

B.L.O. Immobiliare S.r.l.

via U. Foscolo 3

35131 Padova

C - 11

**Gli impatti dell'avifauna su superfici
verticali: il progetto VenusVenis
Marghera Venezia**

 <p>VENUSVENIS</p> <p>B.L.O. IMMOBILIARE S.R.L. PHONE 0039 049 9002333</p>	<p>MILANESE & MODENA ARCHITETTI ASSOCIATI VIA CANEVE, 61 MESTRE 30174 MESTRE VENEZIA</p> <p>CONCEPT PROGETTO ARCHITETTONICO PROGETTO DEFINITIVO E AMMINISTRATIVO</p>  <p>IMPIANTI - ENERGIA - SICUREZZA - AMBIENTE</p> <p>ENERGIA E IMPIANTI PREVENZIONE INCENDI</p>	 <p>TECNOSTUDIO Architettura & Management</p> <p>VIA AQUILEIA, 56 - 35035 MESTRINO - PADOVA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO INGEGNERIZZAZIONE-MANAGEMENT DIREZIONE LAVORI-SICUREZZA</p>  <p>CONSALENZA E SVILUPPO DEL VENTURA</p> <p>IMPATTO AMBIENTALE IMPATTO TRAFFICO STUDI COMMERCIALI</p>	 <p>BOLINA ingegneria</p> <p>Via del Gazzato 20, 30174 Venezia - Mestre</p> <p>FONDAZIONI STRUTTURE ANTISISMICA</p>
--	---	---	---

Vicenza, Dicembre 2016

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Sintesi progettuale.....	3
2.1 Aspetti problematici in riferimento all'avifauna.....	4
Uccelli e vetrate: un pericolo sottovalutato.....	4
Trasparenza.....	5
Riflessi.....	5
3. Inquinamento luminoso notturno e avifauna.....	5
3.1 Gli effetti sugli uccelli.....	6
3.2 Effetti sugli insetti.....	6
3.3 Misure a favore degli animali.....	6
3.4 Suggerimenti per eliminare il flusso luminoso notturno dagli interni degli edifici.....	7
3.5 Indicazioni per minimizzare l'inquinamento luminoso proveniente dai sistemi di illuminazione esterna.....	7
3.6 Risultati prevedibili.....	7
4. Azioni di progetto atte a minimizzare gli effetti sull'avifauna.....	8
4.1 Trasparenza e riflettanza.....	8
Riduzione invisibilità delle superfici vetrate.....	8
4.2 Illuminazione artificiale.....	10
5. Conclusioni	11

1. PREMESSA

Quotidianamente, nel mondo milioni di uccelli trovano la morte impattando contro le superfici trasparenti delle aree urbane: grattacieli, facciate di edifici, barriere antirumore, pensiline e così via. Questa situazione pone gli incidenti da impatto come la principale minaccia per la conservazione dell'avifauna, più della caccia e degli incidenti ambientali.

Riguardo a questo problema, soprattutto nel Nord America e nei paesi di lingua tedesca sono stati effettuati moltissimi studi, sia per quanto riguarda l'incidenza delle strutture in vetro sulla mortalità avicola, sia per quanto riguarda le cautele costruttive che potrebbero ridurre sensibilmente, se non eliminare, questo problema.

Alcuni dei testi internazionalmente riconosciuti come riferimento in materia sono:

→ H. Brown, AIA, S. Caputo, New Civic Works (2007) **“Bird-safe building guidelines”** - New York City Audubon Society, Inc.

→ Toronto Green Development Standard (2007) **“Bird-friendly developments guidelines”** City of Toronto

→ Schmid, H., P. Waldburger & D. Heynen (2008) **“Costruire con vetro e luce rispettando gli uccelli”** - Stazione ornitologica svizzera, Sempach.

Si presenta, in questo elaborato, il confronto tra il progetto proposto, le principali problematiche che il progetto potrebbe avere sull'avifauna e le soluzioni proposte dalla committente, basate sui dati scientifici attualmente disponibili.

2. SINTESI PROGETTUALE

Il progetto si compone di due corpi principali costituiti da una piastra di due piani fuori terra a destinazione commerciale realizzati a copertura del parcheggio seminterrato e da un corpo a torre costituito da 17 piani in parte commerciali e in parte ricettivi/ristorazione e alcuni piani dedicati agli impianti.

La piastra commerciale ha una superficie coperta di mq. 6.845 e una superficie complessiva (Sp) sviluppata di mq. 13.197; la torre ha una superficie coperta di mq. 1.100 e sviluppa una superficie (Sp) complessiva di mq. 12.073 così suddivisa:

- Commerciale mq. 5.474
- Alberghiera mq. 5.902
- Ristorante mq. 697

La parte commerciale del progetto che è costituita dai due piani della piastra e dai primi otto piani della torre sviluppa complessivamente mq. 18.671 di superficie di vendita. Questa sommata alle altre superfici fornisce un totale di mq. 25.270.

La maggior parte delle superfici di vendita è dotata di un soppalco che non è compreso nel calcolo della Sp in quanto di superficie inferiore al 30% della Sp del rispettivo negozio.

La parte alberghiera costituita dagli 8 piani intermedi tra commerciale e ristorazione della torre comprende la realizzazione di n. 120 camere di cui sei per disabili oltre ai servizi generali di hall, colazioni, wellness, ecc.

Nella sommità della torre gli ultimi due piani sono destinati alla ristorazione.

Nel piano denominato 20° è collocata la sala ristorante panoramica più ampia. In tale piano è collocata la cucina ed i servizi; nel piano denominato 21° sono collocate sale ristorante più piccole tra le quali una a forma circolare, posizionata sulla parte sud della torre, con la possibilità di essere dotata di movimento rotante.

Il sistema dei parcheggi previsti nel progetto si articola su tre livelli: il piano seminterrato dell'area su cui verrà realizzato l'edificio, un parcheggio a raso a ovest dell'edificio e un impalcato di un solo piano a destinazione parcheggio dove troveranno localizzazione posti di sosta.

Il parcheggio privato previsto nel seminterrato è di mq. 7.424 con n. 261 posti auto di cui n. 8 per disabili. Il parcheggio previsto a raso è di mq. 7.538 in parte di standard ed in parte privato con n. 286 posti auto di cui 10 per disabili. Il parcheggio di standard realizzato in soppalco è di mq. 2.941 con n. 117 posti auto.

All'interno delle superfici a parcheggio ed in prossimità degli ingressi sono ricavati i parcheggi per cicli e moto per complessivi mq. 500.

Intorno alla piastra sono anche ricavati gli spazi per la sosta dei mezzi pubblici e lo spazio per il carico e lo scarico delle merci per una superficie pari a mq. 541.

Il progetto prevede la realizzazione di una adeguata area ecologica atta allo smaltimento rifiuti posizionata a nord ovest della viabilità di distribuzione tra l'area interessata dall'intervento e l'area ad ovest realizzata a parcheggio di standard.

2.1 Aspetti problematici in riferimento all'avifauna

In questo paragrafo si introdurranno le evidenze della ricerca in merito al pericolo costituito dalle strutture in vetro per l'avifauna, facendo riferimento in particolare a:

→ Schmid, H., P. Waldburger & D. Heynen (2008) **“Costruire con vetro e luce rispettando gli uccelli”** - Stazione ornitologica svizzera, Sempach.

Uccelli e vetrate: un pericolo sottovalutato

Il principale strumento di orientamento per un uccello è la vista: sono animali dotati di occhi molto ben sviluppati, che risultano indispensabili alla loro sopravvivenza, sia per l'approvvigionamento di cibo, che per l'individuazione di predatori e di rotte.

Nella maggior parte delle specie ornitiche gli occhi sono posti sul capo in posizione molto laterale il che permette loro una visione a «grandangolo» (fino a 360° per alcune specie): in questo modo sono in grado di accorgersi molto velocemente dell'avvicinarsi di un nemico o di un loro conspecifico.

Lo svantaggio è che solo un angolo relativamente piccolo del campo visivo viene coperto da ambedue gli occhi, limitando la visione stereoscopica e, di conseguenza, la percezione della profondità di campo: questo è uno dei fattori che spiega il perché una superficie trasparente sia così pericolosa per il volo di un uccello.

I due emisferi cerebrali sono di conseguenza molto divisi; i due occhi assumono spesso due diverse funzioni contemporaneamente: mentre uno fissa un verme, l'altro sorveglia i dintorni. La scomposizione dell'immagine è estrema: mentre gli esseri umani possono distinguere fino a 20 immagini al secondo, un uccello è in grado di distinguerne 180.

Le superfici verticali in vetro sono apparse di recente: per questo, benché dal punto di vista visivo gli uccelli siano ben adattati al loro ambiente, non le riconoscono quale ostacolo.

Gli esperimenti necessari per sviluppare metodi efficaci per evitare le collisioni di uccelli su superfici di vetro sono molto complicati, ma condotti da anni con lo scopo di evidenziare le soluzioni costruttive più adatte. Inoltre, molto importanti sono i monitoraggi che vengono effettuati con regolarità ove sono stati registrati gli impatti, per capire quali specie sono più soggette a questa morte e se il problema coinvolge anche specie protette, rare o minacciate.

L'evoluzione non li ha preparati a pericoli come pareti di vetro, esponendoli a tre diversi fenomeni che li portano a collisioni.

Trasparenza

La causa più conosciuta di collisione in volo con il vetro è la sua trasparenza. Un uccello vede attraverso una facciata in vetro un albero, il cielo o un paesaggio che lo attira e si dirige verso questi obiettivi con un volo diretto, colpendo così la lastra. Il pericolo è tanto più grande quanto più trasparente ed estesa è la facciata in vetro.

Riflessi

Il secondo fenomeno sono i riflessi. A seconda del tipo di lastra e dell'interno dell'edificio, i dintorni vengono riflessi in maniera più o meno marcata. Se sull'edificio si specchia un parco cittadino, all'uccello sembrerà di vedere un attraente spazio vitale e vi si dirigerà in volo senza rendersi conto che si tratta solo di un'immagine riflessa.

Anche specchi sistemati nel mezzo di un paesaggio hanno le stesse conseguenze.

3. INQUINAMENTO LUMINOSO NOTTURNO E AVIFAUNA

La crescita di aree urbane intensamente illuminate lungo le rotte migratorie dell'avifauna è incrementata esponenzialmente con l'aumento delle strutture illuminate nel paesaggio. Queste aree costituiscono un grande pericolo, spesso mortale, per l'avifauna migratoria, sia durante il giorno che durante la notte.

Molte specie di uccelli, specialmente i piccoli insettivori, migrano durante la notte: questi usano per orientarsi gli immutabili e costanti patterns luminosi della luna, delle stelle e del sole al tramonto.

L'illuminazione artificiale può interferire con questo comportamento atavico ed istintivo e conduce i migratori notturni verso gli edifici illuminati nelle aree urbane.

La consapevolezza dell'esistenza di questo tipo di inquinamento notturno da radiazioni luminose ha portato il varo di normativa specifica per prevenirlo: Legge Regionale del Veneto del 7 Agosto 2009 n. 17.

Chi vola di notte sopra l'Italia, e l'Europa in genere, vede sotto di sé un vasto mare di luci. Finché le notti sono limpide, il problema per gli uccelli migratori è ridotto: possono infatti orientarsi con le stelle e la conformazione del terreno.

Condizioni climatiche avverse invece, come la presenza nubi dense, pioggia o nebbia, possono causare seri problemi: infatti, se, contemporaneamente, sorgenti luminose illuminano il cielo dal basso e i punti di riferimento per riconoscere la rotta migratoria sono oscurati, il senso dell'orientamento degli uccelli può venir compromesso e condurli fuori rotta.

Ad esempio, possono restare intrappolati dal cono di luce sopra una città e volare senza meta qua e là, spesso per ore, restii a tornare nel buio. A causa dello stress e dello sfinimento alcuni di loro cadono morti dal cielo, altri vengono attirati sempre più fortemente dagli edifici illuminati a giorno da riflettori o fari, ma non sono in grado di valutare distanza e pericolo ed entrano in collisione con queste strutture.

L'irradiazione verso l'alto di intensa illuminazione costituisce la causa principale dell'inquinamento

luminoso nelle aree urbanizzate: oltre ad un problema ottico, risulta essere un significativo spreco energetico poiché l'illuminazione non viene sufficientemente focalizzata dove la luce è effettivamente necessaria e viene dispersa.

3.1 GLI EFFETTI SUGLI UCCELLI

Sulla costa est del continente nord americano, soprattutto in Canada (Fatal Light Awareness Program - FLAP) ma anche negli USA, sono stati condotti molti studi in merito alla correlazione tra le infrastrutture antropiche e l'avifauna.

Anche la Stazione Ornitologica Svizzera ha condotto diversi studi ed esperimenti riguardo l'influenza dell'inquinamento luminoso sull'avifauna.

Esistono alcuni esempi ben documentati del disturbo che i riflettori possono dare agli uccelli migratori. In Germania si era saputo dell'atterraggio d'emergenza di 2000 gru, attratte dai riflettori a largo fascio luminoso delle rovine di un castello. Numerosi uccelli volarono contro le mura, restando uccisi. La Stazione ornitologica svizzera poté mostrare che, nei migratori notturni, i riflettori possono provocare forti reazioni di paura, deviazioni dalla direzione migratoria originale e riduzioni della velocità di volo. Sono stati documentati anche disturbi del comportamento di sosta e di riposo, ad esempio per gru e oche.

3.2 EFFETTI SUGLI INSETTI

Per gli insetti le nostre illuminazioni esterne sono un problema enorme. Delle più di 3000 specie di farfalle dell'Europa centrale, ben l'85 % sono notturne. Trappole luminose, cambiamenti di spazi vitali e gli effetti dei pesticidi, hanno portato le farfalle notturne, ma anche altri insetti, sull'orlo dell'estinzione. Non si deve dimenticare che gli insetti hanno funzioni molto importanti, come quella dell'impollinazione delle piante a fiori e quali anelli della catena alimentare. Soltanto sotto i lampioni stradali germanici, si è stimato che ogni anno muoiono 150 bilioni (150 000 000 000 000) di insetti.

3.3 MISURE A FAVORE DEGLI ANIMALI

Nel caso dell'inquinamento luminoso il problema principale è la luce che irradia verso l'alto. Anche per un uso efficiente dell'energia, l'irraggiamento verso l'alto deve essere il più possibile evitato. L'obiettivo deve essere la concentrazione della luce in fasci sui luoghi o gli oggetti che vanno veramente illuminati. Un altro problema rilevato è l'illuminazione interna delle strutture, in quanto la luce che filtra dalle finestre, soprattutto di grandi dimensioni, inganna i sensi. Degli uccelli, che tendono a dirigersi verso la fonte di luce e non percepiscono la presenza del vetro.

Un più razionale uso dell'illuminazione, inoltre può portare a significativi risparmi dal punto di vista energetico ed economico (alcuni calcoli fatti dal FLAP sfiorano cifre pari a 200.000 \$ all'anno).

3.4 SUGGERIMENTI PER ELIMINARE IL FLUSSO LUMINOSO NOTTURNO DAGLI INTERNI DEGLI EDIFICI

- integrare il controllo automatico delle fonti luminose per spegnere le luci (luci a tempo, luci a sensori, spegnimento automatico di tutte le luci dopo una data ora per esempio negli uffici);
- creare dei punti luce per scoraggiare l'illuminazione di ampie aree;
- incoraggiare l'uso di sistemi di illuminazione localizzati o direzionabili;
- installare regolatori dell'intensità luminosa per le ore notturne negli ingressi, negli atrii e nei corridoi;
- installare sensori di movimento per l'accensione e lo spegnimento automatico delle luci di notte.

3.5 INDICAZIONI PER MINIMIZZARE L'INQUINAMENTO LUMINOSO PROVENIENTE DAI SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

- minimizzare la quantità e l'impatto visuale delle luci perimetrali e dell'illuminazione delle facciate, soprattutto dal basso verso l'alto
- specificare il limite massimo degli impianti esterni al fine di ridurre l'emissione luminosa;
- utilizzare i sensori di movimento come controlli dell'illuminazione ovunque possibile;
- utilizzare impianti con il minimo voltaggio possibile per raggiungere un adeguato livello di sicurezza con il minimo inquinamento luminoso;
- evitare l'uso di fari e proiettori;
- su grattacieli o altre strutture elevate, che debbano sottostare a norme di sicurezza per l'aviazione, installare luci stroboscopiche bianche alla minima intensità possibile, con intervalli di accensione di almeno 3 secondi invece che luci continue, rotanti o rosse;
- assicurarsi che tutti gli impianti di illuminazione esterna siano correttamente installati e regolati per prevenire emissioni luminose fuggitive;

3.6 RISULTATI PREVEDIBILI

Le strategie per la riduzione e la prevenzione dell'inquinamento luminoso hanno effetti positivi sia sulla fauna in generale che sulla salute pubblica e sull'economia.

Tra i tanti testi ed articoli presi in esame, pare opportuno citare:

Summary Report on the Bird Friendly Building Program: Effect of Light Reduction on Collision of Migratory Birds. Special Report for the Fatal Light Awareness Program (FLAP) by Lesley J. Evans Ogden *Ecological Research Consultant* January, 2002.

Questo studio ha preso in considerazione 16 grattacieli di Toronto: i proprietari e i gestori, su base volontaria, hanno redatto delle schede-questionario prima e dopo l'adesione al programma *Bird Friendly Building (BFB)*, constatando che la modifica della gestione dell'illuminazione ha portato a risparmi energetici ed economici (in alcuni casi intorno ai 200.000 dollari) nonché ad una netta diminuzione degli impatti registrati durante la stagione migratoria.

4. AZIONI DI PROGETTO ATTE A MINIMIZZARE GLI EFFETTI SULL'AVIFAUNA

4.1 TRASPARENZA E RIFLETTANZA

Dalla bibliografia presa in esame emerge che la trasparenza e la riflettanza delle superfici in vetro sono elementi di pericolo per un uccello in volo.

Il progetto VenusVenis prevede ampie superfici vetrate, a varie altezze, così suddivise:

Le superfici vetrate esterne possono essere così suddivise:

- piastra, due piani commerciali circa mq. 4.000;
- torre, vetrate su locali abitabili circa mq. 6.300;
- torre, vetrate cieche su corpi scale/ascensori circa mq. 1.800;
- torre, vetrate fotovoltaiche (da progetto specifico) mq. 2.562.

Per quanto riguarda la riflettanza delle superfici vetrate esterne, in riferimento alla L. 10/91, essa deve risultare almeno del 50%.

Maggiori dettagli sulla tipologia e le caratteristiche del vetro scelto saranno disponibili solo in fase di redazione di progetto definitivo, in quanto in questa fase autorizzatoria non sono ancora stati scelti i fornitori, per cui non si hanno le specifiche tecniche.

Sono disponibili, invece, i dati sulla riflettanza delle vetrate fotovoltaiche, che sono allegate alla presente relazione.

A tutela dell'avifauna, il progetto proposto è stato adattato per risolvere i seguenti problemi:

- invisibilità delle superfici vetrate (trasparenza e riflessione);
- illuminazione artificiale.

Riduzione invisibilità delle superfici vetrate

Il corpo della torre è costituito da elementi in vetro delle dimensioni di 1,20 m per 1,20 m; alcune di queste superfici vetrate non sono trasparenti: i corpi degli ascensori, i vani scale e le vetrate fotovoltaiche, secondo le superfici indicate in precedenza.

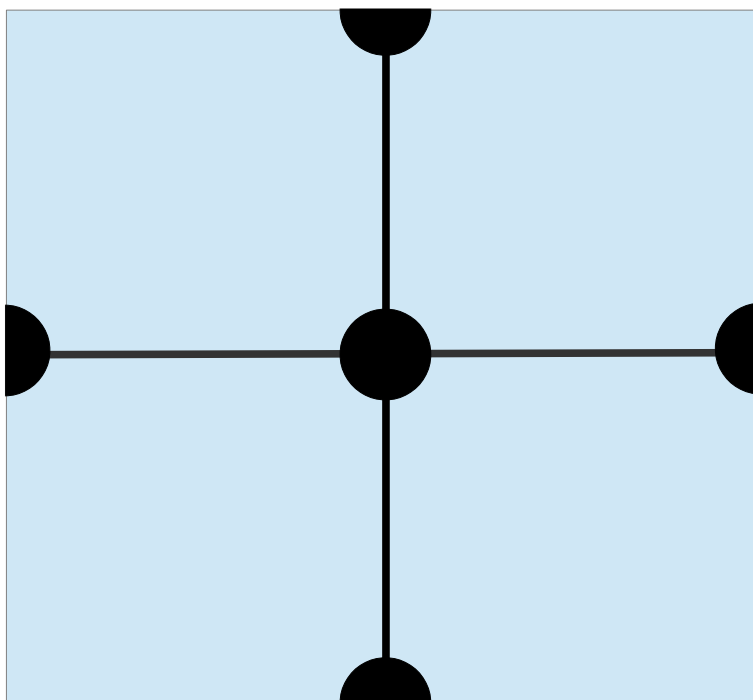
Il resto delle vetrate avranno di fatto un certo grado di trasparenza e di riflettanza: in questa fase del progetto non è possibile stabilire la tipologia di vetro che verrà installato, in quanto sarà anche influenzato dalla normativa vigente in materia di risparmio energetico.

Discorso analogo è da effettuarsi per le superfici vetrate della piastra commerciale, equivalenti ai primi due piani della torre e del centro commerciale: la differenza principale

è nella dimensione dei vetri, che sarà pari a 2,40 m per 0,60 m.

→ Corpo della torre: con lo scopo di aumentare la visibilità da parte degli uccelli del corpo della torre, è prevista una marcatura continua costituita da due tipologie di forme:

- ogni 3 metri sono previste delle api di colore giallo-dorato, della dimensione compresa tra i 20 cm e i 35 cm;
- ogni angolo di ogni vetrata comporrà, con le 4 adiacenti, un cerchio del diametro di 20 cm, come da schema seguente



La combinazione dei due elementi grafici dovrebbe garantire la densità di marcature considerata sicura per l'avifauna, pari ad un elemento grafico di dimensioni superiori ai 10 cm per ogni metro quadro. Gli esperimenti svolti (c.f.r. Bibliografia elencata in precedenza) hanno verificato, inoltre, che i colori come il giallo e l'arancione risultano più visibili agli uccelli rispetto ad altre tonalità.

→ Piastra commerciale: per quanto riguarda le vetrate della piastra commerciale, è prevista una marcatura uguale a quella illustrata, con la differenza che le vetrate misurano 2,40 m per 0,60 m, avendo quindi gli elementi di congiunzione che creano fasce orizzontali; inoltre le pareti vetrate sono inclinate, ulteriore elemento che dovrebbe aumentare la visibilità delle superfici per l'avifauna.

L'assenza di vegetazione arborea al perimetro previene, inoltre, gli impatti da riflesso.

4.2 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE

Tutte le aree esterne sono state progettate secondo quanto prescritto dalla Legge Regionale n.17 del 7 Agosto 2009 ("Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici").

La località rientra nella fascia di rispetto all'interno della quale le limitazioni sono:

- divieto di utilizzo di sorgenti luminose che producono un'emissione verso l'alto superiore al 3% del flusso totale emesso dalla sorgente;
- preferibile utilizzo di sorgenti al sodio alta pressione;
- per le strade a traffico motorizzato selezionare ogni qualvolta ciò sia possibile i livelli di luminanza e illuminamento consentiti dalle norme UNI;
- limitare l'uso dei proiettori ai casi di reale necessità in ogni caso mantenendo l'orientazione del fascio verso il basso, non oltre i sessanta gradi alla verticale;
- adottare i sistemi di controllo e riduzione del flusso fino al cinquanta per cento del totale, dopo le ore ventidue e adottare ogniqualvolta lo spegnimento programmato integrale degli impianti ogni qualvolta sia possibile, tenuto conto delle esigenze di sicurezza.

Per quanto riguarda l'illuminazione interna, si valuteranno accorgimenti gestionali quali pulizie in orari diurni, uso di tendaggi e illuminazione direzionale.

5. CONCLUSIONI

Da quanto emerso dalla ricerca bibliografica eseguita, gli accorgimenti progettuali proposti dovrebbero garantire la sicurezza dell'avifauna, in modo che la costruzione in progetto si integri sostenibilmente con il territorio.

Si danno, di seguito, alcuni consigli che potranno avere effetti ulteriormente migliorativi nel prevenire gli impatti con l'avifauna:

- si sconsiglia di posizionare piante di grandi dimensioni dietro le vetrate;
- Il posizionamento di tendaggi potrà avere effetti positivi sia nella gestione del problema della trasparenza che dell'illuminazione notturna;
- le attività di pulizia e manutenzione svolte di giorno preverranno i problemi dovuti all'inquinamento luminoso;
- si consiglia di porre particolare attenzione, in fase di progetto esecutivo, alla progettazione dell'illuminazione sia interna che esterna, in modo da rendere più razionale l'uso di energia portando ad un risparmio economico e ad una maggiore tutela dell'avifauna: le azioni indicate nel capitolo 3 paiono adeguate sia al tipo di progetto che al risultato che si vuole ottenere.
- si suggerisce di eseguire un monitoraggio specifico nel primo anno di esistenza della torre, in modo da poter valutare l'effettiva efficacia degli accorgimenti scelti a favore della tutela dell'avifauna.