

## Costruire con il vetro rispettando gli uccelli

# 2020 / 6



### Sapevate che ...

- ... gli uccelli non **vedono** le **vetrate trasparenti**?
- ... gli uccelli non sono in grado di distinguere tra il **riflesso di un albero** e un **albero reale**?
- ... **di notte le fonti luminose** attirano gli uccelli migratori, li disorientano e possono farli scontrare con le vetrate?
- ... per questo motivo ogni anno in Svizzera **centinaia di migliaia di uccelli** muoiono a causa di **collisioni** con le facciate di vetro?
- ... committenti, architetti e pianificatori hanno a **disposizione misure di protezione efficaci** in caso di nuove costruzioni e ammodernamenti?
- ... i proprietari di fondi possono **ridurre** il rischio di collisione degli uccelli con edifici e infrastrutture esistenti **in maniera efficace ed economica**?

### Obiettivo della presente raccomandazione

La presente raccomandazione ha lo scopo di mostrare a pianificatori, proprietari e gestori di immobili misure efficaci per evitare le collisioni degli uccelli con le superfici trasparenti o riflettenti di finestre o di facciate.

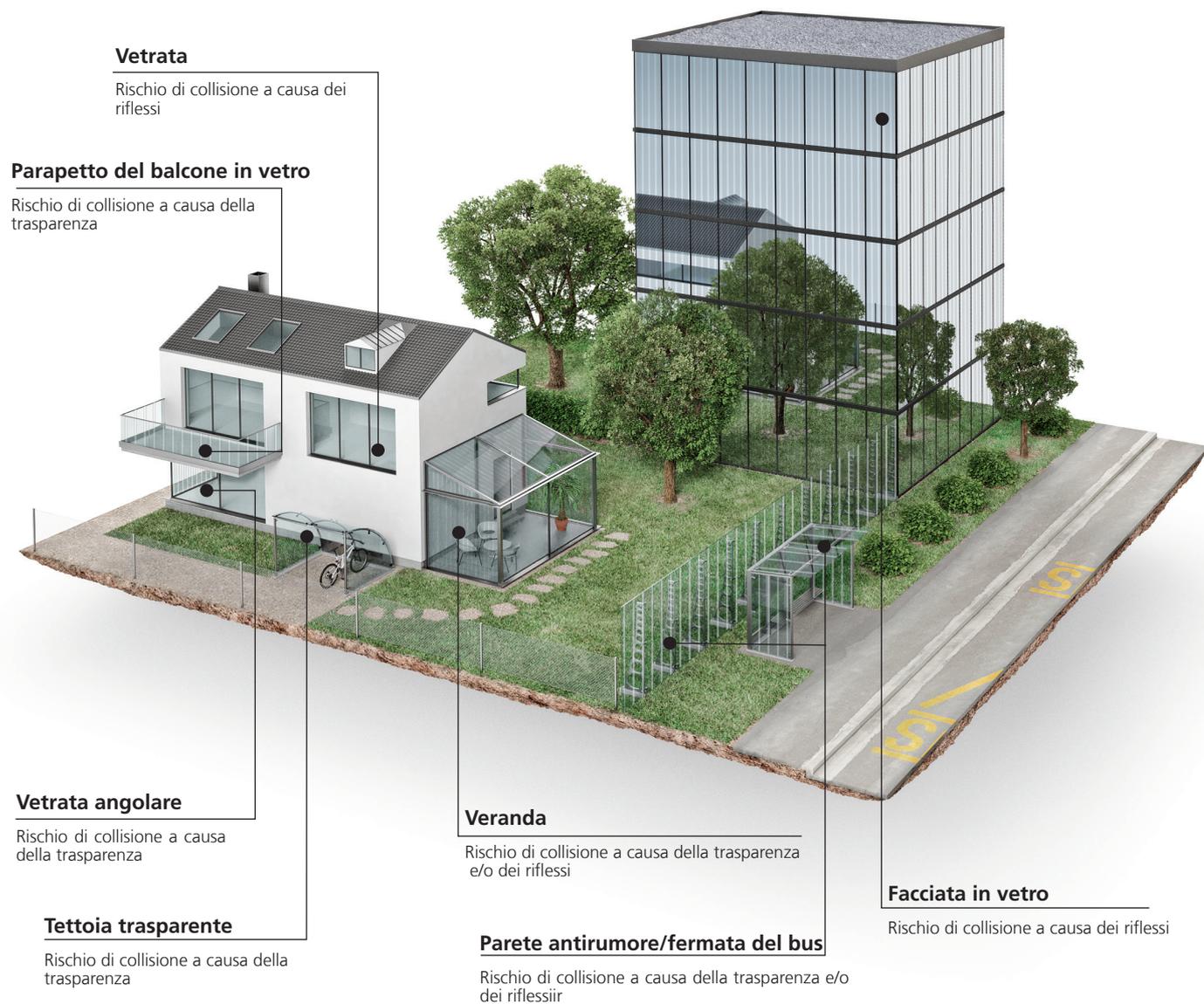
### Pericoli nelle zone urbane

La diversità degli uccelli che vivono nelle zone urbane è sorprendentemente elevata. Quartieri molto verdi possono ospitarne più di 30 specie. Vengono attirati da alberi, cespugli o erbe aromatiche nei giardini e nei parchi. Qui trovano cibo e luoghi di nidificazione. Le zone urbane celano però anche dei rischi. Le superfici di vetro o di metallo, trasparenti o riflettenti, ingannano la percezione dell'uccello. Vuole volare tra i rami di un albero riflesso e si scontra con una facciata in vetro. Vuole fuggire da persone che si avvicinano e si scontra con un pannello fonoisolante trasparente. I suoi occhi, spesso posti in posizione laterale, garantiscono una visione «a grandangolo», ma limitano la sua percezione spaziale.

### Questioni da porsi in fase di pianificazione

Una pianificazione orientata al principio della sostenibilità è in grado di ridurre in maniera decisiva il rischio di collisione per gli uccelli. Committenti, architetti e pianificatori devono considerare le seguenti domande considerando le zone a rischio note (vedi figura 1):

- vi sono soluzioni alternative a facciate riflettenti in vetro e metallo?
- qual è il miglior modo per ridurre l'effetto riflettente delle facciate di vetro e metallo?
- quali misure permettono di impedire le collisioni degli uccelli con vetrate trasparenti?
- come si deve progettare l'illuminazione in modo da ridurre il rischio di collisione per gli uccelli?



**Vetrata**

Rischio di collisione a causa dei riflessi

**Parapetto del balcone in vetro**

Rischio di collisione a causa della trasparenza

**Vetrata angolare**

Rischio di collisione a causa della trasparenza

**Tettoia trasparente**

Rischio di collisione a causa della trasparenza

**Veranda**

Rischio di collisione a causa della trasparenza e/o dei riflessi

**Parete antirumore/fermata del bus**

Rischio di collisione a causa della trasparenza e/o dei riflessi

**Facciata in vetro**

Rischio di collisione a causa dei riflessi

Figura 1: pericoli nelle zone di insediamento

Diverse parti di edifici e infrastrutture nelle zone di insediamento rappresentano un rischio di collisione per gli uccelli: facciate di vetro e metallo, parapetti dei balconi in vetro, vetrate angolari, passerelle, verande, pareti contro il vento e antirumore fermate del bus e del treno © Glas Trösch Holding AG - ALL RIGHTS RESERVED, con modifiche.

## Requisiti tecnici

Nel caso venissero impiegati materiali da costruzione riflettenti e/o trasparenti, occorre osservare i seguenti criteri:

### Riflessione luminosa esterna

Impiegare vetri con un grado di riflessione luminosa esterna al massimo del 15 %. Riduce i riflessi, spesso però richiede misure supplementari

### Decorazione

- Linee o motivi con contorni netti e contrastanti con lo sfondo. Le linee verticali si sono rivelate più efficaci di quelle orizzontali.
- La decorazione sulla superficie esterna è più efficace, poiché interrompe i riflessi.

- Le linee orizzontali devono avere una larghezza di almeno 3 mm, dove ci sono molti alberi e cespugli è meglio che siano di 5 mm. Per le linee verticali raccomandiamo una larghezza di 5 o 10 mm con 10 cm di distanza.
- In caso di motivi lineari, un tasso di copertura almeno del 15 % è una garanzia di efficacia.
- I motivi punteggiati devono avere una copertura di almeno il 25 % e i punti devono avere un diametro di almeno 7,5 mm. A partire da un diametro di 30 mm, il tasso di copertura può essere ridotto al 15 %.

## Requisiti in materia di tutela dei lavoratori

Se le facciate di vetro sono stampate o colorate vi è il rischio che entri poca luce naturale nei locali, a seconda della densità della stampa e del valore di trasmissione del vetro. Occorre pertanto osservare le indicazioni pubblicate nell'opuscolo «Valutazione delle facciate che limitano la visuale» della Segreteria di Stato dell'economia (SECO).

## Illuminazione

In particolare per i grattacieli (da 50 m di altezza) o le costruzioni in punti topograficamente esposti come le vette e i passi alpini occorre:

- evitare l'abbagliamento tramite un'illuminazione mirata dall'alto verso il pavimento;
- impiegare fonti di luce calda senza componenti UV (ad es. LED).

### Livello delle prestazioni

- |     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
| ★   | <b>Base</b>         | Rinunciare a superfici completamente trasparenti per edifici con scarsa profondità, come sale pausa, passerelle e torri per l'ascensore, per strutture di protezione contro le cadute, ripari contro il vento e ripari fonici; decorazione di vetrate angolari trasparenti su almeno 1 lato; grado di riflessione luminosa esterna al massimo del 15 %.   |
| ★★  | <b>Buona prassi</b> | Decorazione su tutta la superficie o utilizzo di prodotti in vetro con un comprovato effetto protettivo per superfici con un elevato grado di trasparenza o di riflessione naturale, strutture di protezione trasparenti contro le cadute, ripari contro il vento e fonici; decorazione sui 2 metri più esterni di entrambe le facciate di vetrate angolari trasparenti; grado di riflessione luminosa esterna al massimo del 15 %. |
| ★★★ | <b>Modello</b>      | Decorazione su tutta la superficie o impiego di speciali vetri sicuri per gli uccelli per le facciate di vetro a partire da 20 metri quadrati.  |

## Principi della decorazione

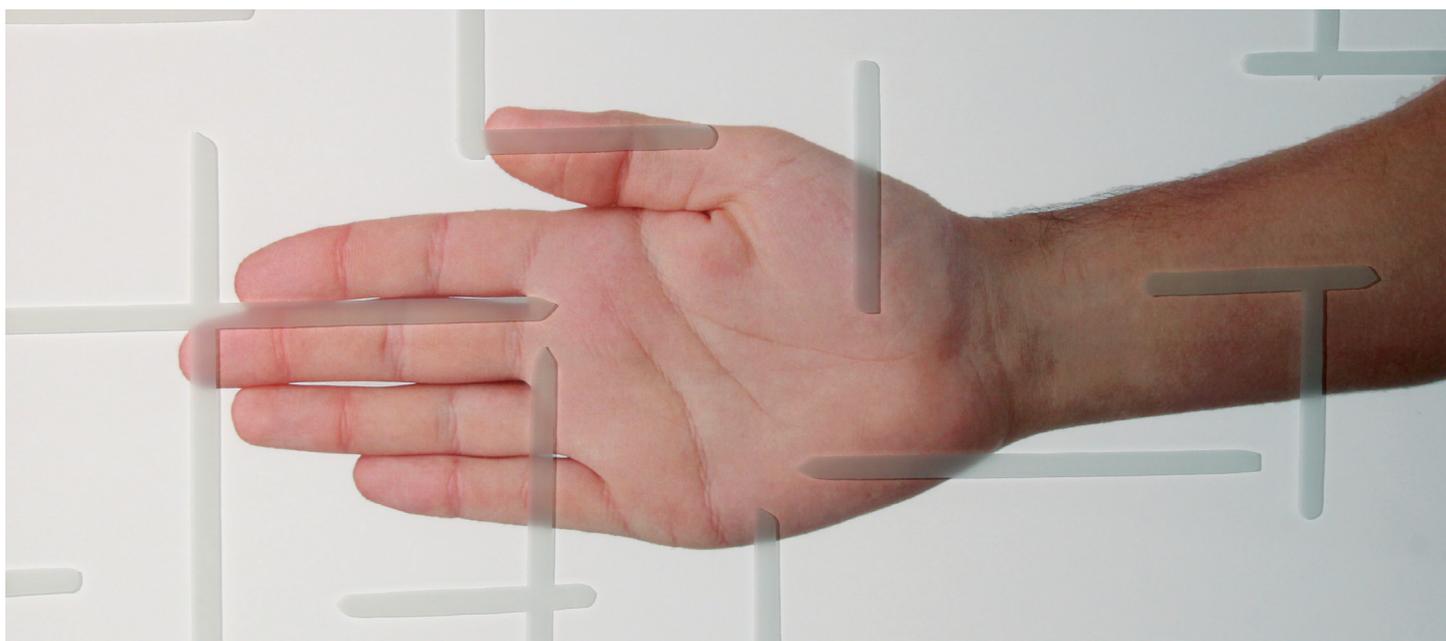


Figura 2: regola del palmo della mano

La dimensione del palmo della mano può essere utilizzata per valutare se la superficie trasparente è sufficientemente limitata per evitare che gli uccelli cerchino di attraversarla in volo. © Glas Trösch Holding AG - ALL RIGHTS RESERVED

**Grado di copertura con reticoli di punti: min. 25 % con punti piccoli ( $\geq 7,5$  mm) e min. 15 % con punti a partire da 30 mm di diametro.**

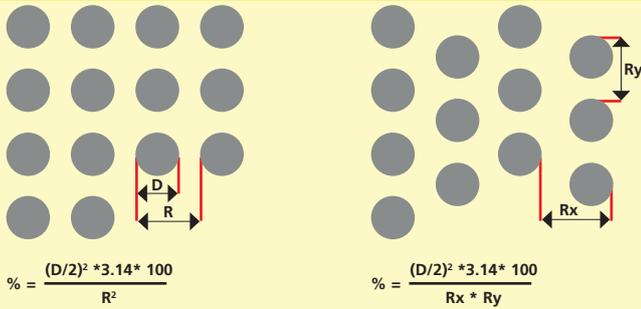


Figura 3: calcolo del grado di copertura di un reticolo di punti © Stazione ornitologica svizzera

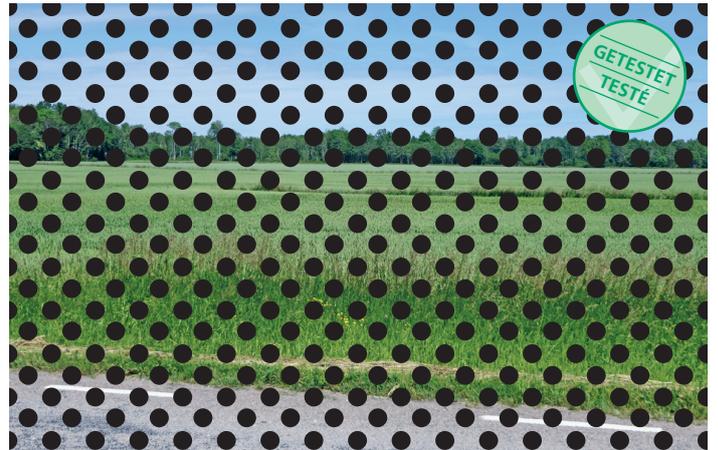
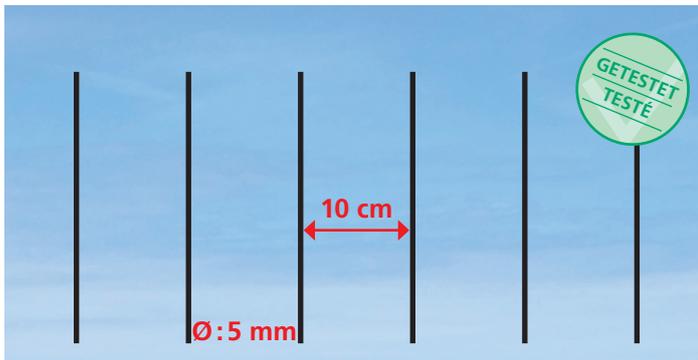


Figura 4: modello di un reticolo di punti con una copertura del 27%,  $\varnothing$  7,5 mm. © Stazione ornitologica svizzera

**Linee verticali: min. 5 mm di larghezza, distanza massima 10 cm se il contrasto con lo sfondo è netto, altrimenti le linee devono essere più larghe.**



**Linee orizzontali: min. 3 mm di larghezza e 5 cm di distanza se il contrasto con lo sfondo è netto, altrimenti min. 5 mm di larghezza, distanza massima 5 cm.**

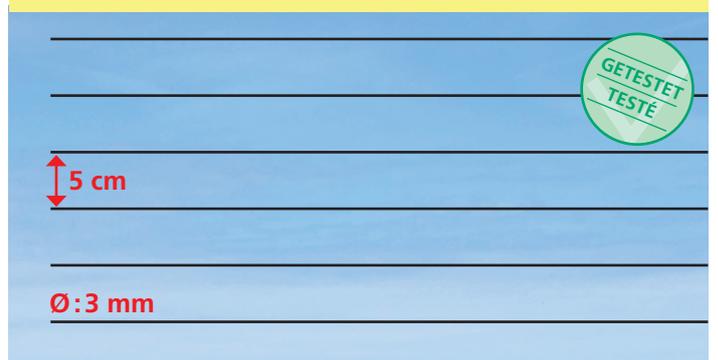


Figura 5: nel caso di vetrate trasparenti come ripari contro il vento e fonici, passerelle e torri per gli ascensori, le decorazioni con linee nere verticali od orizzontali sono molto efficaci e sono perlopiù ben accette. Se lo sfondo è spesso piuttosto scuro, si raccomanda di usare linee di colore bianco, arancione o metallico. © Stazione ornitologica svizzera

## Misure per i nuovi edifici e gli ammodernamenti

### Riduzione della trasparenza

Se non si possono evitare vetrature in luoghi esposti, è indispensabile ridurre almeno la trasparenza. La decorazione dell'intera superficie o l'impiego di materiali opachi sono già stati provati con successo. Queste misure possono essere applicate sia sul vetro sia su altri materiali trasparenti quali il policarbonato.

### Superfici traslucide e mattonelle in vetro

Superfici traslucide, ossia superfici di vetro e pareti opache, vetro profilato e mattonelle in vetro non rappresentano un pericolo per gli uccelli. A seconda del materiale, si può raggiungere un'elevata permeabilità alla luce e interessanti giochi di luci e ombre. Oggi esistono sul mercato vetri isolanti con intercapedine capillare che diffondono la luce del giorno nei locali e contemporaneamente offrono una buona protezione contro il sole e l'abbagliamento.

### Reticoli esterni e inseriti nella vetrocamera, brise soleil, grate e gelosie

Con sistemi parasole mobili o fissi, messi all'esterno degli stabili, non si impedisce soltanto il surriscaldamento dell'interno dell'edificio: a seconda del tipo e del montaggio utilizzati risulta, quale effetto collaterale, anche una buona protezione dalle collisioni. Vetri isolanti con lamelle nello spazio tra le due lastre dirigono luce diffusa all'in-

terno dell'edificio e sono nel contempo sicuri per gli uccelli. Già con le lamelle poste obliquamente gli uccelli riconoscono la superficie vetrata quale ostacolo. L'efficacia di questi impianti dipende comunque molto dal potere riflettente della superficie e dalla posizione dei pannelli. Di notte, i frangisole impediscono inoltre la diffusione della luce verso l'alto e quindi l'inquinamento luminoso.

### Nuovi tipi di vetro

L'inserimento di materiale nello spazio tra le lastre di vetro si è rivelato essere una soluzione efficace per proteggere gli uccelli. Questi materiali possono essere stampati o prodotti come superficie metallizzante. Offrono una buona protezione contro il sole e l'abbagliamento, ma permettono comunque una buona visuale verso l'esterno

Una promettente innovazione sono le lastre di vetro che hanno decorazioni esterne ben percepibili dagli uccelli, ma che dall'interno offrono una vista il più possibile libera da ostacoli. Questo tipo di lastra è adatto a edifici di ogni tipo.

### Rilevatori di movimento

La luce dovrebbe essere accesa soltanto in caso di bisogno. È possibile evitare un'illuminazione inutile utilizzando dei rilevatori di movimento.

## Misure a posteriori

Le facciate delle finestre possono essere rese sicure per gli uccelli a posteriori. Film adesivi applicati sull'intera superficie esterna della finestra impediscono le collisioni in maniera molto efficace (requisiti per la decorazione, vedi pagg. 3-4). Gli adeguamenti a posteriori spesso però sono più cari e meno duraturi, motivo per cui occorre preferire decorazioni già effettuate nelle vetrerie. La pellicola di cristallo non è invasiva, ma altamente efficace.



Figura 6: spesso le palestre sono pericolose a causa delle grandi superfici con forti riflessi. In questo caso l'adeguamento è esemplare. © Dominik Rüede

## Immagini di casi concreti

### Riflessi

★★★ Modello



Figura 7: le vetrate del centro per visitatori della Stazione ornitologica svizzera sono state decorate con un mandala formato da uccelli (stampa digitale). © Archivio Stazione ornitologica svizzera

### ✗ Cattiva prassi



Figura 10: a causa dell'elevato grado di riflessione l'immagine sul vetro risulta particolarmente realistica. Una trappola mortale per gli uccelli. © Archivio Stazione ornitologica svizzera



Figura 8: un'altra prassi esemplare è quella della Waffenplatz di Frauenfeld: la facciata in vetro della mensa è stata decorata con un motivo che impedisce le collisioni con gli uccelli. © René Dürr



Figura 9: involucro dell'edificio con tessuto metallizzato inserito tra le due lastre di vetro. Il monitoraggio durato un anno ha confermato che non si sono verificate collisioni. © Archivio Stazione ornitologica svizzera

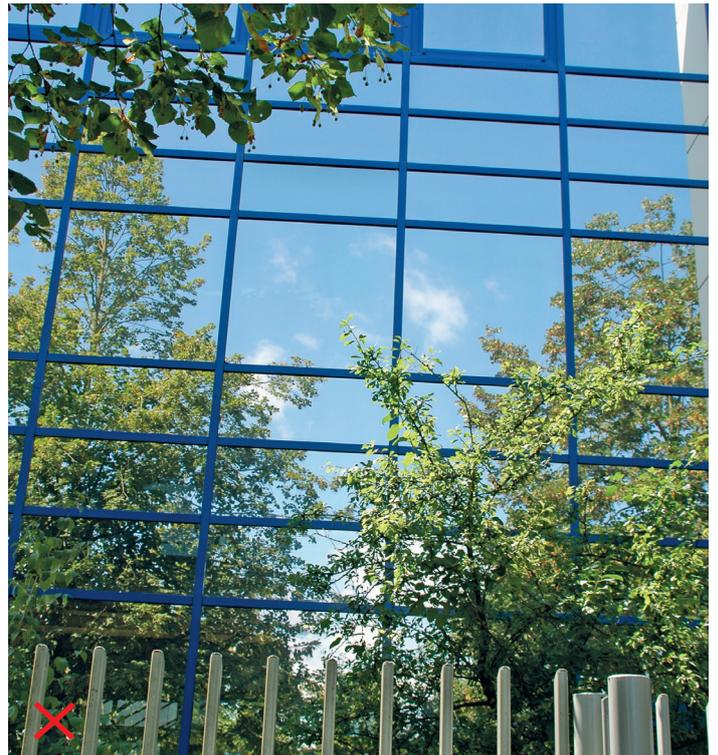


Figura 11: il vetro oscurante fortemente riflettente in combinazione con gli alberi è una trappola mortale per gli uccelli. © Stazione ornitologica svizzera

## Trasparenza

★★★ Modello



Figura 12: i corridoi di collegamento in vetro sono trappole classiche per gli uccelli. Adottando questa soluzione decorativa, questa casa per anziani ha ovviato al problema in modo esemplare. © Christoph Meier-Zwicky

★★ Buona prassi



Figura 15: il design botanico di questa protezione dal vento impedisce le collisioni con gli uccelli. © Archivio Stazione ornitologica svizzera



Figura 13: (sopra) e 14 (sotto): le linee nette con forte contrasto riducono il rischio di collisione per gli uccelli e ciononostante offrono un'elevata visibilità, ad es. nelle passerelle pedonali. © Wiener Umweltnachwacht, Wilfried Doppler; Archivio Stazione ornitologica svizzera (14)

✗ Cattiva prassi



Figura 16: i corridoi di collegamento trasparenti, le sale pausa e le passerelle sono spesso fatali per gli uccelli. © Archivio Stazione ornitologica svizzera



Figura 17: Questa scala offre grande visibilità ma è pericolosa per gli uccelli. In primo luogo occorrerebbe apporre delle decorazioni agli elementi laterali. © Archivio Stazione ornitologica svizzera

### Esempio di vetro sicuro per gli uccelli



Figura 18: il prodotto SEEN elements copre soltanto circa l'1% della vetrata. Le piastrine metalliche altamente riflettenti sono particolarmente efficaci in caso di luce solare intensa, cioè quando i riflessi sono particolarmente problematici. © SEEN AG

### Illuminazione



Figura 19: di notte le fonti di illuminazione molto forti di edifici elevati o che si trovano presso vette o i passi alpini, costituiscono un pericolo per gli uccelli migratori. Un impiego della luce mirato e dosato aiuta a ridurre la diffusione luminosa. © AeroPicture GmbH

### Standard, direttive e norme

La problematica delle collisioni con gli uccelli è stata inserita in diversi standard, direttive e norme rilevanti per il settore delle costruzioni. I seguenti link sono disponibili in tedesco:

- Standard MINERGIE ([direttiva Minergie-Eco NG/MG 6.010, Eco-CFC 221](#))
- Standard Costruzione sostenibile Svizzera, 2a versione, descrizione del criterio ambientale, indicatore 306.1 su flora e fauna ([link](#))
- Direttiva 002 sull'impiego sicuro del vetro – requisiti per gli elementi costruttivi di vetro dell'Istituto svizzero del vetro nella costruzione SIGAB, 2018. ([link](#))
- Norma SIA 329 sulle facciate continue ([link](#))
- Norma SIA 491 sulla prevenzione delle emissioni di luce esterne inutili ([link](#))

### Letteratura e link

- Schmid, H., W. Doppler, D. Heynen & M. Rössler (2012): **Costruire con vetro e luce rispettando gli uccelli**, 2a edizione rivista, **Stazione ornitologica svizzera** ([link](#))
- Uccelli e vetrate, sito Internet della Stazione ornitologica svizzera di Sempach e dell'Umweltanwaltschaft viennese: <http://vogelglas.vogelwarte.ch/>
- Emissioni luminose (inquinamento luminoso), UFAM ([link](#))
- Dark-Sky Switzerland: <http://www.darksky.ch/dss/it/>
- Iniziativa dell'Umweltanwaltschaft tirolese: [www.hellenot.org](http://www.hellenot.org)
- Iniziativa del Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie: [www.licht.de](http://www.licht.de)
- Valutazione delle facciate che limitano la visuale, SECO, 2016 ([link](#))



## Miglioramento continuo

Gli strumenti della KBOB vi sostengono nel vostro lavoro quotidiano. Lo sviluppo dinamico significa che gli strumenti devono essere regolarmente aggiornati e migliorati. Grazie alla vostra esperienza pratica nell'applicazione, possiamo ottimizzare i nostri strumenti e adattarli meglio alle vostre esigenze. Grazie mille per il vostro feedback!

Indirizzo email: [kbob@bbl.admin.ch](mailto:kbob@bbl.admin.ch)

## Colophon

### Persone di riferimento all'interno dell'organizzazione

#### **KBOB**

Paul Eggimann, KBOB, capo del gruppo specializzato Costruzioni sostenibili KBOB

#### **armasuisse Immobili**

Caroline Adam, consulente Gestione ambientale & edilizia sostenibile

#### **Stazione ornitologica svizzera**

Seerose 1, 6204 Sempach

[glas@vogelwarte.ch](mailto:glas@vogelwarte.ch)

[www.vogelwarte.ch](http://www.vogelwarte.ch)

### Redazione

Direzione

Paul Eggimann, KBOB

Coordinamento & testi

Caroline Adam, armasuisse Immobili,  
Hans Schmid, Stazione ornitologica svizzera

Rilettura

Alice Feehan, KBOB

### Immagine

© Hansruedi Weyrich

### Versione 1.0: 04/2021

### Editore

KBOB c/o UFLC Ufficio federale delle costruzioni e della logistica  
Fellerstrasse 21, 3003 Berna

Internet: [www.kbob.admin.ch](http://www.kbob.admin.ch)