Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

# Energia eolica: impatti positivi e negativi su vegetazione, flora e fauna

Federica Cerullo[1] and Laura Sabatano[1]

[1]Affiliation not available

**Abstract**

Nell'ottica di una progettazione in cui si fa sempre più attenzione ad uno sviluppo sostenibile, assume particolare importanza la valutazione di impatto ambientale, attraverso la quale si valuta l'impatto positivo e negativo che l'opera ha sui diversi fattori ambientali. In questo articolo verrà trattato, nello specifico, il comparto vegetazione, flora e fauna per il quale si dispone di un vasto quadro normativo che nel corso del tempo ha subito una forte evoluzione.

Allo scopo di una più profonda comprensione della materia, si esporrà un caso studio relativo alla realizzazione di un impianto eolico e si valuteranno gli effetti che questo ha sulle componenti ambientali vegetazione, flora e fauna.

## Introduzione e quadro di riferimento normativo

La prima definizione di sviluppo sostenibile [1]è stata pubblicata dalla commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo nel 1987 ed è contenuta nel Rapporto Brundland:

> "Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni".

Con il passare del tempo l'attenzione allo sviluppo sostenibile ha acquisito sempre maggiore importanza. In quest'ottica si colloca la valutazione di impatto ambientale. [2]

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

Secondo l'art.3 della Direttiva Comunitaria 97/11/CE:

> "La valutazione dell'impatto ambientale individua, descrive e valuta, in modo appropriato, [...] gli effetti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori: l'uomo, la fauna e la flora; il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio; i beni materiali ed il patrimonio culturale [...]."

I fattori ambientali [3] vengono trattati dal punto di vista normativo nel DPCM 27/12/1988 dove, nell'Allegato 1, è presente la definizione di vegetazione, flora e fauna: "*formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali* ". L'Allegato 2, invece, fornisce gli elementi per la caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali.

Il primo passo per la valutazione di impatto ambientale [4] è la caratterizzazione dello stato attuale del comparto, si passa poi alla caratterizzazione dei potenziali impatti agenti sulle componenti ambientali, si analizzano i fattori ambientali ed infine si valutano gli impatti reali e si cerca una soluzione alternativa qualora gli impatti negativi fossero troppo elevati. [5]

La necessità di tutelare piante ed animali ha trovato risposta dapprima a livello internazionale con le Convenzioni e successivamente in ambito europeo e nazionale [6]. La *Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale* del 1971, nota come *Convenzione di Ramsar*, è il primo vero trattato intergovernativo che mira a proteggere le zone umide per il loro valore intrinseco e non solo perché costituiscono l'habitat naturale degli uccelli acquatici. In Italia la norma è stata recepita con il DPR 448/1976, modificato poi con il DPR 184/1987.

Immediatamente successiva è la *Convenzione di Washington* del 1973, conosciuta con l'acronimo inglese CITES, che regola il commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione. In Italia è entrata in vigore nel 1980.

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

Altro importante atto normativo internazionale è la *Convenzione di Bonn*, ovvero la *Convenzione sulla conservazione di specie migratrici di animali selvatici* del 1979, in cui è presente l'elenco delle specie in pericolo e delle specie che si trovano in uno stato di conservazione sfavorevole. Tale atto è stato reso esecutivo in Italia con la Lg. 42/1983.

Come ultima, va citata la *Convenzione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa*, firmata a Berna nel 1979. Lo scopo principale di tale atto è la conservazione della flora e della fauna selvatica e del loro habitat, ma anche promuovere la cooperazione tra gli stati e monitorare le specie in pericolo e vulnerabili. La norma è stata recepita in Italia con la Lg. 503/1981.

La disciplina dell'Unione Europea riguardante la tutela di fauna, flora e habitat naturale è contenuta in due importanti direttive [7]:

- La *Direttiva Habitat*, Direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, è stata approvata il 21 maggio 1992 dalla Comunità Economica Europea. Questa ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo. La direttiva è stata recepita dal nostro ordinamento con il DPR 357/1997 in parte modificato dal DPR 120/2003.
- La c.d. *Direttiva Uccelli*, Direttiva n. 79/409/CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici, è stata approvata il 2 aprile 1979 dalla Comunità Economica Europea. Ha lo scopo di promuovere la tutela e la gestione delle popolazioni di specie di uccelli selvatici nel territorio europeo. Questa è stata recepita dal nostro ordinamento attraverso la Lg. 157/1992.

L'obiettivo primario della *Direttiva Habitat* è la creazione di una rete ecologica europea, denominata *Rete Natura 2000* [8] quale principale strumento della politica dell'Unione per la conservazione della biodiversità. I siti ad essa appartenenti sono una tipologia di aree protette di valenza comunitaria sottoposte a particolari misure di conservazione per i loro contenuti di biodiversità in termini di habitat e di specie vegetali e animali. Nello specifico, rientrano tra queste le ZSC (Zone Speciali

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

di Conservazione) e i SIC (Siti di Importanza Comunitaria) individuati dalla *Direttiva Habitat* e le ZPS (Zone di Protezione Speciale) definite dalla *Direttiva Uccelli*.

Le ZSC sono zone di importanza comunitaria in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e/o delle specie animali e vegetali; i SIC, inoltre, contribuiscono in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nelle regioni biogeografiche; le ZPS, infine, sono designate come territori più idonei alla conservazione delle specie di avifauna elencate nell'Allegato 1 della *Direttiva Uccelli*.

## Caso studio: impianto eolico

Per comprendere meglio la valutazione di impatto ambientale del comparto vegetazione, flora e fauna si riporta il caso studio di un impianto eolico.

In merito alla caratterizzazione dello stato attuale del comparto è stato studiato se il sito ricadeva o meno all'interno di aree soggette a restrizioni, nello specifico: l'opera non ricade in nessuna area protetta ed in nessun territorio ZSC, SIC o ZPS.

Il passo successivo è l'analisi dei fattori ambientali. L'area in esame ricade completamente in un territorio ad uso agricolo, motivo per il quale la vegetazione è caratterizzata dall'intervento antropico. Si riscontra, quindi, la presenza di seminativo con discreto valore economico ma basso pregio naturalistico e di zone boscate. Dal punto di vista vegetazionale le zone più interessanti sono costituite da boschi ad alto fusto misto e da macchia mediterranea alta. Dal punto di vista floristico all'interno della Regione sono presenti molte specie erbacee spontanee, alcune di interesse comunitario, altre appartenenti alla Lista Rossa Nazionale (lista di circa 2000 entità vegetali ritenute tra le più minacciate, in particolare le specie della Direttiva Habitat e della Convenzione di Berna, le cosiddette *Policy Species*) e anche le Orchidacee protette dalla convenzione CITES, ma nessuna di esse rientra nell'area oggetto di studio. La fauna è influenzata dalla vegetazione presente ed

è composta principalmente da numerose specie di avifauna caratteristiche degli habitat antropici, soprattutto di matrice agricola.

Infine, sono stati analizzati i potenziali impatti che possono verificarsi nelle tre fasi di vita del progetto: costruzione, esercizio e dismissione. Nel dettaglio è stato valutato che la vegetazione può essere disturbata durante la fase di costruzione a causa della movimentazione e dell'impermeabilizzazione del suolo e anche dalla produzione di polveri [9], ma le specie presenti sono caratterizzate da un'elevata resistenza, quindi capaci di ripristinarsi autonomamente una volta terminato il fattore di disturbo [10]. Anche la flora viene disturbata in fase di costruzione a causa della riduzione temporanea di habitat per la realizzazione di piazzole e della viabilità di accesso, ma la copertura erbosa verrà per la maggior parte ripristinata dopo la fase di costruzione. Ne consegue, dunque, che l'opera è poco impattante su vegetazione e flora.

L'avifauna è la componente faunistica che risente maggiormente dell'installazione e del funzionamento della centrale eolica. Il disturbo della fauna avviene soprattutto in fase di esercizio, a causa della possibile collisione tra uccelli e pale eoliche e a causa del movimento e della rumorosità di queste ultime. È stato valutato che, se il numero degli aerogeneratori è inferiore a 5, il rischio di collisione può ritenersi basso. Nel caso specifico vi è la presenza di 8 aerogeneratori, per cui il rischio non può essere considerato trascurabile a priori. Il fattore positivo è che le torri sono di grandi dimensioni, per cui le pale ruotano a velocità al quanto basse risultando ben visibili agli uccelli ed inoltre, le torri sono posizionate a distanza sufficientemente elevata le une dalle altre, in modo da limitare la possibilità di collisione. Si può dunque affermare che l'opera ha un impatto modesto sulla fauna.



Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

# Conclusioni

Dalla tabella riassuntiva (Fig.3) è possibile vedere che la maggior parte degli impatti negativi sono riconducibili alla fase di cantiere, quindi cesseranno di esistere una volta terminata la costruzione. Durante la fase di esercizio si riscontrano impatti non trascurabili sull'avifauna, vi sono però effetti molto positivi a lungo termine su tutti i fattori ambientali ed in generale anche sulla qualità della vita dell'uomo grazie alla produzione di energia eolica la quale ha un impatto sull'ambiente inferiore anche rispetto ad altre fonti di energia rinnovabili. [11]

In virtù di queste motivazioni, non è stato ritenuto necessario ricorrere ad opere di mitigazione .

# References

1.Nesticò, A., Elia, C. & Naddeo, V. Sustainability of urban regeneration projects: Novel selection model based on analytic network process and zero-one goal programming. *Land Use Policy* **99**, 104831 (2020).

2.Belgiorno, V., NAddeo, V. & Zarra, T. *Tecniche per la valutazione di impatto ambientale*. (ASTER Onlus Editore, 2011).

3.Patton, S., Romano, M., Naddeo, V., Ishida, K. P. & Liu, H. Photolysis of Mono- and Dichloramines in UV/Hydrogen Peroxide: Effects on 1,4-Dioxane Removal and Relevance in Water Reuse. *Environmental Science & Technology* (2018) doi:10.1021/acs.est.8b01023.

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

4.Naddeo, V., Belgiorno, V., Zarra, T. & Scannapieco, D. Dynamic and embedded evaluation procedure for strategic environmental assessment. *Land Use Policy* **31**, 605–612 (2013).

5.Water and wastewater disinfection by ultrasound irradiation - a critical review. *Issue 3* **16**, 561–577 (2014).

6.Naddeo, V., Zarra, T. & Belgiorno, V. A comparative approach to the variation of natural elements in Italian bottled waters according to the national and international standard limits. *Journal of Food Composition and Analysis* **21**, 505–514 (2008).

7.Naddeo, V. & Korshin, G. Water energy and waste: The great European deal for the environment. *Science of The Total Environment* **764**, 142911 (2021).

8.Ferrara, R. & Sandulli, M. A. Trattato di diritto dell'ambiente. in *La tutela della natura e del paesaggio* (Giuffrè editore, 2014).

9.A novel tool for estimating the odour emissions of composting plants in air pollution management. *Issue 4* **11**, 477–486 (2013).

10.Ensano, B. M. B. *et al.*. Applicability of the electrocoagulation process in treating real municipal wastewater containing pharmaceutical active compounds. *Journal of Hazardous Materials* **361**, 367–373 (2019).

11.Scannapieco, D., Naddeo, V. & Belgiorno, V. Sustainable power plants: A support tool for the analysis of alternatives. *Land Use Policy* **36**, 478–484 (2014).

# Figure Captions

Figure 1. Energia rinnovabile e fattori ambientali (fonte: thermosanit.com)

Figure 2. Impianto eolico (fonte:unsplash.com)

Figure 3. Tabella riassuntiva degli impatti ambientali in fase di cantiere e di esercizio

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

# Figures

Figure 1: Energia rinnovabile e fattori ambientali (fonte: thermosanit.com)

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.

Figure 2: Impianto eolico (fonte:unsplash.com)

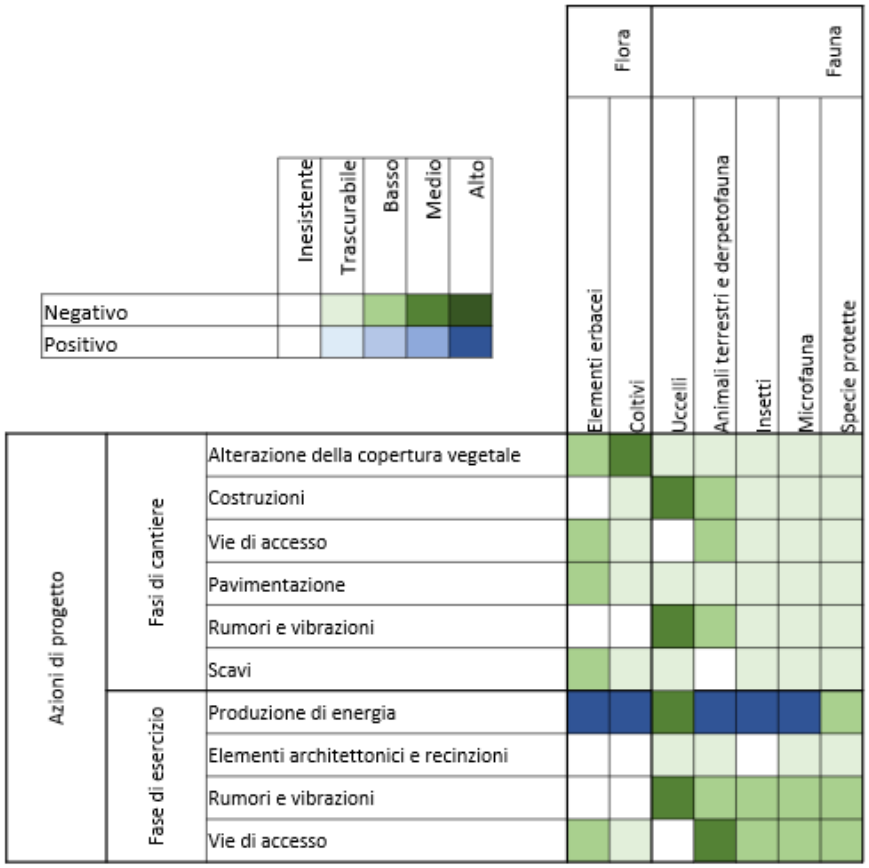


Figure 3: Tabella riassuntiva degli impatti ambientali in fase di cantiere e di esercizio

Posted on Authorea 9 Apr 2021 — The copyright holder is the author/funder. All rights reserved. No reuse without permission. — https://doi.org/10.22541/au.161801138.81674455/v1 — This a preprint and has not been peer reviewed. Data may be preliminary.