

Spettabile:
Comune di Casteldelci
Piazza San Nicolò, 2
47861 Casteldelci (RN)

Oggetto: *Parere tecnico su sostenibilità e produttività di impianti eolici nell'Appennino centro-settentrionale.*

Facendo seguito alla Vostra richiesta di parere tecnico, pervenuta in data 11 giugno 2024 (nostro prot. n. 199282/2024 dell'11/06/2024), su alcuni aspetti energetici ed ingegneristici nonché di sostenibilità e produttività degli impianti eolici ubicati nell'Appennino centro-settentrionale, si trasmettono di seguito le seguenti considerazioni in relazione a i) condizioni anemologiche e di esercizio, ii) effetti nella mitigazione del cambiamento climatico, iii) contributo ai fabbisogni energetici dell'Italia, iv) smaltimento dei componenti degli impianti a fine vita.

Il parere viene espresso al fine di fornire elementi utili in osservazioni e contributi tecnici nei progetti di Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti di nuovi impianti eolici nel territorio dell'Appennino centro-settentrionale in relazione ai benefici attesi e agli interessi prevalenti ed in relazione alla necessità degli ambienti e dei loro ecosistemi.

Nel presente contributo tecnico sono esaminati nell'ordine i seguenti aspetti:

- Contributo degli impianti eolici sull'Appennino nella mitigazione del cambiamento climatico;
- Impatti in fase di costruzione degli impianti;
- Impatti in fase di esercizio degli impianti (interferenze con l'avifauna ed effetti sulla biodiversità, impatto acustico);
- Smaltimento dei materiali e componenti degli impianti a fine vita.

**Parere tecnico su sostenibilità e produttività di impianti eolici
nell'Appennino centro-settentrionale**

I consumi energetici italiani rappresentano una minima parte dei consumi mondiali.

I cambiamenti climatici rappresentano un'emergenza globale che riguarda tutto il pianeta; tuttavia, il contributo dell'Italia in questo ambito risulta irrisorio rispetto le reali dimensioni del problema.

I consumi energetici dell'Italia (e le conseguenti emissioni di CO₂) rappresentano circa l'**1%** del totale dei consumi mondiali; l'intera **Unione Europea** non raggiunge il **9%** dei consumi energetici mondiali¹. Nei prossimi anni queste percentuali scenderanno ulteriormente: si prevede che i consumi energetici italiani nel 2030 saranno circa lo **0,85%** dei consumi mondiali².

Ne consegue che, se astrattamente l'Italia utilizzasse il **100% dell'energia da fonte rinnovabile**, gli effetti sulla mitigazione del cambiamento climatico del pianeta sarebbero del tutto trascurabili. Tale considerazione non può essere considerata un esimente in relazione agli impegni che ogni Paese dovrebbe assumere per raggiungere l'obiettivo comune di riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, tuttavia i numeri sono inequivocabili e dovrebbero indurre ad una accurata ponderazione degli interessi prevalenti in relazione agli impatti ambientali degli impianti eolici specialmente se realizzati in zone appenniniche (immediati, certi e non mitigabili) ed i benefici attesi sulla mitigazione del cambiamento climatico pressoché nulli.

Ciò premesso occorre considerare i seguenti aspetti per mettere in relazione gli impianti eolici al contributo sugli obiettivi di decarbonizzazione.

Quanto contribuisce l'eolico a soddisfare il fabbisogno energetico italiano.

Facendo riferimento ai dati consolidati del 2022, dal bilancio elettrico nazionale elaborato da Terna³ emerge che l'eolico ha prodotto il **7,4% dell'energia elettrica** consumata in Italia.

Riguardo questo dato è tuttavia necessario chiarire la differenza tra il consumo di **energia elettrica** e il consumo di **energia totale**, che non sono la stessa cosa e non devono essere confusi.

Questo punto fondamentale può essere spiegato come segue: complessivamente l'energia viene utilizzata in **due diverse forme: energia elettrica ed energia termica**. Con energia termica si intende il calore e in generale qualsiasi uso dei combustibili (quindi anche benzina e gasolio per i trasporti).

¹ I dati sui consumi energetici in Italia, Europa e nel mondo sono riferiti al 2021 e sono stati presi dalle statistiche Eurostat e dell'International Energy Agency:

https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_bal_c_custom_11634672/default/table?lang=en

<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=TFCbySource>

Altra fonte autorevole di dati energetici è il BP Statistical Review of World Energy:

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>

² Infatti, mentre i consumi di Italia ed Europa rimangono circa costanti o lievemente decrescenti, quelli del resto del mondo tendono a crescere con una certa regolarità; estrapolando l'andamento tendenziale degli ultimi dieci anni, si ottiene al 2030 un rapporto tra consumi italiani e mondiali di circa 0,85%.

³ Bilancio elettrico italiano 2022 (Terna):

<https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/transparency-report/energy-balance>

https://download.terna.it/terna/ANNUARIO%20STATISTICO%202022_8dbd4774c25facd.pdf

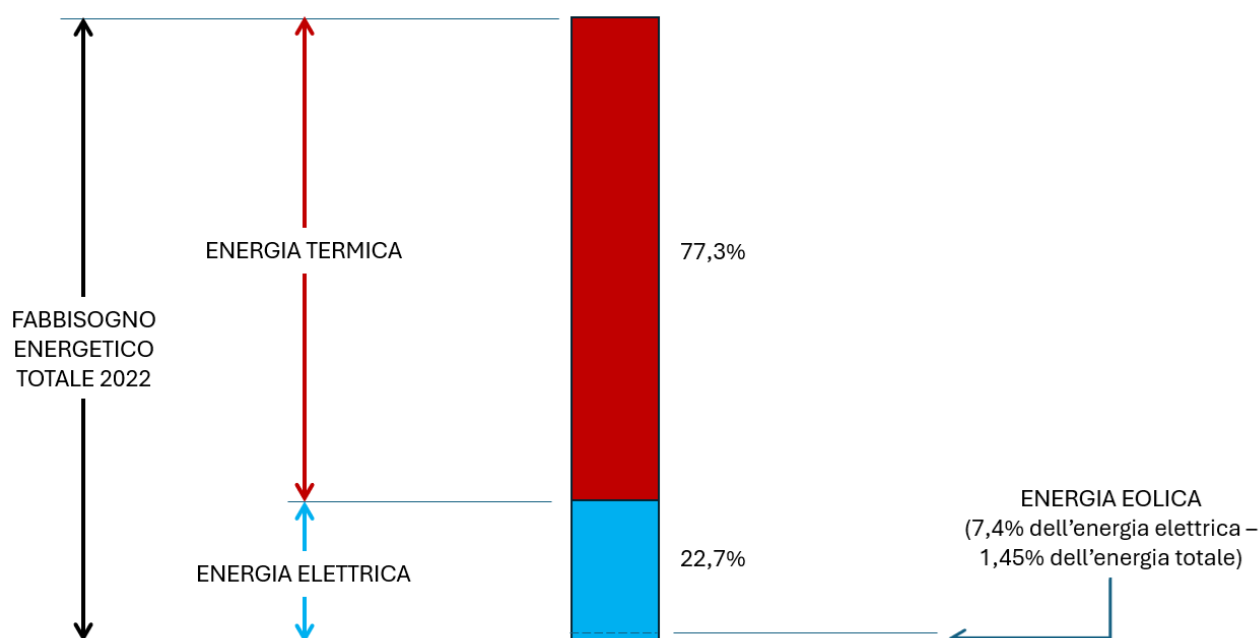
Il Bilancio Energetico Nazionale⁴ evidenzia chiaramente come la ripartizione tra energia elettrica ed energia termica negli usi finali dell'energia sia di circa il **20%** e l'**80%** rispettivamente, ovvero l'energia elettrica rappresenta **solo il 20% del totale**. Precisamente, in Italia la percentuale di energia elettrica, rispetto all'energia totale consumata, è del **22,7%** (dati Terna, Bilancio Elettrico Nazionale 2022).

Come noto, gli impianti eolici producono **solo energia elettrica**.

Tale aspetto ridimensiona considerevolmente il contributo dell'eolico nel soddisfare il fabbisogno energetico italiano: se si considera il **totale dell'energia consumata** (elettrica + termica), il contributo dell'eolico si ottiene moltiplicando le due percentuali appena viste, cioè $7,4\% \times 22,7\% = 1,45\%$.

In conclusione, tutti gli impianti eolici oggi ubicati prevalentemente nel Sud Italia, contribuiscono a soddisfare solo l'**1,45% del fabbisogno energetico italiano complessivo**.

La figura seguente fornisce una rappresentazione grafica della ripartizione energetica in relazione al fabbisogno complessivo.



Il raddoppio degli impianti eolici in Italia determinerebbe il passaggio dall'attuale **1,45%** a circa il **3% del fabbisogno energetico complessivo**. Un risultato del tutto insufficiente rispetto le effettive necessità dell'Italia.

Questo dato deve essere messo in relazione all'attuale ubicazione degli impianti eolici nelle aree più ventose dell'Italia, mentre oggi i progetti interessano anche le aree con vento scarso come l'Appennino, con conseguente calo della produttività totale.

Il considerevole aumento del numero di impianti eolici in esercizio determinerebbe in aggiunta rilevanti problemi tecnici nella gestione della rete elettrica essendo l'eolico (come anche il solare) una fonte energetica "non programmabile" e come tale è la **meno pregiata** tra le fonti di energie rinnovabili. Sono

⁴ Bilancio energetico italiano 2022 (Ministero dell'Ambiente):

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/Archivio_Energia/LA%20RELAZIONE%20SULLA%20SITUAZIONE%20ENERGETICA%20NAZIONALE%20NEL%202022_MASE%20Luglio%202023.pdf

invece considerate pregiate le fonti rinnovabili “programmabili” come ad esempio l’idroelettrico, ma anche geotermia e biomasse⁵.

Quanto contribuisce l’eolico italiano alla lotta ai cambiamenti climatici.

Come noto, il cambiamento climatico è un problema mondiale e in relazione ad esso possiamo determinare quanto contribuisce oggi l’eolico italiano alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

Se oggi l’eolico soddisfa l’**1,45%** del fabbisogno energetico italiano e l’Italia è responsabile dell’**1%** dei consumi mondiali, possiamo affermare che l’eolico italiano contribuisce a soddisfare solo lo **0,0145%** dei consumi energetici mondiali, cioè una parte su settemila ($1,45\% \times 1\% = 0,0145\%$).

Ma in realtà il contributo è ancora più basso: le statistiche evidenziano come le emissioni di CO₂ non dipendano solo dalla produzione di energia, ma anche da altre attività umane (come ad esempio l’agricoltura, la zootecnica, la produzione di rifiuti, ecc.). Precisamente il contributo del settore energia alle emissioni di CO₂ in Europa è circa del **77%** (dati Eurostat)⁶.

Perciò, considerando questo aspetto, è possibile affermare che l’eolico italiano contribuisce a ridurre le emissioni mondiali di CO₂ solamente dello **0,01%**, cioè una parte su diecimila ($0,0145\% \times 77\% = 0,01\%$).

A fronte di questi dati risulta completamente impercettibile il contributo alla mitigazione del cambiamento climatico di un impianto eolico o di un gruppo di impianti situati sull’Appennino a fronte degli impatti certi sull’ambiente, immediati e spesso volte non mitigabili (come nel caso di abbattimenti di boschi, sbancamenti dei crinali, perdita di biodiversità con conseguente compromissione dei servizi ecosistemici).

In Appennino non c’è abbastanza vento.

Per renderci conto della bassa ventosità dell’Appennino possiamo ricorrere allo **European Wind Atlas**, dal quale è tratta l’immagine alla pagina seguente⁷.

⁵ L’eolico e il solare sono fonti “non programmabili” perché producono energia in base alla situazione meteorologica e non in relazione ai fabbisogni. In assenza di vento la produzione di energia è pari a zero. In condizioni di elevata ventosità, viene immessa nella rete elettrica un maggiore quantitativo di energia che però potrebbe non servire in quel determinato momento. Se gli impianti eolici aumentassero in modo rilevante, l’energia immessa nella rete potrebbe essere addirittura superiore i fabbisogni di quel momento e in quel caso Terna sarebbe costretta a scollegare gli impianti (con indennizzi agli imprenditori dell’eolico per la mancata produzione). Questa situazione sta iniziando a verificarsi in alcune zone ad alta densità di impianti (Sicilia). Una possibile soluzione potrebbe essere l’utilizzo dell’energia eolica in eccesso per produrre idrogeno (utilizzato nuovamente per produrre energia elettrica nel momento in cui serve). Tuttavia, occorre evidenziare che in questo processo ovvero nella doppia conversione elettricità-idrogeno e idrogeno-elettricità, si perde più del 60% dell’energia prodotta da fonte eolica.

Altre fonti rinnovabili invece sono “programmabili”: l’idroelettrico, la geotermia, le biomasse. In particolare, gli impianti idroelettrici sono pregiatissimi perché non solo sono programmabili (cioè, possono essere attivati per fornire energia nel momento in cui serve), ma possono entrare in funzione rapidamente e possono anche svolgere il ruolo di sistema di accumulo dell’energia in eccesso effettuando i cosiddetti “pompaggi” (trasferimento di acqua verso i bacini a monte nei momenti di basso fabbisogno).

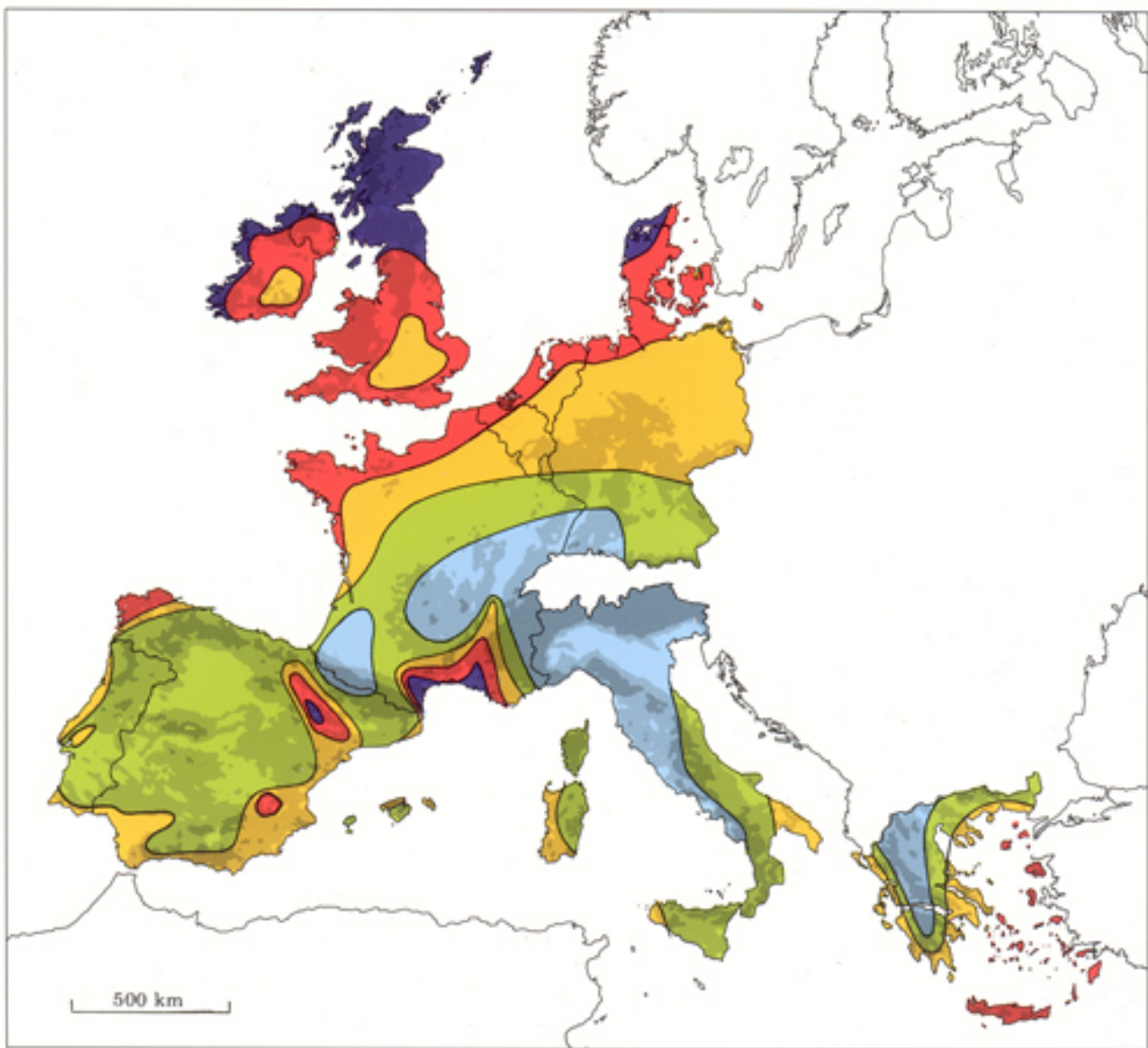
⁶ Emissioni di gas serra per settori in UE (Parlamento Europeo):

https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20211026PHT15878/20211026PHT15878_original.jpg

⁷ European Wind Atlas:

https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/112135732/European_Wind_Atlas.pdf

<https://globalwindatlas.info/en>



Wind resources ¹ at 50 metres above ground level for five different topographic conditions										
	Sheltered terrain ²		Open plain ³		At a sea coast ⁴		Open sea ⁵		Hills and ridges ⁶	
	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²	m s ⁻¹	Wm ⁻²
	> 6.0	> 250	> 7.5	> 500	> 8.5	> 700	> 9.0	> 800	> 11.5	> 1800
	5.0-6.0	150-250	6.5-7.5	300-500	7.0-8.5	400-700	8.0-9.0	600-800	10.0-11.5	1200-1800
	4.5-5.0	100-150	5.5-6.5	200-300	6.0-7.0	250-400	7.0-8.0	400-600	8.5-10.0	700-1200
	3.5-4.5	50-100	4.5-5.5	100-200	5.0-6.0	150-250	5.5-7.0	200-400	7.0- 8.5	400- 700
	< 3.5	< 50	< 4.5	< 100	< 5.0	< 150	< 5.5	< 200	< 7.0	< 400

La mappa di ventosità dell’Europa permette un rapido confronto tra la situazione in Italia e quella negli altri Paesi europei. Si vede chiaramente che la ventosità è molto scarsa sull’Appennino centro-settentrionale e in tutte le regioni tirreniche (siamo nella zona 1, cioè la meno ventosa di tutte, su una scala di 5), ma anche le altre regioni più ventose d’Italia (Sud e isole) sono molto meno ventose rispetto al Nord Europa (si trovano infatti nelle zone 2 e 3 in una scala di 5).

Si noti che nella prima versione cartacea dello European Wind Atlas⁸ erano riportati dati di ventosità di varie località europee e italiane, ma non erano neanche prese in considerazione le località dell’Appennino centro-settentrionale, considerate improduttive ai fini delle installazioni eoliche.

Osservando la mappa, si evidenzia che nel ventoso Nord Europa (Danimarca, Scozia, Irlanda, ecc.) la produttività di un impianto eolico è **quasi doppia rispetto l'Italia**.

Per la costruzione di impianti eolici è necessaria energia e materie prime disponibili in quantità limitate: questa considerazione dovrebbe far sì che tali risorse vengano allocate al meglio attraverso l'installazione di detti impianti **solo nelle zone più produttive** ovvero quelle a maggiore ventosità.

Per queste stesse motivazioni andrebbe fatta un'attenta valutazione dell'opportunità di elargire incentivi pubblici che potrebbero determinare investimenti da parte delle imprese in aree poco ventose come Italia, anziché limitarsi ad occupare territori climaticamente più vocati come ad esempio la Danimarca ed altri Paesi del Nord Europa.

Andrebbe quindi fatta in Italia una ponderazione degli interessi pubblici rispetto quelli dei privati scompensati dal meccanismo degli incentivi, che possono determinare investimenti in impianti che in realtà non sarebbero sostenibili in termini economici.

Nel Nord Europa la situazione è diversa: in alcuni Paesi (Germania, Olanda) da qualche anno si realizzano impianti eolici **senza incentivi pubblici** e a fronte di questa situazione, nonostante la maggiore ventosità, le imprese in alcuni casi hanno rinunciato ad investire nell'eolico proprio perché giudicato poco remunerativo.

Energia eolica e consumi delle famiglie.

Molto spesso per dare un'idea dell'energia prodotta da un impianto eolico, si usa rapportare la produzione di energia elettrica al fabbisogno delle famiglie, considerando il consumo elettrico medio di una famiglia italiana (2700 kWh/anno, secondo Terna).

Questa abitudine di per sé corretta, si presta però a considerazioni fuorvianti che devono essere chiarite.

Si consideri la seguente asserzione: "l'impianto eolico produrrà energia elettrica in misura tale da soddisfare i consumi elettrici di circa 30 mila famiglie".

Se in una determinata area vivono 30 mila famiglie, un interlocutore inesperto potrebbe pensare che l'impianto eolico sia in grado di soddisfare l'intero fabbisogno energetico della zona interessata.

In aggiunta alle considerazioni già esposte sui **consumi elettrici**, che rappresentano solo il **20%** dei consumi totali (quindi sarebbe soddisfatto il 20% del fabbisogno), è necessario considerare che i consumi elettrici in una determinata area geografica non sono dati solo dai **consumi domestici**, ma sono dovuti soprattutto dai **consumi elettrici per tutti gli altri servizi** (industrie, attività commerciali, scuole, ospedali, uffici pubblici, illuminazione, ecc.).

I consumi elettrici domestici (*dati Terna, Bilancio Elettrico Nazionale 2022*) sono solo il **21,8%** dei consumi elettrici totali. Quindi un impianto eolico che fornisce energia elettrica corrispondente al fabbisogno di 30 mila famiglie, in realtà fornisce solo **un quinto** dell'energia elettrica necessaria alla zona interessata e **un venticinquesimo** (cioè, il **4%**) dell'energia totale necessaria, elettrica + termica.

Impatto in fase di costruzione.

Gli impianti eolici, sotto il profilo tecnico, sono delle **centrali elettriche** di media taglia collegate alla rete elettrica nazionale. La realizzazione di impianti eolici è considerata un'attività industriale con rilevanti impatti ambientali, richiede infatti scavi, lavorazioni, realizzazione di fondazioni, apertura di nuove strade, trasporto di materiali e componenti di grandi dimensioni.

Se l'impianto è ubicato in aree agricole o in spazi aperti, queste attività hanno impatti limitati. Se l'impianto deve essere invece realizzato in aree boschive e in aree naturali caratterizzate da elevata biodiversità come quelle dei crinali appenninici, occorre considerare che le opere saranno inevitabilmente molto più impattanti, con alto rischio correlato al degrado ambientale e alla compromissione dei servizi ecosistemici.

⁸ https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/112135732/European_Wind_Atlas.pdf

Per trasportare i materiali sono infatti richiesti trasporti eccezionali e mezzi speciali che necessitano di un'adeguata viabilità per la quale è necessario spesso volte abbattere alberi o interi boschi, allargare sentieri che devono diventare strade carrabili, con le inevitabili conseguenze sull'orografia dei territori interessati.

Le fondazioni delle torri eoliche sono strutture massive in calcestruzzo armato di enormi dimensioni: forme circolari con diametri che possono essere superiori a 20 metri e spessori significativi superiori ai 4 metri, spesso ancorate su decine di pali di fondazione (in genere ciascuno del diametro di circa 1 metro e profondo circa 20 metri). Devono essere progettate caso per caso per sostenere torri alte anche più di 200 metri e soggette alle sollecitazioni orizzontali del vento; l'opera risulta estremamente invasiva, soprattutto se il terreno di fondazione presenta scadenti proprietà geo-meccaniche.

Per quanto riguarda lo smantellamento a fine vita, le fondazioni sono realizzate con materiali (calcestruzzo e acciaio) teoricamente recuperabili; tuttavia, il ripristino integrale dello stato dei luoghi appare problematico e costoso, per questo viene comunemente effettuato solo nello strato superficiale (fino a circa 1 metro di profondità).

L'immagine seguente risulta particolarmente esplicativa.



Impatto in fase di esercizio su avifauna e biodiversità.

La velocità periferica dell'estremità di una pala eolica in movimento può arrivare a **300 km/h**: questo determina l'elevato rischio di collisione con gli uccelli e con i chiropteri particolarmente vulnerabili alle turbine eoliche.

Velocità così elevate potrebbero sorprendere, perché l'impressione di chi osserva un aerogeneratore da lontano è che le pale girino lentamente. La velocità di rotazione in genere può arrivare a 20 giri al minuto (un giro ogni 3 secondi), ma considerando la lunghezza delle pale (anche 60 metri o più) la velocità nella zona di estremità può raggiungere valori estremamente elevati.

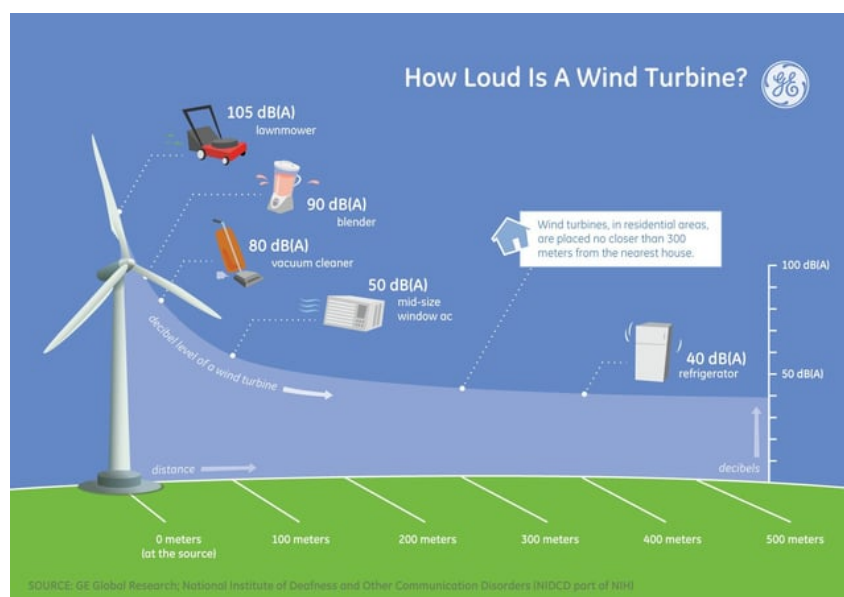
Alcuni promotori dell'eolico hanno affermato che "gli uccelli tendono a schivare le pale eoliche in movimento". In realtà occorre considerare che una velocità periferica di 300 km/h di un rotore è tale da rendere pressoché inevitabili collisioni con l'avifauna specialmente se gli impianti vengono collocati in corrispondenza di rotte migratorie. Come ampiamente documentato (anche in Italia dalla LIPU o da ALTURA), gli impatti sull'avifauna sono notevoli e i dati sulle collisioni letali sono ampiamente sottostimati perché non sufficientemente rilevati, documentati o diffusi. In alcuni casi si sta tentando di ridurre la mortalità degli uccelli attraverso dissuasori acustici, ma tale rimedio determina un'alterazione aggiuntiva dell'habitat naturale.

Rumorosità degli impianti in esercizio.

L'impatto acustico degli impianti eolici è rilevante e gli effetti sulle persone e sulla fauna non sono trascurabili. La potenza sonora emessa dagli impianti eolici, dichiarata dagli stessi costruttori, è di circa **105 dB** (decibel), un valore estremamente alto.

Il rumore diminuisce allontanandosi dall'impianto, ma a mezzo chilometro di distanza rimane comunque elevato: **40 dB** (rumore di un frigorifero).

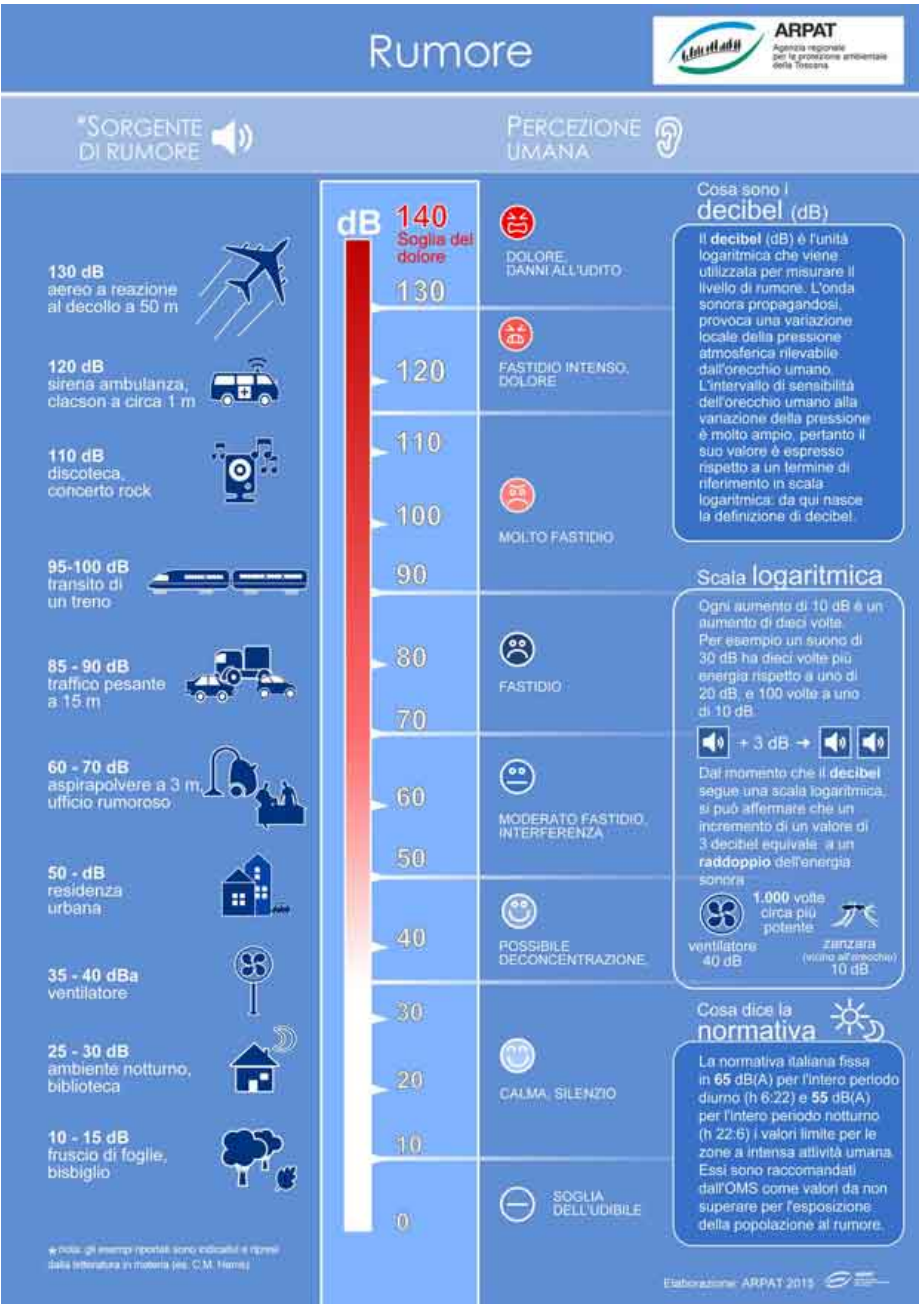
Si veda l'immagine seguente realizzata dalla General Electric (industria americana che produce impianti eolici): oltre a riportare i livelli di rumore che abbiamo menzionato, si raccomanda di non installare impianti eolici a meno di 300 metri dalle abitazioni, per limitare il disturbo da rumore alle persone.



Gli uccelli e i chiropteri, che volano anche in vicinanza delle pale, si troveranno così esposti a rumori fino a **105 dB**, laddove in precedenza c'erano condizioni di silenzio naturale. Il loro habitat ne risulta fortemente e irrimediabilmente alterato.

Come afferma l'ARPAT Toscana⁹, che ha realizzato la tabella seguente, un rumore di **105 dB** è considerato assordante: una via di mezzo tra un concerto rock e il passaggio di un treno. Anche **40 dB** generano situazioni di fastidio e alterano la situazione preesistente in modo permanente.

⁹ <https://www.arpad.toscana.it/temi-ambientali/rumore/il-suono-e-il-rumore>



Le pale eoliche non sono riciclabili¹⁰.

Le pale eoliche che compongono il rotore di un aerogeneratore sono realizzate quasi sempre in materiale composito, costituito da fibra di vetro e resine epossidiche, praticamente impossibile da riciclare. Hanno una vita utile di 20-25 anni, dopo questo periodo devono essere sostituite e smaltite. L'industria sta cercando il modo per riciclarle, ma per il momento non sembrano esistere soluzioni tecnicamente valide.

Le pale eoliche oggi finiscono ancora in **discarica** come **rifiuti speciali**.

Considerando che in Italia nel 2022 erano già in funzione più di 7000 impianti eolici, nei prossimi 15-20 anni si dovranno localizzare discariche dove smaltire decine di migliaia di pale eoliche (un problema da non sottovalutare che andrebbe adeguatamente ponderato nell'analisi dei costi e benefici).

¹⁰ Un impianto eolico è composto da materiali in gran parte riciclabili o riutilizzabili a fine vita, con l'eccezione delle pale eoliche.

Nell'immagine seguente è mostrata una discarica di pale eoliche negli Stati Uniti.



Quali rinnovabili?

Le fonti rinnovabili sono preziose e devono essere utilizzate con **intelligenza**. Queste fonti si basano sull'utilizzo delle risorse naturali **locali** (sole, vento, acqua, calore della terra) e ogni Paese deve sfruttare le risorse di cui dispone maggiormente.

Queste considerazioni sono valide anche per l'eolico. Nei Paesi in cui la ventosità è abbondante e costante (come i Paesi del Nord Europa) è opportuno che questa risorsa venga sfruttata adeguatamente.

Ma tra questi Paesi non c'è l'Italia. In Italia, come abbiamo osservato, il vento è scarso in tutto il centro-nord, le uniche regioni con ventosità accettabile sono già ampiamente sfruttate e da questo sfruttamento ricaviamo attualmente solo l'**1,45%** dell'energia che è necessaria al fabbisogno nazionale.

Invece in Italia abbiamo disponibilità di altre fonti rinnovabili più convenienti come ad esempio l'energia solare, in alcune aree è possibile sfruttare la geotermia e l'idroelettrico, in altre zone c'è disponibilità di biomassa da utilizzare localmente. Il fotovoltaico ha ancora enormi potenzialità di sviluppo in aree urbanizzate (coperture di edifici, aree industriali, ecc.), evitando di occupare aree agricole, come dimostrano parecchi studi. Altra fonte che andrebbe considerata per le grandi possibilità di sfruttamento è il solare termico, oggi utilizzato pochissimo. Si sottovaluta spesso la fonte "rinnovabile" più importante ed economica, che non presenta nessuna controindicazione: il risparmio energetico, da ottenere riducendo gli sprechi di energia, molto elevati soprattutto nel settore civile e dei servizi.

Ricordiamo infine che l'eolico è la fonte rinnovabile con maggiore impatto ambientale (sarebbe meglio dire con **maggior impatto naturalistico**). Infatti, a differenza di altre fonti di energia rinnovabili, l'eolico deve essere installato inevitabilmente lontano dalle aree abitate, perché gli impianti sono ingombranti, rumorosi, creano interferenze elettromagnetiche. Ma le aree disabitate sono spesso anche le aree di maggior pregio naturalistico da preservare, disabitate dall'uomo ma non da piante e animali e spesso aree ricche di biodiversità e fonti di servizi ecosistemici essenziali alla vita sul pianeta.

Un impianto eolico con aerogeneratori di grande taglia raggiunge altezze di grattacieli di 50 piani e più. Nessuna legge urbanistica permetterebbe la costruzione di un edificio di 50 piani in un'area disabitata di pregio naturalistico. Eppure, con gli impianti eolici questo è oggi possibile, perché astrattamente "dobbiamo salvare il pianeta" ma questa motivazione, come dimostrato in questa nota, non ha alcun fondamento: non sarà di certo l'eolico sull'Appennino a salvare il pianeta.

Conclusioni.

I dati ufficiali dimostrano che la ventosità dell'Appennino centro-settentrionale è scarsa e l'installazione di impianti eolici in quelle zone può dare un contributo molto basso, se non irrisorio, alla decarbonizzazione dell'Italia. Ancor di più irrilevante è il contributo che questi impianti possono dare alla decarbonizzazione del Pianeta.

Data la bassa ventosità, gli investimenti nella realizzazione di impianti eolici nell'Appennino centro-settentrionale in assenza di incentivi pubblici sarebbero insostenibili ed antieconomici.

Quando impianti eolici di enormi dimensioni vengono installati in aree di pregio naturalistico, in presenza di boschi ed elevata biodiversità, si produce inevitabilmente un impatto ambientale estremamente invasivo ed un pesante degrado dell'ambiente naturale, sia in fase di costruzione che di esercizio degli stessi impianti. L'installazione di impianti eolici in mezzo ai boschi non è una scelta sostenibile ed è un controsenso rispetto agli obiettivi di salvaguardia dell'ambiente che dovrebbero essere fatti propri anche da chi promuove le fonti di energia rinnovabile.

Le pale eoliche degli aerogeneratori sono realizzate in materiale non riciclabile, rappresentano un rifiuto speciale e per il momento non esiste alternativa allo smaltimento in discarica. Visto il numero e le dimensioni delle pale da smaltire, il problema è destinato ad essere sempre più rilevante, ma non è percepito come urgente perché gran parte degli impianti eolici non sono ancora giunti a fine vita.

Roma, 11 giugno 2024



Ing. Vincenzo Delle Site

*Consiglio Nazionale delle Ricerche
Dipartimento Ingegneria, ICT e
Tecnologie per l'Energia e i Trasporti*