituire l'aspetto dinamico più evoluto presente nella Tenuta, ma del quale non conosciamo le tappe che lo precedono. Non siamo quindi in condizione di dire dove questo bosco potrà instaurarsi, in assenza di intervento antropico.

I processi che regolano l'evoluzione della vegetazione igrofila palustre sono in gran parte conosciuti (Arrigoni, Nardi, Raffaelli 1985, Arrigoni 1990, De Dominicis 1993, Mesléard et Perennou 1996, Viciani, Gabellini e Biagini 2001, Viciani e Lombardi 2001), e, nel settore delle elofite dulcaquicole e subalofile, evidenziano come il canneto a *Phragmites communis* costituisca la tipologia più aggressiva, che, in assenza di intervento antropico, diviene spesso

dominante. Non sono, invece, determinabili e accertabili i processi fisico stazionali che determinano l'evoluzione di una fitocenosi in un'altra.

3.4. - Le emergenze

Il complesso presenta un elevato numero di emergenze sia floristiche, sia vegetazionali.

Emergenze floristiche

In relazione alla Legge Regionale 56/2000 in quest'area sono state censite (Garbari 2000) specie:

- di interesse regionale (allegato A della legge),
- dichiarate protette (allegato C);
- soggette a raccolta limitata (allegato C1).

Habitat (legenda di riferimento):

1. zone umide,
2. boschi mesofili e igrofilo,
3. pinete, ambienti aridi interni,
4. ambienti diversi.

Emergenze floristiche	Segnalatori			habitat	Allegato L.R. 56/2000		
	Tomei	Dream	Coaro		A		C(1)
<i>Aeluropus litoralis</i> (Gouan) Parl	x		x	1	X		
<i>Artemisia coerulescens</i> L.	x		x	1	X		
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Delile) Ung.-Stbg.	x		x	1	X		
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	x	x	x	2			10
<i>Aster tripolium</i> L.	x		x	1	X		
<i>Baldellia ranunculoides</i> (L.) Parl.	x		x	1	X		
<i>Carex elata</i> All.		x		1	X		
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	x			1	X		
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schultes	x	x		1	X		
<i>Frangula alnus</i> Miller	x	x	x	2	X		
<i>Galium palustre</i> L.	x	x	x	2	X		
<i>Gladiolus palustris</i> (Gaudin)	x		x	1-2	X		
<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen	x		x	1	X		
<i>Hottonia palustris</i> L.	x		x	1	X		
<i>Inula crithmoides</i> L.	x		x	1-4	X		
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>Macrocarpa</i> Ball	x	x		4	X		
<i>Laurus nobilis</i> L.		x		5	X		
<i>Medicago marina</i> L.		x		4	X		
<i>Oenanthe lachenalii</i> Gmelin	x		x	1-2	X		
<i>Orchis laxiflora</i> Lam.	x			2	X		
<i>Periploca greca</i> L.	x	x	x	2	X		
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb	x	x	x	2	X		
<i>Polygonum maritimum</i> L.		x		4	X		
<i>Quercus robur</i> L.	x	x	x	2	X		
<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	x		x	1	X		
<i>Rhamnus catharticus</i> L.		x		2	X		
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	x	x	x	2			10
<i>Sarcocornia perennis</i> (Miller) Scott.	x		x	1	X		
<i>Sueda maritima</i> (L) Dumort.	x		x	1	X		
<i>Thelypteris palustris</i> Schott		x		2	X		
<i>Triglochin bulbosum</i> L. Ssp. <i>barellieri</i> Rouy	x		x	5	X		
<i>Vitis vinifera</i> L. Ssp. <i>Sylvestris</i> Hegi	x	x	x	2	X		
<i>Zannichiella palustris</i> L.	x		x	1	X		

Tabella n. 4. Emergenze floristiche

In tutta l'area della Tenuta di Tombolo sono presenti 33 entità di interesse regionale delle quali 5 segnalate per la prima volta grazie ai rilievi eseguiti per lo Studio d'incidenza del Piano Forestale dei boschi del Comune di Pisa (Dream Italia 2005)

Nel complesso la flora del Tombolo ammonta a 423 di cui 394 già segnalate in bibliografia (Tomei 2001) e 29 di nuovo reperimento (D.R.E.Am. 2005).

Dallo spettro biologico (Tomei 2001) risultano prevalenti le Emicriptofite con il 35,2% sul totale delle specie presenti, le Terofite costituiscono il 26,02%, le Fanerofite il 9,95%, le Geofite il 9,44% e le alte a seguire.

Rispetto alla corologia (Tomei 2001) si evidenzia che all'interno delle specie mediterranee sono prevalenti le specie Eurimediterranee e modesto è la percentuale di specie termifile. Nel complesso prevalgono le specie mediterraneo – atlantiche che bene si inseriscono nel contesto climatico di quest'area caratterizzato da escursione termica modesta ed elevata umidità (Tomei 2001). Nonostante questo Coaro (1987) riscontra come l'area del Tombolo, all'interno del Parco di Migliarino, San Rossore Massaciuccoli, presenti il maggior gradiente di mediterraneità.

Emergenze vegetazionali

In relazione alla Legge Regionale 56/2000 in quest'area sono stati riscontrati (Allegato A della legge) i seguenti habitat d'interesse comunitario (Tabella n. 5).

Codice	Nome Habitat (Dir. 92/43/CEE)	Nome Habitat (LR 56/2000)	Cod. Natura 2000	Habitat prioritario	Cod. Corine
		<i>Vegetazione palustre</i>			
H026	Vegetazione pioniera a salicornie ed altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose	Vegetazione pioniera a salicornie ed altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose	1310		15.11
H031	Praterie e fruticeti alofili mediterranei (Sarcocornietea fruticosae)	Praterie e fruticeti alofili mediterranei (Sarcocornietea fruticosae)	1420		15.16
H048	Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)	Pascoli inondati mediterranei (Juncetalia maritimi)	1410		15.15
H078	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio -Holoschoenion	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio -Holoschoenion	6420		37.4
		<i>Vegetazione forestale</i>			
H020	Dune con foreste di Pinus pinea e/o P.pinaster	Dune con foreste di Pinus pinea e/o P.pinaster	2270	si	16.29
H065	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia		91F0		44.4
H087	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior		91E0	si	44.3

Tabella n. 5. Habitat

La maggior quantità di habitat prioritari secondo interessa fitocenosi forestali. Di queste le pinete sono, in quest'area, senz'altro di origine artificiale (Gabbrielli in Massei 1986), mentre il bosco igrofilo di ontano e frassino meridionale è di origine naturale.

Il bosco igrofilo planiziale di *Quercus robur* e *Fraxinus oxycarpa* è di grande valore ecologico e fitogeografico (Corti 1955, Gellini 1985 in Massei, Tomei 1996) per la sua impronta medioeuropea e per la sua estrema rarità nelle pianure dell'Italia mediterranea, ormai quasi tutte messe a coltura agricola o urbanizzate.

Emergenze faunistiche

Il quadro della fauna presente nella Tenuta di Tombolo si può definire abbastanza soddisfacente per quanto concerne uccelli e mammiferi, sebbene buona parte delle conoscenze e delle considerazioni che seguiranno si basano sulla limitrofa Tenuta di S. Rossore, assai maggiormente interessata da studi ed indagini dettagliate. Per gli altri raggruppamenti tassonomici, sebbene manchino studi dettagliati e specifici, è possibile altresì disporre d'informazioni utili per un inquadramento che, seppur non completo, permette di inquadrare la situazione complessiva.

Si fornisce qui di seguito il quadro delle conoscenze disponibili, dedotto dall'analisi della letteratura tecnico-scientifica consultata.

Uccelli

La "Selva Pisana" è un'area nota da più di un secolo per la sua importanza ornitologica (si veda la bibliografia). Il sistema ambientale noto anche come "Selva Pisana", e che si estende da Viareggio fino alla foce dello Scolmatore a Calambrone, rappresenta ancora oggi uno dei siti di maggiore interesse ornitologico in Toscana, sia per la presenza di uccelli acquatici, sia per la presenza di alcune rare e localizzate specie di uccelli terrestri (cfr. Serra *et al.* 1997; Tellini Florenzano *et al.* 1997). La Tenuta di Tombolo costituisce una parte importante di questo sistema, sebbene non vi si rinvengano alcune situazioni ambientali che, da un punto di vista ornitologico, sono assai importanti, come le grandi estensioni di zone umide che caratterizzano invece la limitrofa Tenuta di S. Rossore. Le peculiari caratteristiche di alcuni dei sistemi forestali, fanno sì che anche Migliarino rivesta notevole importanza, quantomeno come area cuscinetto.

Nell'attuale fase, che sta vedendo profondi cambiamenti nella gestione dell'area, e di fronte a scelte gestionali necessarie e inderogabili, si ritiene molto importante tenere accuratamente conto delle specificità e delle emergenze presenti in questa zona.

A partire dall'analisi delle caratteristiche ambientali specifiche dell'area oggetto del piano, e dall'analisi delle informazioni ricavabili dalla letteratura scientifica e tecnica, può essere utile procedere a definire le caratteristiche del popolamento di uccelli. A questo scopo, prima di tutto, presentiamo una lista delle specie nidificanti nell'area, ricavata soprattutto dal lavoro prodotto nell'ambito del Piano di Gestione Forestale della limitrofa Tenuta di San Rossore. Questa scelta si motiva col fatto che attualmente i popolamenti di uccelli si trovano, in tutta Europa, in una fase di rapida evoluzione, per cui solo considerando lavori recenti (lo studio predetto è del 2001) è possibile disporre di informazioni affidabili.

La lista qui sotto riportata, pertanto, è stata stilata, oltre che dalle forzatamente limitate informazioni raccolte con i sopralluoghi del 2005, in buona parte in base a considerazioni di tipo corologico-ecologico, considerando presenti le specie il cui habitat risulta ben rappresentato nell'area interessata dal Piano.

Specie

1 Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
2 Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>
3 Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>
4 Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>
5 Poiana	<i>Buteo buteo</i>
6 Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
7 Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>
8 Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
9 Colombella	<i>Columba oenas</i>
10 Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
11 Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>
12 Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>
13 Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>
14 Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
15 Assiolo	<i>Otus scops</i>
16 Civetta	<i>Athene noctua</i>
17 Allocco	<i>Strix aluco</i>
18 Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>
19 Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
20 Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>
21 Upupa	<i>Upupa epops</i>
22 Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>
23 Picchio verde	<i>Picus viridis</i>
24 Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>
25 Picchio rosso minore	<i>Picoides minor</i>
26 Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
27 Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
28 Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>
29 Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>
30 Merlo	<i>Turdus merula</i>
31 Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>
32 Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>
33 Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>
34 Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
35 Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
36 Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>
37 Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>
38 Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
39 Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>
40 Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>
41 Cinciallegra	<i>Parus major</i>
42 Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>
43 Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>
44 Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>
45 Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>
46 Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
47 Taccola	<i>Corvus monedula</i>
48 Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>
49 Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>
50 Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>
51 Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>
52 Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
53 Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
54 Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
55 Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>

Il quadro complessivo del popolamento di uccelli nidificanti in quest'area è caratterizzato, considerando la relativa uniformità ambientale della zona, da una notevole complessità. 55 specie, infatti, costituiscono un insieme decisamente ricco, anche in considerazione della generale povertà dei popolamenti di uccelli negli ambienti forestali del Mediterraneo. Insieme alle specie forestali, sulle quali saranno svolte più accurate considerazioni più avanti, il quadro dell'avifauna è completato da alcune specie di zone umide, confinate nelle ridotte lame temporaneamente allagate, e da alcune specie di ambienti di margine (Gruccione, Averla piccola), che si rinvencono nelle particelle sottoposte a tagli recenti, oltre che nei ridotti ambienti non forestali presenti. Si tratta di una componente significativa e importante del popolamento, strettamente legata alla gestione attiva del bosco. Su queste ultime saranno più avanti svolte specifiche considerazioni.

Prendendo in esame in maggior dettaglio le caratteristiche di specificità del popolamento di uccelli nidificanti si possono enucleare le situazioni di maggior pregio e specificità. In quest'ambito, in considerazione dello scopo di questa disamina, si tenterà di evidenziare le situazioni di maggior interesse nell'ambito degli ambienti forestali.

Cercando di schematizzare, gli elementi di pregio riscontrati in ambiente forestale, sono così riassumibili:

Soprattutto nelle aree di margine, ma anche abbastanza all'interno del bosco, appare particolarmente rilevante la presenza di specie di medie dimensioni, che nidificano nel cavo degli alberi, e poi si recano negli ambienti aperti per l'attività trofica. Tra queste specie, se la Taccola ha solo un interesse storico, poiché proprio nella limitrofa San Rossore era localizzato uno dei pochi nuclei nidificanti già da un secolo (Baccetti e Meschini 1986), vi sono altre specie d'estremo interesse per la conservazione, che conviene trattare con dettaglio.

Prima di tutto va citata la Colombella, specie in forte regresso in tutta Europa (Tucker e Heath 1994), che nidifica in Toscana solo in quest'area (Tellini Florenzano et al. 1997), ed è estremamente rara e localizzata in tutta l'Italia peninsulare (Meschini e Frugis 1993).

Estremamente importante è poi la presenza della Ghiandaia marina, la cui presenza è solo ipotizzata nell'area, in base all'idoneità dell'habitat oltre che di alcune osservazioni recenti. Nel resto d'Italia e d'Europa questa specie è considerata in forte regresso e minacciata (Tucker e Heath 1994; LIPU e WWF 1999). A differenza della Colombella, la Ghiandaia marina necessita di alberi secolari (ma anche ruderi) situati nelle immediate vicinanze degli ambienti di alimentazione.

Sempre nell'ambito delle specie che nidificano in cavità degli alberi, e che si alimentano negli ambienti aperti, devono essere considerate due specie, anch'esse considerate in regresso in tutta Europa (Tucker e Heath 1994), sebbene siano ancora abbastanza diffuse in Italia: Assiolo e Torcicollo.

Anche in questo caso, come per la Ghiandaia marina, i siti di nidificazione si trovano nelle immediate vicinanze dei margini del bosco, se non su alberi isolati.

Per concludere su questo punto in particolare, occorre ricordare che per tutte le specie ora citate – che tutte non sono in grado di scavare le cavità di nidificazione – dovrebbe essere molto importante la presenza della numerosa popolazione di picchi (vedi oltre), in quanto le cavità di alimentazione e nidificazione da questi scavate, possono divenire siti di nidificazione per le specie citate.

L'altro aspetto da marcare riguarda la grande abbondanza dei picchi (Piciformes) e, in genere, delle specie cosiddette corticicole, aggiungendo ai picchi propriamente detti il Picchio muratore ed il Rampichino.

In questo ambito sono da notare, dal punto di vista della conservazione, la presenza del Picchio rosso minore (peraltro solo ipotizzata nella Tenuta di Tombolo), specie rara e localizzata in Toscana, e che sembra possedere una delle sue roccaforti proprio nei residui boschi costieri (Tellini Florenzano et al. 1997), e la grande abbondanza del Picchio muratore, specie

ecologicamente esigente, soprattutto in ambiente mediterraneo. Queste due specie, soprattutto la prima, si localizzano soprattutto nei boschi di latifoglie e, localmente, paiono preferire boschi a farnia e frassino ossifillo, ricchi di alberi morti o senescenti.

Appare, poi, interessante rilevare la grande abbondanza del Picchio rosso maggiore e, secondariamente, del Picchio verde. Se la seconda di queste, pur tuttora diffusa e comune in Toscana, è considerata in forte diminuzione a scala continentale (Tucker e Heath 1994), la seconda non soffre di problemi di conservazione. Ciò nondimeno, si ricorda l'importanza di questa nel produrre potenziali siti di nidificazione per le specie citate al punto precedente.

Concludendo su questo punto, occorre marcare il fatto che le specie "corticicole", a differenza delle altre citate, necessitano non tanto di ambienti con presenza sporadica di alberi di grande sviluppo, ma al contrario dipendono strettamente dalla presenza diffusa di alberi maturi.

Avifauna svernante e migratrice

Per quanto concerne le fasi fenologiche non legate alla riproduzione, mancano studi recenti dettagliati e specifici sulla Tenuta, ma si possono desumere molte informazioni da studi a carattere più vasto: Ariamone (1989); Serra *et al.* (1997); Tellini Florenzano *et al.* (1997); Messineo *et al.* (2001); Macchio *et al.* (2002).

L'area, soprattutto se la si considera congiuntamente al sistema di aree umide che la circonda, si caratterizza per l'importanza per lo svernamento e la sosta degli uccelli acquatici. In questo contesto, infatti, il ruolo delle foreste, sebbene ridotto rispetto a quello degli ambienti palustri più estesi, si può considerare importante soprattutto per alcune specie che utilizzano foreste remote per il riposo, tra le quali si annoverano specie rarissime in Italia (*Haliaeetus albicilla*; *Aquila clanga*). Molto meno nota è la situazione per quanto concerne l'importanza degli ambienti terrestri durante la migrazione e l'inverno. Appare comunque verosimile, in base alle informazioni disponibili, che l'area abbia una certa importanza per lo svernamento e la sosta di numerose specie. Si può affermare, in sintesi, che la Tenuta appare un'area di notevole rilievo per l'avifauna, anche al di fuori del periodo della riproduzione, tanto che la sua designazione come Zona di Protezione Speciale per la protezione degli uccelli (ai sensi del DPR 357/97), e la sua inclusione nella rete delle IBA (aree importanti per la tutela degli uccelli, cfr. Gariboldi *et al.* 2000), appaiono senza dubbio correttamente motivate.

Mammiferi

Nell'area della Tenuta sono segnalate le seguenti specie di interesse per la conservazione:

1. *Suncus etruscus*
2. *Myotis daubentonii*
3. *Myotis mystacinus*
4. *Hystrix cristata*
5. *Muscardinus avellanarius*
6. *Arvicola terrestris*
7. *Mustela putorius*

Queste presenze possono essere brevemente commentate, rilevando soprattutto gli aspetti legati alla loro ecologia, soprattutto per quanto concerne le esigenze ecologiche in ambito forestale.

Suncus etruscus è una specie mediterranea, che frequenta ambienti caldi e secchi, ed è molto diffusa nelle regioni costiere e collinari della Toscana. A Tombolo non si dispone di dati sulla sua abbondanza e diffusione, ma è verosimile che si localizzi nei settori più caldi della Tenuta. Non sembrano esservi elementi di minaccia particolari.

Myotis daubentonii è un chiroterro che, come tutti gli altri, necessita di una serie di rifugi dove ripararsi durante il giorno (nella buona stagione), dove accoppiarsi (per lo più in autunno), dove riprodursi (in primavera) e dove superare, in stato di letargo, i rigori della stagione invernale (freddo e mancanza di cibo). Predilige zone planiziali e boschive, purché non lontano dall'acqua, anche nei pressi degli abitati. I rifugi estivi si trovano in cavi degli alberi, negli edifici o in ambienti sotterranei; quelli invernali si trovano prevalentemente in fessure della roccia, nelle grotte o in altre cavità sotterranee. Nella buona stagione solo le colonie riproduttive contano numerosi individui, mentre i maschi estivano isolatamente o in piccoli gruppi.

La femmina partorisce un solo piccolo l'anno, fra giugno e luglio. Caccia per lo più fra i 2 e i 5 chilometri di distanza dal rifugio, al di sopra o nei pressi di specchi d'acqua, nutrendosi di numerose specie di Insetti, ma anche di pesciolini d'acqua dolce che cattura con l'aiuto delle robuste unghie dei piedi. Quella sopra riportata, soprattutto per quanto riguarda l'attività estiva della specie, pare una descrizione della Tenuta di Tombolo che, come le restanti parti della "Selva Pisana" dovrebbe costituire uno dei capisaldi della specie in Toscana. Può essere utile rimarcare l'importanza dei rifugi posti nel cavo degli alberi, e vicino all'acqua, situazioni oggi ben presenti nella Tenuta.

Myotis mystacinus è un'altra specie di chiroterro affine, anche per ecologia, a *M. daubentonii*. In Italia questa specie è segnalata soprattutto in ambienti montani, e la segnalazione per questa area potrebbe riferirsi ad eventi eccezionali. Anche per questa specie, peraltro, la presenza di rifugi posti anche nel cavo degli alberi, e nei pressi dell'acqua, pare importante.

Hystrix cristata. Poche considerazioni paiono necessarie per descrivere esigenze ecologiche e diffusione dell'istrice che, sebbene specie di interesse per la conservazione, gode da qualche decennio di uno status favorevole in Italia e, in particolare, in Toscana. Nella Tenuta la specie non appare molto diffusa, forse anche in dipendenza della competizione con il cinghiale. Frequenta molti tipi diversi di ambiente, sebbene sia più diffusa – nella Tenuta come altrove – in situazioni ambientali a mosaico, con presenza di ambienti aperti, boschi, margini, e colture agrarie.

Muscardinus avellanarius. Il Moscardino è un tipico abitante delle siepi e delle zone ecotonali situate ai margini del bosco, nonché di qualunque area boscata provvista di sottobosco. Frequenta anche i boschi di conifere con abbondante presenza di arbusti, soprattutto nelle aree più aperte e nelle radure. Predilige tuttavia i boschi decidui: il suo habitat di elezione è rappresentato dalle formazioni collinari mesofile con abbondante sottobosco. Particolarmente favorevoli sono i boschi cedui di querce (*Quercus* sp.) non troppo maturi.

Sebbene non siano disponibili informazioni per la sua abbondanza nella Tenuta, è da supporre che qui la sua abbondanza, nell'ambito della "Selva Pisana" sia abbastanza elevata, a causa dello sviluppo degli strati bassi della vegetazione.

Arvicola terrestris. L'Arvicola terrestre è strettamente associata a fossi, canali irrigui, fiumi, stagni delle pianure e dei fondovalle umidi, rive dei laghi, specchi d'acqua dolce e salmastra purché provvisti di abbondante vegetazione erbacea e ripariale.

La sua distribuzione appare tuttavia irregolare, essendo profondamente influenzata dalla presenza di fiumi e canali dalle caratteristiche idonee. La specie è diffusa soprattutto nelle zone pianeggianti. Anche per questa specie si può supporre che Tombolo possa essere un'area – quantomeno potenzialmente – importante per la specie.

Mustela putorius. La Puzzola può vivere in habitat molto diversi, dagli ambienti umidi alle aree montane forestali e a quelle agricole, fino ad ambienti antropizzati, dove a volte utilizza le abitazioni umane come rifugi diurni. Caratteristica di questa specie sembra comunque essere una generale preferenza per gli ambienti umidi, le rive dei fiumi, dei fossi e degli specchi d'acqua.

In base a queste ultime considerazioni, si può supporre che l'area possa rivestire un interesse notevole per la tutela della specie in Toscana.

Anfibi e rettili

Prendendo anche in questo caso in esame le specie degne di attenzione menzionate per la Tenuta, si possono brevemente commentare, sempre da un punto di vista ecologico:

Anfibi

1. *Triturus carnifex*
2. *Bufo viridis*
3. *Hyla arborea*
4. *Rana dalmatica*

Per quanto concerne *Triturus carnifex* e *Rana dalmatica*, si può dire che si tratta di due specie legate ad ambienti caratterizzati da acque pulite e fresche; verosimilmente si trovano a Migliarino in virtù della presenza di ambienti umidi d'acqua dolce all'interno del bosco.

Nell'area di pianura costiera toscana, *Bufo viridis* e *Hyla arborea* risultano molto diffuse e relativamente comuni, mostrando esigenze ecologiche non particolarmente ristrette.

Rettili

1. *Testudo hermanni*
2. *Emys orbicularis*
3. *Podarcis muralis*
4. *Podarcis sicula*
5. *Coluber viridiflavus*
6. *Elaphe longissima*
7. *Natrix tessellata*
8. *Coronella austriaca*
9. *Coronella girondica*

Per quanto concerne il popolamento di rettili, si possono grossolanamente individuare tre gruppi di specie:

- specie termofile, a diffusione mediterranea, che necessitano di ambienti xerici, quali macchia mediterranea, ambienti dunali e siepi. A questo gruppo si possono ascrivere *Testudo hermanni*, *Coronella austriaca* e *C. girondica*. Soprattutto le popolazioni locali delle prime due hanno verosimilmente un notevole interesse per la conservazione;
- specie palustri. A questo gruppo appartengono *Natrix tessellata* e *Emys orbicularis*, due specie poco diffuse e considerate rare in Toscana. Entrambe frequentano corpi d'acqua dolce o al più salmastra, preferenzialmente ricchi di invertebrati e pesci, dei quali si nutrono;
- specie ubiquitarie, diffuse in molti ambienti e spesso in vicinanza degli insediamenti umani. A questo gruppo si possono ascrivere *Podarcis muralis*, *P. sicula*, *Coluber viridiflavus* ed *Elaphe longissima*. Non sembra di dover marcare particolarmente gli aspetti legati alla diffusione ed all'ecologia di queste specie, in quanto si tratta di entità tuttora ben diffuse e comuni su tutto il territorio.

Invertebrati

Prendendo come di consueto in considerazione le specie meritevoli di attenzione, queste si possono raggruppare grossolanamente su base ecologica.

Quanto a numerosità di specie, gli ambienti che paiono maggiormente interessanti sono quelli umidi, dove si concentrano numerose entità anche rare, come *Hygrobia tarda*; *Hyphydrus anaticus*; *Agabus striolatus*; *Bidessus pumilus*; *Graphoderus austriacus*; *Pterostichus interstictus mainardii*; *Hydroporus gridellii*; *Hydroporus incognitus*; *Hygrotus decoratus*; *Rhantus suturellus*; *Gyrinus paykulli*.

Si tratta di un insieme di specie decisamente numeroso e variato, che comprende al suo interno anche specie ecologicamente molto esigenti, soprattutto per quanto concerne la presenza

di acque fresche, dolci e pulite (es. *Rhantus suturellus*). Anche dal punto di vista entomologico, dunque, si rileva l'importanza delle aree umide.

Un altro gruppo di specie (*Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo* e *Ergates faber*) appartiene al numeroso gruppo delle specie xilofaghe. I boschi di Tombolo, essendo ricchi di alberi vecchi e senescenti, si dimostrano pertanto importanti anche da un punto di vista entomologico.

Si devono infine citare due specie legate soprattutto alle pinete: *Ceratophyus rossii* e *Polyphylla fullo*. Il mantenimento delle pinete costiere pare quindi anch'esso un fattore che può contribuire alla tutela della biodiversità nella Tenuta.

3.5. - Obiettivi di conservazione ed elementi di criticità

Con Deliberazione 644/2004 di G.R.T. sono state approvate le norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei SIR. In questo lavoro vengono evidenziate le cause che interagiscono nel determinare i processi di alterazione in atto oppure che ostacolano il pieno raggiungimento degli obiettivi di conservazione. Oltre agli obiettivi si riportano anche le misure necessarie al conseguimento della conservazione di habitat e specie di interesse.

Nei punti che seguono viene riportato quindi fedelmente quanto contenuto nella scheda originaria, evidenziando **in neretto** quelli che si ritengono inerenti la Tenuta di Tombolo e il Piano di gestione forestale in esame.

Principali elementi di criticità	
<u>Interni al sito</u>	<ul style="list-style-type: none"> - erosione costiera (causa di alterazione di ecosistemi dunali e aree umide di retroduna); - danneggiamento delle pinete costiere per effetto di aerosol marino con tensioattivi inquinanti (in particolare le aree della foce del fiume Arno e delle "lame di fuori"); - inquinamento dei fiumi Serchio e Arno; - eccessivo carico di ungulati; - origine artificiale di buona parte della superficie boschiva (pinete); - presenza di assi viari (strade statali, autostrada, ferrovia); - interventi di regimazione idraulica e di pulizia dei canali secondari; - turismo balneare intenso (molto numerose le presenze nei giorni festivi durante tutto l'anno), con conseguente disturbo, calpestio e danneggiamento delle dune; - diffusione di specie esotiche; - frequente presenza di cani non al guinzaglio durante il periodo di nidificazione di specie ornitiche terricole; - presenza di aree ad elevata antropizzazione all'interno del sito (ad esempio ippodromo, poligono di tiro e aree militari).
<u>Esterni al sito</u>	<ul style="list-style-type: none"> - vicinanza ad aree con elevata artificialità (zone urbanizzate ed aree agricole intensive); - presenza di assi viari ai confini del sito; - scarsa qualità delle acque dei fiumi e corsi d'acqua in entrata nel sito.
Principali misure di conservazione da adottare	
<u>Principali obiettivi di conservazione</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - conservazione delle aree umide rispetto alle principali cause di minaccia (erosione costiera, interrimento, disseccamento) (EE); - conservazione dei boschi planiziali in condizioni di elevata naturalità e maturità (EE); - mantenimento degli ambienti dunali e delle relative comunità vegetali e animali (E); - tutela dell'integrità di adeguate superfici di pineta (anche per il loro valore storico e paesaggistico) e adozione di misure per favorire l'incremento dei livelli di diversità e il recupero dei popolamenti floristici di sottobosco (M). 	

Indicazioni per le misure di conservazione

- interventi di protezione della costa rispetto ai fenomeni erosivi (EE);
- prosecuzione degli interventi di contenimento delle popolazioni di ungulati (E);
- **interventi di recupero/riqualificazione delle zone umide (E);**
- **controllo dell'impatto turistico attraverso indicazioni su vie di accesso preferenziali, recinzioni o cartelli informativi (M);**
- interventi di riqualificazione degli habitat dunali e retrodunali (interventi di sand-fencing, ecc.; sistemazione dei sentieri di accesso alla spiaggia) (M);
- **eliminazione o controllo delle specie esotiche (M).**

Strumenti tecnici necessari alla gestione del SIR

Necessità di Piano di Gestione specifico del sito

Non necessario. È sufficiente garantire che gli strumenti di pianificazione del Parco siano adeguati rispetto agli obiettivi di conservazione del sito.

Necessità di piani di settore

Appare necessaria l'elaborazione di piani di gestione forestale per tutto il sito.

Note

Sito con valore naturalistico molto elevato, caratterizzato dalla notevole eterogeneità ambientale, sottoposto a forti pressioni antropiche.

Complessivamente il quadro attuale relativo ai “*Principali elementi di criticità interni ed esterni al sito*” descrive le problematiche principali presenti nella Tenuta di Tombolo interessata dal Piano, in particolare quanto evidenziato in neretto.

I “*Principali obiettivi di conservazione e misure di conservazione da adottare*” che riguardano in particolare il Piano di Gestione Forestale, sono (1) la conservazione dei boschi planiziali in condizioni di elevata naturalità e maturità (EE); (2) la tutela dell'integrità di adeguate superfici di pineta (anche per il loro valore storico e paesaggistico) e (3) l'adozione di misure per favorire l'incremento dei livelli di diversità e il recupero dei popolamenti floristici di sottobosco (M).

In quest'ottica, i Piani Forestali nel SIC Selva Pisana dovrebbero prevedere un'attenta e organizzata gestione forestale per la conservazione e il miglioramento dei boschi di maggior valore naturalistico.

Per quanto concerne le analisi faunistiche, si ritiene che poco vi sia da aggiungere a quanto riportato nella scheda. Può giovare comunque rilevare in forma analitica quali sono gli elementi ambientali importanti per la maggior parte delle presenze zoologiche di maggior rilievo per la conservazione:

aree umide: questi ambienti, nella Tenuta, rivestono importanza cruciale, sia per la presenza di uccelli, sia per la presenza di molte importanti specie di insetti, anfibi, rettili e mammiferi. Soprattutto per questi ultimi quattro gruppi sono molto importanti gli ambienti umidi d'acqua dolce, situati all'interno degli ambienti forestali;

boschi maturi: ricchi di alberi senescenti. A queste situazioni, in varia misura, sono legate molte specie, alcune delle quali particolarmente interessanti per la conservazione, sia tra gli uccelli, sia tra i mammiferi (chiroteri), sia tra gli insetti;

ambienti xerotermici: la componente mediterranea della fauna di San Rossore contiene alcuni elementi di notevole interesse, legati ad ambienti mediterranei.

4. Screening: valutazione della significatività dei possibili impatti

Come evidenziato sia dal Piano che dalla descrizione di esso al precedente Capitolo 1, i tagli rasi (di rinnovazione) ed i diradamenti nelle pinete sono direttamente connessi alla conservazione delle pinete stesse, ossia dell'habitat prioritario "Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*, in linea con la misura di conservazione di cui alle schede tecniche "tutela dell'integrità di *adeguate* superfici di pineta". Si sottolinea il termine "adeguate", che significa per il Piano coltivare la pineta là dove mostra possibilità di sviluppo, mentre nelle pinete dove il piano sottostante di latifoglie è più denso e sviluppato (boschi di pino domestico e leccio, boschi di pino domestico e latifoglie varie) viene favorita la tendenza evolutiva verso la lecceta: lì si ritiene che non siano più "superfici adeguate". Sia che si coltivi la pineta, sia che si intervenga eliminando gradualmente il pino nell'ottica di favorire l'evoluzione delle pinete miste con leccio in lecceta, si tutela la componente floristica del sottobosco con conseguente aumento della biodiversità, in linea con la misura di conservazione "adozione di misure per favorire l'incremento dei livelli di diversità e il recupero dei popolamenti floristici di sottobosco".

Le pinete di pino marittimo con leccio vengono invece trasformate in boschi misti, questo però a causa del *Matsucoccus feytaudi* che provoca il disseccamento del pino marittimo. Data l'estrema facilità di rinnovazione del pino marittimo, si ritiene che comunque nel lungo periodo, passato l'attacco del parassita, sarà possibile il ritorno di popolamenti con questa specie; nel frattempo avremo popolamenti misti con leccio ed altre latifoglie, di maggiore stabilità biotica ed abiotica e buona diversità biologica.

Le altre formazioni boscate sono sostanzialmente lasciate all'evoluzione naturale, salvo puntuali interventi di messa in sicurezza delle infrastrutture.

In sostanza, in un'ottica di lungo periodo si può concludere che gli interventi di Piano sono connessi alla gestione del SIC Selva Pisana ("direttamente connessi alla gestione del sito") e pertanto a norma di legge la Valutazione d'incidenza non sarebbe nemmeno necessaria oppure si interromperebbe a livello di screening.

Tuttavia, nel breve/medio periodo gli interventi hanno un impatto significativo: in fase di cantiere, per il disturbo alla fauna provocato dal passaggio dei mezzi usati per l'abbattimento, l'esbosco e la cippatura del materiale, nonché per l'abbattimento di grandi pini maturi usati dagli Uccelli e da altri animali per riprodursi e nutrirsi. Nelle aree in rinnovazione, dopo il taglio raso, sono necessarie decine di anni prima che si riformi una fustaia adulta in grado di avere le stesse funzioni di quella precedente. Si ricorda comunque che la pianificazione non prevede l'abbattimento contemporaneo di tutte le pinete stramature (con alberi grandi), per cui rimane sempre una quota di pinete mature. Anche l'abbattimento di alberi pericolanti sulle infrastrutture può avere un impatto sulla fauna, trattandosi essenzialmente di alberi di grandi dimensioni, in gran parte pini, ma anche latifoglie.

Pertanto si ritiene di dover proseguire nella Valutazione d'incidenza analizzando i possibili impatti sopra evidenziati.

5. Valutazione appropriata: effetti degli impatti individuati

5.1. Effetti cumulativi (vedi anche cap. 2)

Nel maggio 2005 l'Ente Parco effettuò una Valutazione d'incidenza cumulativa delle attività previste nei piani forestali (gestione e tagli) inerenti le principali proprietà agricolo-forestali ricadenti nel SIC IT5170002 – SIR 62B “Selva Pisana”, sulla base di uno studio redatto dalla Soc. DREAM srl a questo scopo.

Si riportano di seguito le risultanze di tale analisi, dato che ad oggi il quadro della pianificazione forestale è rimasto immutato.

Nella prima tabella un quadro riepilogativo delle proprietà forestali pianificate nel SIC Selva Pisana (in alcuni casi la superficie pianificata non corrisponde all'intera superficie boscata).

proprietà	Periodo validità	Superficie pian. (ha)	Note
Tenuta di San Rossore	2005-2019	3664,20	
SA.GI.	2004-2013	525,00	
Serchio Vecchio di Centurione Carlo	2004-2013	390,00	
Forese Salviati	2005-2014	623,37	
La Storrighiana	2005-2014	111,83	
Comune di Pisa	2005-2014	742,99	Di cui 261 ha esterni al SIC
TOTALE		6057,39	

Gli habitat interessati dagli interventi sono:

Codice LR 56/00	Nome dell'Habitat LR 56/2000	Nome dell'Habitat Direttiva 92/43/CEE	Cod.Nat. 2000	habitat prioritario	Codice Corine
H020	Dune con foreste di Pinus pinea e/o P.pinaster	Dune con foreste di Pinus pinea e/o P.pinaster	2270	sì	16.29
H065		Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia	91F0		44.4

Fra gli interventi previsti nell'arco di 10 anni (15 nella Tenuta di San Rossore), vi sono:

- Pinete (habitat prioritario Pinete di Pinus pinea e/o Pinus pinaster), sup. d'intervento **2057** ha (21,3% della superficie del SIC)
 - Diradamenti vari su tutte le proprietà, per **924,94** ha pari a circa il 45% della superficie di intervento ed il 9,6% della superficie del SIC, in parte (Comune di Pisa) fuori SIC;
 - tagli rasi con rinnovazione posticipata di pino domestico: **269,25** ha, pari al 13% della superficie soggetta ad intervento (2,8% della superficie del SIC), con una media di 27,71 ha annui;
 - (solo a San Rossore – pinete di pino domestico) tagli di rinnovazione a strisce o buche con rimboschimento di pino domestico: **236,10** ha, con una media di 15,70 ha annui (2,4% della superficie del SIC);
 - (solo a san Rossore – pinete di pino marittimo) tagli di rinnovazione a strisce o a buche con rinnovazione di pino marittimo: **70,90** ha, con una media di 4,70 ha annui (0,7% della superficie del SIC);

- (solo a Tombolo – pinete di pino marittimo) tagli successivi e/o di sgombero per **64,85** ha, per una media di 6,48 ha annui, in parte fuori SIC (0,7% della superficie del SIC);
 - conversione/trasformazione in boschi di latifoglie, solo in San Rossore (ha **445,30**) e “Le talee” (az. Agr. For. Forese Salviati) ha **23,42** (0,2% della superficie del SIC).
 - Rimboschimenti, solo a San Rossore e Tombolo (in parte fuori SIC), per un totale di circa **22** ha (0,2 % della superficie del SIC).
2. Boschi di latifoglie (habitat foreste miste riparie di grandi fiumi (Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris) In questi boschi la superficie d'intervento per tutto il periodo è di **732,14** ha, sono previsti solo tagli a scelta e rimboschimenti (7,6% della superficie del SIC).

Gli impatti degli interventi previsti sono sintetizzati nella seguente tabella:

TIPO DI BOSCO	INTERVENTO	IMPATTO			SIGNIFICATIVITÀ
		Origine (azione)	Componente ambientale	Descrizione	
Pineta	Diradamento	Uso e passaggio mezzi a motore	fauna	Disturbo acustico e compattamento del suolo	Negativo Lieve Reversibile a breve termine: i lavori durano su ogni particella qualche settimana
		Taglio alberi del piano dominato e rilascio alberi “d'avvenire”	Popolamento forestale	Aumento stabilità biotica ed abiotica	Positivo
	Taglio raso	Uso e passaggio mezzi a motore di grandi dimensioni (anche cippatrici)	fauna	Disturbo acustico e compattamento del suolo	Negativo Rilevante Reversibile a breve termine)
		Taglio continuativo di bosco (>95% degli alberi) su grandi superfici (fino a 3 ha)	habitat	Distruzione di habitat prioritario	Negativo Rilevante Reversibile sul medio/lungo termine (e funzionale alla conservazione di questo habitat su tale scala temporale)
		Taglio di alberi di grandi dimensioni (pini)	fauna	Possibilità di tagliare alberi di rilievo faunistico	Negativo Rilevante Reversibile
	Taglio di rinnovazione	Come taglio raso, ma superfici di taglio inferiori (fino a 1 ha)			Negativo Lieve Reversibile (medio termine)
	Tagli successivi/di sgombero	Taglio di alberi di grandi dimensioni (pini)	fauna	Possibilità di tagliare alberi di rilievo faunistico	Negativo Lieve Reversibile
	Trasformazione in bosco misto di latifoglie	Taglio conifere	Flora e fauna	Possibilità di coinvolgere nell'abbattimento specie di pregio e alberi di rilievo faunistico	Negativo Lieve Reversibile
		Trasformazione di tipologia boschiva: diversa composizione floristica e struttura	habitat	Perdita di habitat prioritario	Positivo (si perde l'habitat prioritario “Pineta” là dove è meno vocato agronomicamente, assecondando processi evolutivi in atto verso il

TIPO DI BOSCO	INTERVENTO	IMPATTO			SIGNIFICATIVITÀ
					bosco misto comunque habitat di pregio)
Misto di latifoglie	Taglio a scelta	Uso e passaggio mezzi a motore (motoseghe, mezzi su ruota)	fauna	Disturbo (rumore)	Negativo Lieve Reversibile
		Taglio latifoglie	fauna	Possibilità di coinvolgere nell'abbattimento alberi di rilievo faunistico, anche maturi, marcescenti, ecc	Negativo Rilevante Reversibile

Nel 2008, dopo la redazione della Valutazione d'incidenza cumulativa sopra sintetizzata, una Variante al Piano di gestione forestale dei boschi del Comune di Pisa intervenne sulle Pinete di pino marittimo esterne al SIC in seguito ad una forte infestazione del *Matsucoccus feytaudi*, con l'abbattimento di tutti i pini marittimi seccati dal parassita. Il piano dominato di leccio è stato favorito e nelle chiare di maggiori dimensioni è stato messo a dimora postime di latifoglie. Temporaneamente quindi **65,18** ha di Pineta di *Pinus pinaster*, habitat prioritario ma in area esterna al SIC, è stata trasformata in bosco misto (0,7 % della superficie del SIC).

Valutazione cumulativa: conclusione

L'incidenza di tutti i piani forestali (di gestione e dei tagli) presentati sul SIR Selva Pisana appare negativa per i tagli rasi ma reversibile nel medio/lungo termine. L'eventuale abbattimento di alberi di pregio faunistico può essere adeguatamente studiata e mitigata.

Le superfici complessive di intervento appaiono contenute se rapportate all'intera superficie del SIC, ancor più se si considera che si tratta di una programmazione decennale o quindicennale.

5.2. Effetti del presente Piano

Tagli rasi

I possibili impatti legati a questa tipologia di intervento sono causati in fase di cantiere dai mezzi usati per l'abbattimento, l'esbosco e la cippatura del materiale. Si tratta di un disturbo rilevante nell'immediato, sebbene incida su limitate superfici e su tempi estremamente limitati (un taglio raso su una superficie di un ettaro richiede pochi giorni di lavoro, a seconda del livello di meccanizzazione usato).

Inoltre, l'impatto è dato dall'abbattimento delle piante stramature, quindi di grandi dimensioni, di pino domestico, con conseguente contrazione di habitat e ripercussioni soprattutto sull'avifauna e sui grandi mammiferi. Anche l'intero sottobosco viene tagliato, salvo un contingente di lecci. Tuttavia le superfici sono estremamente contenute: si tratta sempre di tagli a buche o a strisce, ciascuna non più estesa di 1 ha, per un totale di poco più di 9 ettari tagliati, mai contigui. In dieci anni di Piano ciò significa il taglio di 9,17 ettari, ossia lo 0,09% del SIC. Inoltre il sottobosco ha veloci tassi di ricrescita.

Diradamenti

I possibili impatti di questo tipo di intervento sono limitati all'uso dei mezzi: disturbo acustico e taglio del sottobosco. Entrambi gli impatti sono lievi e reversibili nel breve termine per i tempi limitati di esecuzione del lavoro e per la veloce ricrescita del sottobosco.

Superficie interessata: 109,59 ha, pari all'1,13 % della superficie del SIC (ma una parte di questi diradamenti sono previsti nelle particelle esterne al SIC).

Altri interventi, per i quali in fase di cantiere è sempre da considerare l'impatto dei mezzi usati per l'accesso, l'abbattimento e l'esbosco.

- Taglio di pini stramaturi aggettanti manufatti. Può provocare la perdita di sito di nidificazione di Uccelli e di rifugi di Chirotteri.
- Interventi fitosanitari nei Boschi di Pino marittimo, Leccio e Pino domestico: come già detto per interventi analoghi effettuati nei boschi del Comune di Pisa, nell'immediato si ha una contrazione dell'habitat *Pineta di pinus pinaster*; riguardo il possibile danno dato dal passaggio di mezzi su dune recenti dune, il Piano ha previsto che si preferiranno metodi di taglio ed esbosco più manuali che rispettino il più possibile la morfologia e/o una attenta progettazione del cantiere forestale.
- Ripuliture nei boschi con funzione produttiva con taglio periodico di rovi ed altri arbusti: interventi localizzati, impatto lieve e reversibile.
- Rimboschimenti su una superficie totale di 3,46 ha, incidenza positiva (boschi contigui ad aree nude o coltivate: effetto ecotonale).

Nelle tabelle seguenti si sintetizza la valutazione della criticità degli impatti individuati nelle diverse comprese individuate dal Piano.

Boschi con funzione produttiva (fustaie di pino domestico)

<i>Intervento</i>		<i>Tipo impatto</i>	<i>Componente ambientale interessata</i>	<i>significatività</i>	<i>criticità</i>
<i>Tipo ed entità</i>	<i>fase</i>				
Taglio raso (9,17 ha)	Cantiere	Disturbo per passaggio mezzi meccanici ed emissione di rumore	avifauna e grandi mammiferi.	Negativo Lieve Reversibile	Si
	In seguito	contrazione di habitat.	Avifauna e grandi mammiferi	Negativo Lieve Reversibile (ma positivo nel medio/lungo termine per conservazione di habitat!)	No
Diradamento (109,59 ha)	Cantiere	Disturbo per passaggio mezzi meccanici ed emissione di rumore	avifauna nidificante.	Negativo Lieve Reversibile	No
	In seguito	Sviluppo alberi favoriti e ingresso di luce al suolo	Flora, fauna in genere	Positivo	
Ripuliture (localizzate)	Cantiere	Disturbo per passaggio mezzi meccanici ed emissione di rumore	Avifauna, piccoli mammiferi	Negativa Lieve Reversibile	No

Boschi con funzione naturalistica

<i>Intervento</i>		<i>Tipo impatto</i>	<i>Componente ambientale interessata</i>	<i>significatività</i>	<i>criticità</i>
<i>Tipo ed entità</i>	<i>fase</i>				
Diradamento (solo dei nuclei di pino domestico) (localizzato)	Cantiere	Disturbo per passaggio mezzi meccanici ed emissione di rumore	fauna	Negativo Lieve Reversibile	No
Taglio di pini stramaturi aggettanti manufatti (localizzato, non quantificabile)	Cantiere	Disturbo per passaggio mezzi meccanici ed emissione di rumore.	fauna	Negativo Lieve Reversibile	No
	In seguito	<i>Possibile</i> taglio grandi alberi rifugio	Avifauna nidificante e mammiferi	Negativo Rilevante Reversibile	Si
Intervento fitosanitario (solo pinete di pino marittimo) (34,46 ha)	cantiere	Disturbo per passaggio mezzi meccanici ed emissione di rumore	Fauna	Negativo Lieve Reversibile	Si
	In seguito	Trasformazione di tipologia boschiva: diversa composizione floristica e struttura	Perdita di habitat prioritario	Positivo (si perde l'habitat prioritario "Pineta..." là dove è meno vocato agronomicamente assecondando processi evolutivi in atto verso il bosco misto comunque habitat di pregio)	
Rimboschimento (3,46 ha)		Creazione nuovo habitat contiguo ad aree nude	Flora e fauna	Positivo	

Riserva del Bosco dell'Ulivo

Nessun impatto.

6. Misure di mitigazione proposte

Gli effetti negativi individuati possono adeguatamente essere mitigati con le seguenti misure, elencate in ordine decrescente di importanza, partendo dagli impatti stimati come critici.

1. Gli interventi selvicolturali, fitosanitari ed il taglio di grandi alberi pericolanti non dovranno essere eseguiti dalla metà di marzo alla metà di luglio ossia nel periodo di riproduzione dell'avifauna;
2. Prima di abbattere piante di grosse dimensioni o senescenti è necessaria la verifica da parte di personale competente per controllare se sono presenti nidi d'uccelli o pipistrelli e, in caso affermativo, limitare l'abbattimento a situazioni di pericolo per la pubblica incolumità;
3. Qualora fosse necessario asportare piante di notevole interesse per la fauna (presenza di nidi o di ricoveri di pipistrelli) dovranno essere collocati nidi artificiali per Uccelli e/o pipistrelli opportunamente scelti da personale competente;
4. eventuali piante morte in piedi o a terra presenti nelle aree d'intervento dovranno essere lasciate in loco a meno che non si tratti di legno di conifere.

Altri accorgimenti:

- Il postume utilizzato nei rimboschimenti deve essere originato da seme di provenienza locale.
- L'accesso alle aree di lavoro deve avvenire cercando di non danneggiare la vegetazione circostante e senza creare varchi ausiliari.
- Alla fine dei lavori non dovranno residuare contenitori o componenti di scarto utilizzati nella realizzazione delle opere.

Poiché si ritiene che tali misure siano in grado di mitigare gli effetti negativi individuati, non sono necessarie misure di compensazione.

Bibliografia

(citata in Dream, Relazione d'incidenza del Piano di gestione forestale dei boschi della Tenuta di Tombolo, proprietà del Comune di Pisa)

Vegetazione e flora

- A.A.V.V., 1988 – Ricognizione sullo stato delle pinete del litorale toscano – Regione Toscana, Corpo Forestale dello Stato, Firenze 1986 – 88, pp. 400 .
- AAVV., 2000 - La Toscana dei boschi. Regione Toscana – Giunta Regionale e Fondazione S. Giovanni Gualberto. Edizioni Vallombrosa pp 141 .
- Arrigoni P.V., 1990 – Carta della vegetazione della Macchia lucchese di Viareggio (Toscana) SELCA, Firenze.
- Arrigoni P.V., 1990 – Flora e vegetazione della Macchia lucchese di Viareggio (Toscana) *Webbia*, 44 (1): 1-62.
- Arrigoni P.V., 1998 – La Vegetazione Forestale – Boschi e macchie di Toscana. Regione Toscana Giunta Regionale. Dipartimento dello sviluppo economico.- pp. 215 .
- Baldaccini N. E., G. Barsotti, F. Bussotti, A. Farina, P. R. Federici, G. Gandolfi, F. Garbari, R. Gellini, E. Meschini, E. Mongini, G. Monti, L. Santini & P. E. Tomei 1987. Dal Calambrone alla Burlamacca. Guida alla natura del Parco Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli (3^a ed.). Nistri-Lischi Editori, Pisa, pp. 156 .
- Bernetti G., 1987 – I boschi della Toscana - Edagricole, Bologna pp. 177.
- Bernetti G., 1995 - Selvicoltura speciale - UTET, Torino pp. 415 .
- Cappelli V., 2004 in AA.VV. – La Riserva naturale di Montefalcone. C.F.S. pp. 110.
- Cavalli S & Drosera L. , 1990 – Carta della vegetazione forestale della Tenuta di Tombolo. Regione Toscana – Consorzio del Parco Naturale Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli.
- Cavalli S. e Lambertini M., 1990 – Il Parco Naturale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli – Pacini Editori, Pisa, pp 246 .
- Cervellati P.L. e Maffei Cardellini G., 1988 – Il Parco di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli, La storia e il progetto - Giunta regionale toscana, Marsilio Editori, pp 274 .
- Coaro E. 1987 – Flora e vegetazione del bosco dell'Ulivo (Parco di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli) *Quad. Mus. Nat. Livorno* n.8 suppl. 1 pp. 50.
- Corti R., 1955 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. X. Aspetti geobotanici della selva costiera. La Selva pisana di S. Rossore e l'importanza di questa formazione relitta per la storia della vegetazione mediterranea - *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 62:75 – 262 .
- Corti R., 1969. Sull'indigenato del *Pinus pinea* L. in Italia. *Archivio Bot. E Biogeogr. It.* 45: 321-326.
- De Dominicis V., 1993 – La vegetazione. In Giusti F. (ed) *La storia naturale della Toscana Meridionale*. A. Pizzi Cinisiello Balsamo (MI) pp.247-341.
- Garbari F., 2000 – La Flora di S. Rossore (Pisa) aggiornata al 1999. *Atti Soc. tosc. Sci. Nat., Mem., Serie B*, 107: pp.11-42 .
- Gellini R., 1975 – *Botanica Forestale Volumi 1° e 2°* - Edizioni Clusf. – Firenze – pp. 208 + 201.
- Gellini R., Pedrotti F., Venanzoni R., 1986 – Le associazioni forestali ripariali e palustri della Selva di S. Rossore (Pisa) *Doc. Phytosoc., n.s., 10 (2):* 27-41.
- Mesléard F. et Perennou C., 1996 – La végétation aquatique émergente. *Ecologie et gestion. Conservation des zones humides méditerranéennes*, n. 6 – *MedWet. Tour du Valat, Arles*, pp. 86.
- Massei M., 1986 – Piano di assestamento forestale della Tenuta presidenziale di S. Rossore. Segretariato della Presidenza della Repubblica. Manoscritto.
- Mondino G.P. e Bernetti G., 1998 – I Tipi Forestali - Boschi e macchie di Toscana. Regione Toscana Giunta Regionale. Dipartimento dello sviluppo economico.- pp. 354 (i).

- Pedrotti F. & Gafta D., 1996 - Ecologia delle foreste ripariali e paludose d'Italia - L'uomo e l'ambiente, 23. Camerino pp 162 .
- Rameau J.C., Mansion D., Dumé G., 1989 - Flore Forestière Française – Tomo I “Plaines et Collines - I.P.D.F., pp. 1785.
- Tomei P.E. & Guazzi E., 1993 – Le zone umide della Toscana. Lista generale delle entità vegetali. Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Grosseto n. 15: 107-152.
- Tucker G.M. & M.F. Heath 1994. Birds in Europe. Their Conservation Status. BirdLife International. Cambridge.
- Tomei P.E. – 2001 – La flora e la vegetazione del Tombolo pisano: lo stato attuale delle conoscenze. In Tombolo: territorio della basilica di San Piero a Grado. Felici Editore, Pisa: 191 – 201.
- Tomei P.E. & al. 2001 – Le zone umide della Toscana. Regione Toscana pp.167.
- Tomei P.E., Bertacchi A., Sani A., Consiglio M.O. 2003 – Carta della vegetazione della Tenuta di San Rossore. Ente Parco Regionale di Migliarino, S. Rossore e Massaciuccoli 30.
- Vagge I. & Biondi E., 1999 – La vegetazione delle coste sabbiose del Tirreno settentrionale italiano. Fotosociologia, 36 (2):61-95 .
- Viciani D., Gabellini A., Biagini P., 2001 – La Vegetazione del Padule di Scarlino. Comune di Scarlino, Firenze SELCA, pagg. 46.

Fauna

- Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G., Vicini G., 1993. Vertebrata. In: Minelli A., Ruffo S. e La Posta D. (eds) “Check list delle specie della fauna italiana”, 110. Calderini, Bologna.
- Andreotti A., N. Baccetti, A. Perfetti, M. Besa, P. Genovesi, V. Guberti 2001 Mammiferi e uccelli esotici in Italia: analisi del fenomeno, impatto sulla biodiversità e linee guida gestionali. Quaderni di Conservazione della Natura, 2, pp. 189.
- Anonimo, 1999. Approfondimento sulle emergenze floristiche e faunistiche del territorio toscano e predisposizione di cartografie tematiche nelle aree toscane dell'obiettivo 5/b del Regolamento CEE 2081/93). Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Dipartimento Biologia evolutiva Università di Siena, Dipartimento di Biologia ambientale Università di Siena, Dipartimento Biologia Vegetale Università di Firenze, Nemo s.a.s., ARSIA, Firenze.
- Anonimo, 2002. Approfondimento sulle emergenze floristiche e faunistiche del territorio toscano e predisposizione di cartografie tematiche – estensione del progetto a tutto il territorio regionale. Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze (coordinatore), Dipartimento Biologia evolutiva Università di Siena, Dipartimento di Biologia ambientale Università di Siena, Dipartimento Biologia Vegetale Università di Firenze, Nemo s.a.s., ARSIA, Firenze.
- Arcamone E. & E. Meschini 1981. Catalogo ragionato della collezione ornitologica del Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno. Quaderni Mus. St. Nat. Livorno 2:65-94.
- Arcamone E. & F. Barbagli 1995-1996. Cronaca Ornitologica Toscana: 1990-1991. Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno 14:79-109.
- Arcamone E. & G. Tellini 1985. Cronaca ornitologica toscana 1983-1984. Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno 6: 79-94.
- Arcamone E. & G. Tellini 1986. Cronaca ornitologica toscana: 1985. Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno 7: 105-118.
- Arcamone E. & G. Tellini 1987. Cronaca ornitologica toscana: 1986. Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno 8: 139-154.
- Arcamone E. & G. Tellini 1988. Cronaca ornitologica toscana: 1987. Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno 9: 75-90.

- Arcamone E., R. Lami, A. Paci & R. Savio 1992. Studio sulla popolazione di Colombaccio (*Columba palumbus*) del Parco Naturale Migliarino-S.Rossore-Massaciuccoli. Centro Italiano Studi Ornitologici, inedito.
- Arrigoni Degli Oddi E. 1902. Atlante Ornitologico, Uccelli Europei con notizie di indole generale e particolare. Hoepli. Milano. pp. 165 + XXV + 567.
- Arrigoni Degli Oddi E. 1904. Manuale d'Ornitologia Italiana. Hoepli. Milano. pp. 163 + VIII + 908.
- Arrigoni Degli Oddi E. 1929. Ornitologia italiana. Hoepli. Milano.
- Baccetti N. & E. Meschini 1986. Confronto tra distribuzioni storiche e attuali di alcune specie in base a dati del Progetto Atlante della Toscana. Riv. Ital. Orn. 56 (1-2): 67-78.
- Baldaccini N. E., G. Barsotti, F. Bussotti, A. Farina, P. R. Federici, G. Gandolfi, F. Garbari, R. Gellini, E. Meschini, E. Mongini, G. Monti, L. Santini & P. E. Tomei 1987. Dal Calambrone alla Burlamacca. Guida alla natura del Parco Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli (3^a ed.). Nistri-Lischi Editori, Pisa, pp. 156.
- Baldaccini N.E., O. Negra, C. Torricelli & F. Viviani 1995. Componenti stabili e transitorie di una comunità ornitica del litorale toscano. In Fasola M. & N. Saino (eds.). Atti VIII Convegno Italiano Ornitologia. Avocetta 19: 78.
- Benvenuti P. & P. Ioale' 1983. Age differences in the dispersal behaviour of Robins *Erithacus rubecula* studied by counting wing spots. Ringing & Migration 4: 237-242.
- Benvenuti S. & P. Ioale' 1980. Fedeltà al luogo di svernamento, in anni successivi, in alcune specie di uccelli. Avocetta 4 (3): 133-139.
- Benvenuti S. & P. Ioale' 1989. Attività del Centro di Inanellamento di Arnino (PI). In Spina F. & L. Bendini (reds.). Atti del 1^o Convegno Nazionale degli inanellatori italiani. Bollettino dell'Attività di Inanellamento 3 (Suppl): 45-46.
- Benvenuti S., P. Ioale' & A. Gagliardo 1990. Fedeltà al luogo di svernamento e prestazioni di homing in cinque specie di passeriformi granivori. Avocetta 14 (2): 91-96.
- Brichetti P., L. Canova & N. Saino 1984. Distribuzione e status degli Anatidae nidificanti in Italia e in Corsica. Avocetta, 8: 19-42.
- Casale F., U. Gallo-Orsi & V. Rizzi 2000. Italy. In Heath M.F. & M.I. Evans (eds.). Important Bird Areas in Europe. Priority sites for Conservation. Volume 2: Southern Europe. BirdLife Conservation Series No. 8. BirdLife International, Cambridge: 357-430.
- Caterini A. 1985. San Rossore e la sua avifauna. Uccelli d'Italia 10: 3-22.
- Caterini F. & L. Ugolini 1943. Il libro degli uccelli italiani. Olimpia. Firenze.
- Caterini F. 1932. Nidificazione del Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus* L.) e della beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus* L.) presso Pisa. Rivista Italiana di Ornitologia, 2: 47-50.
- Caterini F. 1935. Nidificazione della Beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus* L.) in provincia di Pisa. Rassegna Faunistica 2 (4): 3-11.
- Caterini F. 1940-1943. Gli Uccelli del Pisano. Riv. Ital. Orn. 10: 216-228; 11: 12-27, 58-72, 137-149; 12: 17-24; 13: 12-17, 40-50, 84-93.
- Caterini F. 1951. San Rossore e la sua avifauna. Boll. Zool. 18: 327-341.
- Caterini F. 1952. Notizie brevi di ornitologia. Rivista Italiana di Ornitologia, 22: 41-42.
- Cavalli S. & M. Lambertini 1990. Il Parco Naturale Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli. Pacini Editore, Pisa, pp. 246.
- Colligiani L., B. Cursano, M. Giunti, P. Sposimo & G. Tellini Florenzano 2000. Ricerca zone umide Toscana Settentrionale "lungo le rotte migratorie". DREAM Italia, Centro Ornitologico Toscano, NEMO sas, Centro di Ricerca, Documentazione e Promozione del Padule di Fucecchio, inedito, pp. 44.
- Colligiani L., M. Giunti, G. Tellini Florenzano & P. Sposimo 2001. Importanza comparata di aree umide di differente estensione per gli uccelli acquatici migratori e per quelli nidificanti. Avocetta 25 (1): 90.

- Dream Italia, 2003. Piano Generale di Gestione Forestale della ex Tenuta Presidenziale di San Rossore; manoscritto non pubblicato.
- Finlayson M., T. Hollis & T. Davis (eds.) 1992. Managing Mediterranean wetlands and their birds. Proc. IWRB Int. Symposium, Grado, Italy, February 1991. IWRB Special Publication 20, pp. 285.
- Foschi U.F., F. Bulgarini, B. Cignini, M. Lipperi, M. Melletti, T. Pizzari & M. Visentin 1996. Catalogo della collezione ornitologica "Arrigoni degli Oddi" del Museo Civico di Zoologia di Roma. Ric. Biol. Selvaggina, 97: 1-311.
- Gariboldi A., V. Rizzi & F. Casale 2000. Aree importanti per l'avifauna in Italia. Important bird areas in Italy. LIPU, Parma, pp. 528.
- Giglioli E. H. 1890. Primo resoconto dei risultati della inchiesta ornitologica in Italia - Parte II avifaune locali. Le Monnier. Firenze.
- Giglioli E. H. 1907. Secondo resoconto dei risultati della inchiesta ornitologica in Italia. Avifauna italiana. Nuovo elenco sistematico delle specie di uccelli stazionarie, di passaggio o di accidentale comparsa in Italia: coi nomi volgari, colla loro distribuzione geografica, con notizie intorno alla loro biologia, ed un esame critico delle variazioni e delle cosiddette sottospecie. Tipografia S. Giuseppe, Firenze.
- Gorreri L. & G. Moscardini 1997. I danni provocati alle colture agrarie dalla fauna selvatica nei Parchi Naturali. Le specie coinvolte, le tipologie dei danni e i mezzi per contenerli. Linee di azione ed esperienze del Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli. Ente Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, pp. 67.
- Gorreri L. & G. Moscardini 2000. I danni provocati dalla fauna selvatica e i mezzi per contenerli. Calderini Edagricole, Bologna, pp. 112.
- Ioale' P. 2001. Parte quarta. La fauna. In: Paglialunga S. (ed.). Tombolo. Territorio della Basilica di San Piero a Grado. Felici Editore, Pisa, pp. 203-212.
- Lambertini M. (Ed.), 1989. I.B.A. Italia - Aree di importanza europea per gli uccelli selvatici in Italia. L.I.P.U. Parma.
- Lambertini m. 1981. Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco litoraneo della Toscana. Avocetta 5: 65-86.
- Macchio S., A. Messineo & F. Spina 2002. Attività di alcune stazioni di inanellamento italiane: aspetti metodologici finalizzati al monitoraggio ambientale. Biologia e Conservazione della Fauna, 110, pp. 595.
- Macchio S., A. Messineo, D. Licheri & F. Spina 1999. Atlante della distribuzione geografica e stagionale degli uccelli inanellati in Italia negli anni 1980-1994. Biol. Cons. Fauna 103: 1-274.
- Meschini E. & A. Farina 1985. Monitoraggio degli uccelli nidificanti in Toscana (I rapporto). manoscritto non pubblicato.
- Meschini E. & S. Frugis (Eds.) 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XX.
- Meschini E. 1980. Cronaca ornitologica livornese. Osservazioni interessanti dal marzo 1975 al dicembre 1979. I. Gaviformi-Anseriformi. Quad. Mus. St. Nat. Livorno 1: 78-80.
- Meschini E. 1981. Cronaca ornitologica livornese. Osservazioni interessanti dal marzo 1975 al dicembre 1979. II. Falconiformi-Passeriformi. Quad. Mus. St. Nat. Livorno 2: 95-97.
- Meschini E. 1982. Cronaca ornitologica livornese. Osservazioni interessanti dell'anno 1980. Quad. Mus. St. Nat. Livorno 3: 91-94.
- Meschini E. 1983. Cronaca ornitologica livornese: 1981-1982. Quad. Mus. St. Nat. Livorno 4: 143-149.
- Meschini E., P. Ioale', A. Farina & N. Baccetti 1991. Efficacia del BBS applicato ad un'area di ridotta estensione (Parco Naturale Migliarino - S. Rossore - Massaciuccoli. In Fasola M. (red.). Atti II Seminario Italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 779-782.

- Metelli M. 1989. Toscana. Le zone umide e la loro avifauna (un contributo alla conoscenza). Bertelli, Firenze.
- Romé A. E Tomei P.E., 1977. Il Cuculo dal ciuffo *Clamator glandarius*. Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, 1977, serie b, Vol. LXXXIV, 151-160.
- Romé A., Travison G. 1982. Nuovi dati sul Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) in Italia. Rivista Italiana di Ornitologia, 52: 85-90.
- Savi P. 1827-31. Ornitologia toscana. Ossia descrizione e storia degli uccelli che trovansi nella Toscana. Con l'aggiunta delle descrizioni di tutti gli altri proprj al rimanente d'Italia. Nistri, Pisa.
- Savi P. 1873-77. Ornitologia italiana. Successori Le Monnier, Firenze.
- Serra L., A. Magnani, P. Dall'antonia & N. Baccetti 1997. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia, 1991-1995. Biol. Cons. Fauna, 101. pp. 312.
- Spagnesi M. e Toso S. (a cura di), 1999. Iconografia dei mammiferi d'Italia. Ministero dell'Ambiente Servizio Conservazione Natura, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Tellini Florenzano G., E. Arcamone, N. Baccetti, E. Meschini & P. Sposimo 1997. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana. 1982-1992. Quad. Mus. Stor. Nat. Livorno. Monografie I. pp. 414.