



## INDICE

1.	PREMESSA .....	4
2.	INTRODUZIONE .....	5
3.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	6
3.1.	Riferimento Normativo .....	6
3.2.	Normativa in materia di V.I.A. ed impianti eolici .....	7
3.3.	Normativa Regionale per le energie rinnovabili .....	8
3.4.	La politica energetica .....	10
3.5.	Contesto regionale .....	12
3.6.	Il Piano Energetico Ambientale Regionale.....	13
4.	I corridoi ecologici.....	13
4.1.	Principali minacce della biodiversità.....	14
4.2.	Gli elementi costituenti la REB della Puglia.....	15
5.	Inquadramento nel P.R.I.E.(R.R. 16/2006 art.10 c.1 lettera a).....	18
6.	Analisi del Territorio .....	21
6.1.	Situazione socio-economica.....	21
6.2.	Sistema trasporti e logistica .....	22
6.3.	Orografia e uso del suolo .....	23
7.	INQUADRAMENTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE D'AREA VASTA.....	26
7.2.	Inquadramento di Area Vasta.....	26
7.3.	Aspetti climatici.....	26
7.4.	Geologia .....	35
7.5.	Idrologia- Idrogeologia.....	40
7.6.	Sismicità .....	42
7.7.	La vegetazione e la flora.....	44
7.8.	La fauna.....	53
7.9.	Ecosistemi .....	55
7.10.	Uso del suolo .....	56
7.11.	Il paesaggio.....	57

8.	INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO .....	58
8.1.	Vincoli SIC/ZPS .....	58
8.2.	Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio e Beni Ambientali" .....	63
8.2.1.	Ambiti territoriali estesi (ATE) .....	64
8.2.2.	Vincoli ex L. 1497/39 .....	64
8.2.3.	Decreto Galasso .....	64
8.2.4.	Vincolo idrogeologico.....	64
8.2.5.	Boschi – Macchia – Biotopi – Parchi.....	64
8.2.6.	Catasto Delle Grotte.....	65
8.2.7.	Vincoli e segnalazioni architettonici – archeologici; presenza di tratturi.....	66
8.2.8.	Idrologia superficiale .....	66
8.2.9.	Usi civici.....	66
8.2.10.	Vincoli faunistici .....	66
8.2.11.	Aree Protette.....	66
8.3.	Piano di Assetto Idrogeologico.....	66
8.4.	Piano Regolatore Generale e Regolamenti Comunali .....	67
9.	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	68
9.1.	Obiettivi del progetto.....	68
9.2.	Descrizione del sito .....	68
9.3.	Vincoli al posizionamento degli aerogeneratori .....	69
9.3.1.	Distanza dalle abitazioni .....	72
9.3.2.	Distanza dalle strade .....	72
9.3.3.	Distanza di rispetto sottoservizi .....	72
9.4.	Ulteriori criteri per la scelta della posizione definitiva.....	73
9.5.	Opere edili e superfici tecniche di occupazione diretta .....	73
9.6.	Assetto del progetto degli aerogeneratori .....	74
9.7.	Tipologia e numero degli aerogeneratori.....	74
9.8.	Distanze tra gli aerogeneratori.....	74
6.8.1.	Effetto di schiera .....	74
6.8.2.	Effetto di scia .....	75
9.9.	Tipo di macchina e geometria .....	75
6.9.1.	Specifiche tecniche e prestazioni dell’aerogeneratore tipo .....	77
9.10.	Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti (sicurezza e funzionalità) .....	78
9.10.1.	Certificazioni internazionali .....	78
9.10.2.	Dati di progetto e sicurezza (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lettera g);.....	79
9.10.3.	Calcolo della gittata massima .....	83
9.11.	Sistema di controllo.....	85
9.12.	Caratteristiche generali del parco eolico.....	85
9.13.	Superfici impegnate.....	86

9.14. Opere edili .....	86
9.15. Trasporto ed installazione.....	87
9.16. Modalità di trasporto .....	87
9.17. Piste d’accesso.....	87
9.18. Installazione.....	88
9.19. I rapporti con TERNA S.p.A. ....	89
10. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	90
10.1. Individuazione dell’area in esame .....	90
10.2. Vincoli ambientali ed inserimento urbanistico .....	91
10.3. Impatto sull’atmosfera.....	91
10.4. Impatto sul suolo (R.R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. K).....	92
10.4.1. Impatto sul suolo in fase di cantiere .....	92
10.4.2. Sintesi degli impatti sul suolo durante le fasi di cantiere.....	96
10.4.3. Impatti durante la fase di esercizio (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. g) .....	97
10.4.4. Dismissione dell’impianto (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. l) .....	98
10.5. Impatto sulle acque.....	98
10.5.1. Impatto sulle acque superficiali .....	98
10.5.2. Impatto sulle acque sotterranee .....	99
10.6. Impatto visivo e paesaggistico (R.R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. b).....	99
10.7. Impatto su flora, fauna ed ecosistemi (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. c).....	100
10.8. Impatti generati da rumori (R.R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. d) .....	103
10.9. Impatto derivante da campi elettromagnetici ed interferenze (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. e) ..	106
10.10. Misure di compensazione .....	108
11. MISURE DI MITIGAZIONE E VALUTAZIONE CONCLUSIVA .....	109
BIBLIOGRAFIA .....	113

## 1. PREMESSA

La presente Relazione di Impatto Ambientale, partendo da un'attenta caratterizzazione degli aspetti territoriali ed ambientali dell'area vasta e dell'area di intervento, intende valutare gli impatti sull'ambiente generati dal progetto di installazione di n° 116 aerogeneratori fino a 6 MW, finalizzato a realizzare una centrale fino a **696 MW** proposto dalla Società **NVA s.r.l.** di cui 116 da installare nel comune di Lucera (FG.)

Lo studio è redatto in conformità alle recenti normative e linee guida emanati nella Regione Puglia in particolare al Regolamento del 4 ottobre 2006 n. 16. e la rispondenza dello studio a quest'ultimo Regolamento è evidenziata nei titoli dei vari paragrafi.

La presente Relazione di Impatto Ambientale è stata redatta seguendo quanto richiesto dalle normative attualmente in vigore e qui di seguito elencate:

- allo schema contenuto nel **DPCM del 27 dicembre 1988** (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377 - G.U. 5 gennaio 1989, n. 4) il quale prevede la elaborazione dei quadri di riferimento programmatico, progettuale e ambientale dettagliandone i contenuti rispettivamente negli articoli 3, 4 e 5;
- all'impostazione dell'articolo 8 della **L.R. Puglia n. 11/2001**
- “Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale” ;
- al **“Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia” del 4 ottobre 2006 n. 16** che detta direttive per la valutazione ambientale nell'ambito della procedura per il rilascio delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente per l'installazione di impianti eolici e delle opere accessorie nel territorio della Regione Puglia;
- alle recentissime “Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale”, a cura del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Oltre alla documentazione di progetto, in allegato al presente studio sono stati redatti i seguenti elaborati:

N. 8 allegati cartografici, così distinti:

1. Tav. n. 1 Corografia
2. Tav. n. 2 Inserimento PRIE
3. Tav. n. 3 Carta della Vegetazione
4. Tav. n. 4 Piano di Assetto Idrogeologico
5. Tav. n. 5 Fotoinserimenti
6. Tav. n.6 Impatto acustico
7. tav. n.7 Interferenze visive
8. Tav. n. 8 Carta delle Infrastrutture di Collegamento

## 2. INTRODUZIONE

La NVA s.r.l. è da sempre sensibile ai problemi di uno sviluppo sostenibile ed ecocompatibile, ed in quest’ottica intende promuovere lo sviluppo di progetti per lo sfruttamento di energia da fonti rinnovabili con particolare riguardo all’energia eolica.

Tale volontà trova espressione nella proposta progettuale qui presentata, da realizzare nel territorio comunale di Lucera (FG).

**Il progetto prevede la messa in opera di 116 aerogeneratori con una potenza fino a 6,0 MW ciascuno.**

Il sito scelto per la localizzazione del presente parco eolico deriva da un’attenta analisi cartografica, al fine di valutarne la compatibilità ambientale, ma anche dalla valutazione dello studio dei venti, al fine di poterne stimare la producibilità annua.

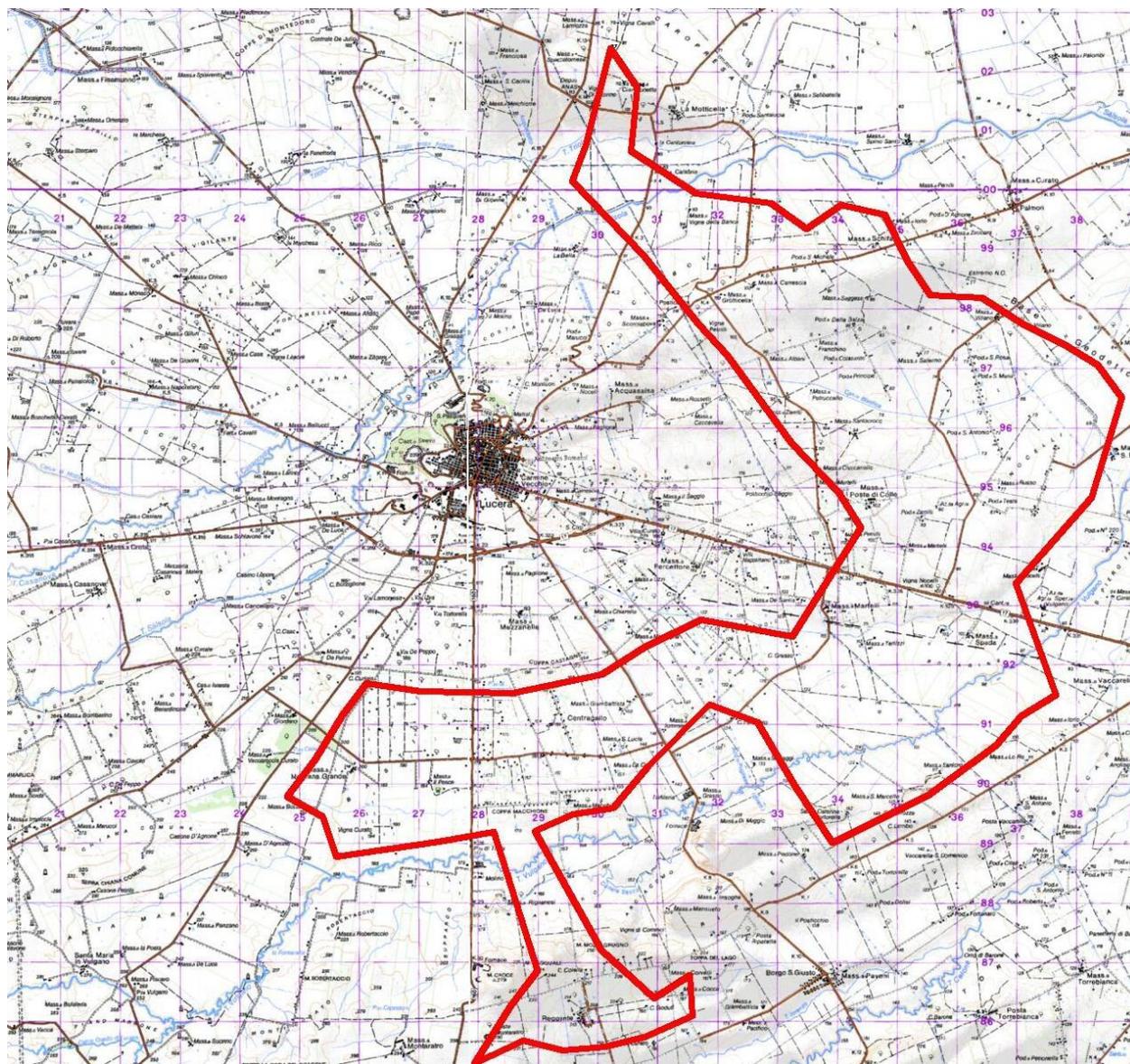


Figura 1 - Limiti dell’area di intervento

Il lay-out delle torri scaturisce da uno studio approfondito che, oltre a tener conto di tutti i fattori ambientali,

analizza la direzione e velocità dei venti, l'orografia dei luoghi, la vegetazione o ostacoli presenti, tutto ciò in relazione al tipo di aerogeneratore prescelto.

La superficie realmente occupata per l'installazione dell'intero parco eolico risulta di circa 60 ha. In tale previsione sono altresì comprese le strade e la superficie per i cavidotti

**La Relazione di Impatto Ambientale del parco eolico è stato sviluppato considerando un aerogeneratore Tipo, ma le considerazioni effettuate su queste devono ritenersi di carattere generale ed applicabili a qualsiasi aerogeneratore avente stessa potenza e dimensioni.**

**Il progetto del parco eolico e la relazione di impatto ambientale, ex L.R 11/2001 s.m.i. , è conforme ai contenuti di cui all'art. 10 dalle lettere b) alla lettera m) e all'art. 11 del Regolamento Regionale 4 ottobre 2006, n. 16.**

Molti ritengono che per limitare l'impatto paesaggistico occorra installare turbine eoliche piccole: niente di più sbagliato. Turbine piccole (sotto i 100-200 kW) sono più costose in relazione all'energia che producono, hanno un impatto paesaggistico più elevato per via del maggior numero necessario a parità di energia prodotta, sono più rumorose perché costrette a ruotare più velocemente per questioni aerodinamiche. Per esempio, se consideriamo l'energia prodotta da un singolo generatore di 4,5 MW con rotore da 140 metri ed altezza al mozzo di 140 metri pari a circa 11 GWh/anno saranno necessarie non meno di 40 generatori da 160 Kw con 15 metri di diametro e torre da 22 metri di altezza (nell'ipotesi di generatori da 6 MW sarebbero necessari 50/60 piccoli aerogeneratori). Pertanto risulta evidente come per ottenere centrali di produzione che possano realmente ed efficacemente risolvere le problematiche connesse con la tutela generale dell'ambiente a lungo termine è necessario ricorrere a centrali caratterizzate da turbine di grande taglia.

### **3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

#### **3.1. Riferimento Normativo**

A partire dalla direttiva 1996/92/CE, si è andata affermando a livello comunitario la progressiva liberalizzazione del mercato dell'energia, attraverso il superamento del regime di monopolio pubblico sulla produzione, sulla distribuzione e sulla vendita. Già il d.l.vo n. 79/1999 ha liberalizzato il mercato dell'energia disponendo che le attività di produzione, importazione, esportazione, acquisti e vendita di energia elettrica siano LIBERE.

Il legislatore italiano ha optato per il modello autorizzatorio puro in relazione all'attività di "produzione" di energia elettrica, ripudiando il sistema della Gara d'Appalto e prevedendo lo svolgimento di una procedura di autorizzazione unificata e semplificata che si concluda, in tempi determinati, con il rilascio di un provvedimento abilitativo unico. Il diniego di autorizzazione deve inoltre fondarsi, in ogni caso, su motivi obiettivi e non discriminatori.

L'art. 1, comma 4, della l. n. 239/2004 dispone che lo Stato e le Regioni, al fine di assicurare su tutto il territorio nazionale i livelli essenziali di prestazione e l'omogeneità delle tariffe, garantiscono tra l'altro: l'assenza di vincoli, ostacoli o oneri, diretti o indiretti, alla libera circolazione dell'energia all'interno del territorio nazionale e dell'Unione; l'assenza di oneri di qualsiasi specie che abbia effetti economici diretti o indiretti al di fuori dell'ambito territoriale ove sono previsti; infine, procedure semplificate, trasparenti e non discriminatorie per il rilascio delle autorizzazioni in regime di libero mercato. La direttiva 2001/77/CE è stata adottata in dichiarato sul presupposto che il maggior uso di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili è una parte importante del

pacchetto di misure necessarie per conformarsi al protocollo di Kyoto. In attuazione della citata direttiva il legislatore ha emanato il D.l.vo 29 dicembre 2003, n. 387, ispirata ai principi di semplificazione e accelerazione delle procedure finalizzate alla realizzazione e gestione degli impianti di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili.

Come è noto, successivamente al d.l.vo n.387/2003, sono intervenute le Linee Guida Nazionali, ex d.m. 10 settembre 2010. Trattasi di Norme Imperative, di un corpus normativo, costituenti altresì principi fondamentali della Legislazione Nazionale di suddetta materia. Occorre poi tener presente il successivo d.l.vo 3 marzo 2011 n. 28 che all'art.5 , dispone che l'autorizzazione unica per gli impianti di produzione di energia alternativa venga regolata secondo le modalità procedurali e le condizioni previste sia dal decreto legislativo 387/2003, sia dalle Linee Guida Nazionale e sia dalle relative disposizione delle Regioni e delle Province Autonome: proprio così le Linee guida Nazionale sono state recepite nel corpo legislativo mediante un rinvio espresso e in tal modo si è determinato una vera e propria elevazione di dette Linee Guida a rango di principi fondamentali della materia. E' noto, infatti, che la vincolatività delle linee guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, adottate in adozione dell'art. 12 del d.lgs n.387 del 2003, nei confronti delle regioni, anche di quelle a statuto speciale, deriva dal fatto che esse costituiscono "necessarie integrazione delle previsioni contenute nell'art.12 del d.lgs n.387 del 2003". Va ancora ricordato che, in virtù del quadro normativo di riferimento, la produzione di energia da fonti rinnovabili avviene in regime di libero mercato concorrenziale, incompatibile sia con riserve e monopoli pubblici, sia con privative industriali. Si tratta, in altre parole, di un'attività libera, soggetta ad autorizzazione e non di una attività riservata ai poteri pubblici. Da ultimo, si rammenta che anche la recentissima direttiva 2018/2001/UE, e, all'art.15 ribadisce che: a) le procedure amministrative siano razionalizzate e accelerate al livello amministrativo adeguato e siano fissati termini prevedibili per le procedure; b) le norme in materia di autorizzazione, certificazione e concessione di licenze siano "oggettive, trasparenti e proporzionate, non contengano discriminazioni".

La norma statale, infatti, ispirata a canoni di semplificazione e finalizzata a rendere più rapida la costruzione degli impianti di produzione di energia alternativa e non contempla alcune delle condizioni o degli adempimenti previsti dalle disposizioni regionali impugnate.

### **3.2. Normativa in materia di V.I.A. ed impianti eolici**

- Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia n. 16 del 4 ottobre 2006 ;
- Regolamento Regionale n. 22 del 4 settembre 2007 recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 79/409 e 92/43 e del DPR 357/97. Tale Regolamento vieta la realizzare di nuovi impianti eolici nelle ZPS, ivi compresa un'area buffer di 500 metri. In un'area buffer di 5 km dalle ZPS e dalle IBA (Important Bird Areas) si richiede un parere di Valutazione di Incidenza
- Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001 s.m.i.: è la legge di riferimento regionale in materia di valutazione dell'impatto ambientale;
- Linee guida per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia. Deliberazione della Giunta Regionale 2 marzo 2004, n. 131 in attuazione dell'Art. 7 l.r. n. 11/2001;
- Decreto Legislativo 152 maggio 2006 "Norme in materia ambientale" . il Testo Unico Attuativo della Legge Delega Ambientale – Parte seconda: Valutazione impatto ambientale (VIA) strategica (VAS) e IPPC (art. 4-52).
- L. 8.7.1986, n. 349: è la legge istitutiva del Ministero dell'Ambiente; l'art. 6 riguarda la V.I.A.;

- D.P.C.M. 10.8.1988, n. 377: regola le pronunce di compatibilità ambientale;
- D.P.C.M. 27.12.1988: definisce le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto e per il giudizio di compatibilità ambientale;
- L. 11.3.1988, n. 67: è la legge finanziaria 1988; l'art. 18 comma 5 istituisce la
- Commissione V.I.A.;
- Circolare Ministero Ambiente 11.8.1989: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. 5.10.1991, n. 460: modifica il D.P.C.M. 377/1988;
- D.P.R. 27.4.1992: integra il D.P.C.M. 377/88;
- L. 11.2.1994, n. 109: l'art. 16 individua il progetto definitivo come il livello di progettazione da sottoporre a V.I.A.;
- L. 11.2.1994, n. 146: è la legge comunitaria del 1993; l'art. 40 riguarda la V.I.A.;
- Circolare Ministero Ambiente 15.2.1996: è relativa alla pubblicità degli atti;
- D.P.R. 12.4.1996: è l'Atto di indirizzo e coordinamento nei confronti delle Regioni, in materia di V.I.A., in applicazione della L. 146/94 art. 40;
- Circolare Ministero Ambiente 7.10.1996 n. GAB/96/15208: è relativa alle opere eseguite per lotti;
- Circolare Ministero Ambiente 8.10.1996 n. GAB/96/15208: è relativa ai rapporti tra V.I.A. e pianificazione;
- D.P.R. 11.2.1998: integra il D.P.C.M. 377/88;
- D.Lgs. 31.3.1998, n. 112: gli artt. 34, 34 e 71 riguardano il conferimento alle Regioni delle funzioni in materia di V.I.A.;
- D.P.R. 2.9.1999 n. 348: regola gli studi di impatto per alcune categorie di opere ad integrazione del D.P.C.M. 27.12.1988;
- D.P.C.M. 3.9.1999: modifica ed integra il D.P.R. 12.4.1996;
- D.P.C.M. 1.9.2000: modifica e integra il D.P.R. 12.4.1996;
- R.D. 29.07.1927 n.1443: regola l'attività estrattiva e classifica le sostanze minerali.
- L.R. n.37 del 22.05.1985: dispone norme per la disciplina dell'attività delle cave;
- L.R. n.15 del 10.04.1985: prevede nuova normativa concernente gli interventi regionali nel settore estrattivo.
  - Direttiva 85/337/CEE: è la direttiva di riferimento in materia di V.I.A.
  - Direttiva 97/11/CE: modifica la precedente direttiva ed i relativi allegati.

### 3.3. Normativa Regionale per le energie rinnovabili

Ai sensi dell'art. 7 della L.R. n. 11/2001 la Regione Puglia ha emanato il Regolamento che detta direttive per la valutazione ambientale nell'ambito della procedura per il rilascio delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente per l'installazione di impianti eolici e delle opere accessorie.

In particolare il regolamento impone la formulazione dei **Piani Regolatori per l'installazione di Impianti Eolici (P.R.I.E.)** finalizzati all'identificazione delle cosiddette aree non eleggibili ovvero quelle aree nelle quali non è consentito localizzare gli impianti eolici.

Inoltre è indicato che ogni proposta di realizzazione di impianti eolici dovrà prevedere la localizzazione degli

aerogeneratori e delle corrispondenti superfici di occupazione all'interno delle aree eleggibili (condizione necessaria, ma non sufficiente, ai fini dell'esito positivo della procedura autorizzativa). I PRIE sono redatti dalle Amministrazioni comunali in forma singola o associata tra comuni confinanti (PRIE intercomunali). I PRIE intercomunali perseguono obiettivi di riduzione dell'impatto cumulativo e forme di perequazione territoriale. I benefici derivanti dalla realizzazione degli impianti dovranno essere distribuiti fra i comuni partecipanti alla aggregazione in maniera indipendente dalla localizzazione degli impianti stessi, secondo forme e modalità stabilite in sede di redazione/approvazione del PRIE.

Sempre la L.R. n. 11/2001 s.m.i., che disciplina sia le procedure di VIA sia le procedure di valutazione di incidenza, all'art. 7 prevede che la Giunta definisca con direttive vincolanti, per tipologia di interventi od opere, le modalità e criteri di attuazione delle specifiche procedure di valutazione ambientale, individuando, tra l'altro, i contenuti e le metodologie per la predisposizione sia degli elaborati relativi alla procedura di verifica, sia dello studio di impatto ambientale.

Esistono molti riferimenti in letteratura legati alla realizzazione ecocompatibile di impianti di trasformazione territoriale in senso lato, e di sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili nello specifico, a partire dalle "Linee guida per la realizzazione di impianti eolici nella regione Puglia", predisposte dall'Assessorato Regionale all'Ecologia, che sono valse come unico regolamento regionale nella fase pre-moratoria disposta nel 2005 e in parte del 2006 dalla Regione Puglia, per arrivare alle recentissime "Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale", a cura del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, che contiene i più aggiornati criteri che la ricerca scientifica e l'esperienza progettuale più evoluta è in grado di proporre.

Il 4 ottobre 2006 è stato emesso il "Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia" n. 16, che ha come finalità l'emanazione di direttive per la valutazione ambientale nell'ambito della procedura per il rilascio delle autorizzazioni previste dalla normativa vigente per l'installazione di impianti eolici e delle opere accessorie nel territorio della Regione Puglia.

La costruzione di impianti eolici nella Regione Puglia è subordinata al rilascio delle seguenti autorizzazioni, nulla osta o atti di assenso comunque denominati:

1. Concessione edilizia, rilasciata dal Comune competente per territorio;
2. Il giudizio di compatibilità ambientale a seguito delle procedure di valutazione di impatto ambientale rilasciata dalla Regione Puglia;
3. La dichiarazione di compatibilità paesistico ambientale ai sensi delle NTA del PUTT/PBA, rilasciata dalla Regione Puglia;
4. L'autorizzazione alla costruzione dell'elettrodotto di collegamento dell'impianto eolico alla rete elettrica e della cabina di trasformazione che sono pertinenza del produttore, rilasciata dalla Regione Puglia;
5. Il nulla osta delle Forze Armate (Esercito, Marina Aeronautica) per le servitù militari e per la sicurezza del volo a bassa quota;
6. Eventuali altri pareri o nulla osta, solo qualora i siti siano interessati a particolari vincoli o servitù, rilasciati dalle autorità competenti.

### 3.4. La politica energetica

Il mercato eolico a livello di potenza installata, di produzione di energia elettrica e di impianti insediati (di diverse dimensioni) è in forte crescita a testimonianza dell'efficienza e del valore di questa fonte energetica per i paesi industrializzati, nonostante i maggiori costi di produzione attuali rispetto a quelli delle tecnologie più tradizionali. La fonte eolica ha ottime possibilità di contribuire in misura significativa alla diminuzione dell'impiego delle fonti fossili.

Il Protocollo di Kyoto, negoziato da più di 160 paesi nel dicembre del 1997, individua esplicitamente le politiche e le azioni operative, i tempi e le entità della riduzione delle emissioni inquinanti da predisporre per fronteggiare i possibili cambiamenti climatici dovuti all'aumento dell'effetto serra. Per l'Italia tale revisione dovrebbe partire dall'ipotesi, ampiamente discussa in sede europea, di un aggiornamento del target comune di riduzione delle emissioni di gas serra U25%: ciò si tradurrebbe in un obiettivo 2020 per l'Italia pari a circa 440 MtCO<sub>2</sub>eq. Ridurre le emissioni di circa 30 MtCO<sub>2</sub>eq nei prossimi otto anni potrebbe sembrare poca cosa se paragonato all'abbattimento delle oltre 100 MtCO<sub>2</sub>eq registrato negli otto anni appena trascorsi. Tuttavia, nella ipotesi auspicata di una graduale ripresa economica nel nostro paese, ciò significherebbe consolidare e rendere strutturali i miglioramenti ottenuti negli ultimi anni sulle fonti rinnovabili e sull'efficienza energetica, obiettivo nient'affatto trascurabile. Ma rivedere solo il target al 2020 non è sufficiente. Occorre anche rispondere all'invito formulato dalla stessa Commissione europea a individuare, anche a livello nazionale, nuovi target di riduzione con orizzonte temporale più ampio, a cominciare proprio dal 2030. La Fondazione ha lanciato da diverso tempo la proposta che la ripartizione degli impegni di riduzione previsti dalla Roadmap europea del 2011 sia effettuata seguendo il criterio di progressiva convergenza, proprio al 2030, delle emissioni procapite dei diversi paesi membri, processo peraltro già in corso. Questo significa fissare un nuovo tetto alle emissioni nazionali di gas serra al 2030 di 370 MtCO<sub>2</sub>eq. L'intero percorso viene rappresentato in figura 2, in cui

la Roadmap per l'Italia proposta dalla Fondazione viene messa a confronto con l'andamento storico delle emissioni nazionali di gas serra e con il target fissato al 2020 per l'Italia dal Pacchetto europeo ClimaUEnergia.

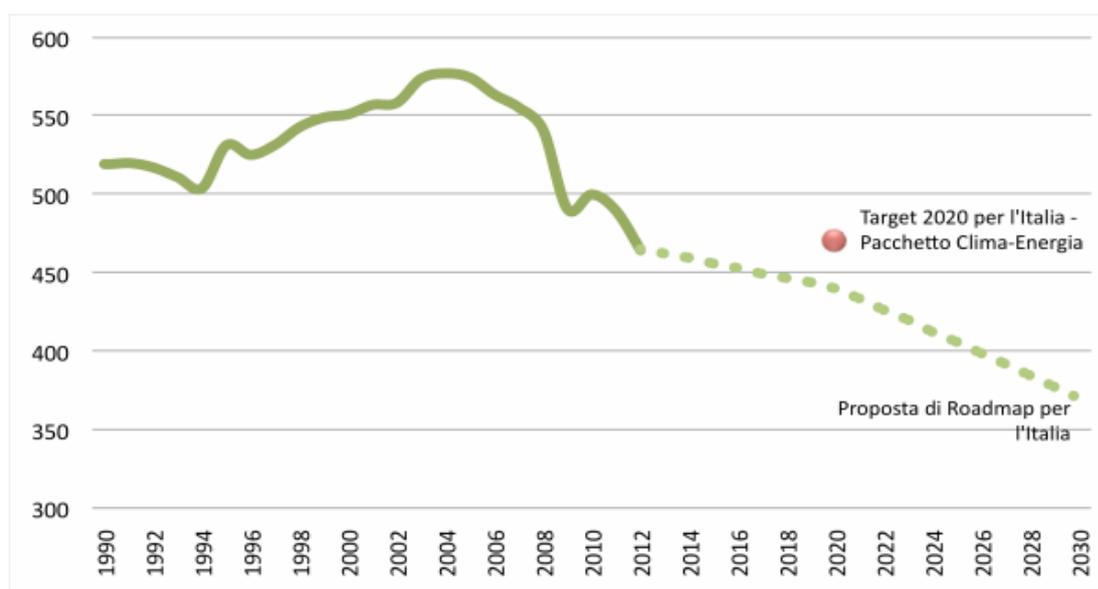


Figura 2 – Emissioni di gas a effetto serra in Italia, andamento storico.

L'obiettivo di produzione di energia da fonti rinnovabili del 32% al 2030, definito in esito al trilatero sulla Direttiva RED II, dovrà essere realizzato attraverso lo sforzo comune degli Stati Membri senza essere tradotto in obiettivi nazionali. La Strategia Energetica Nazionale adottata dall'esecutivo nel 2017 valuta le diverse evoluzioni delle tecnologie rinnovabili in Italia, implementando sul suolo nazionale gli effetti dei target europei definiti dal Consiglio Europeo del 2014 (quota FER nei Consumi Finali del 27%).

Tali valutazioni dovranno essere aggiornate tenendo in considerazione il nuovo obiettivo europeo e il burden sharing fra i diversi Paesi, secondo quanto previsto dal Regolamento Governance. Nell'Allegato Ia di tale regolamento è infatti prevista una suddivisione del Target in base all'obiettivo 2020, il Prodotto Interno Lordo, il livello di interconnessioni elettriche e il potenziale nazionale (Primes), oltre ad una quota fissa uguale per tutti gli Stati Membri. Ciò equivale per l'Italia ad un Target 2030 pari al 29,7%. In termini percentuali lo scenario di Burden Sharing più ambizioso per l'Italia è l'EUCO 30, che prevede la produzione del 28,7% dell'energia consumata al 2030 attraverso fonti rinnovabili. Partendo dagli obiettivi nazionali stabiliti per il 2020, fissati dall'Italia nella SEN del 2013, la Commissione ha stabilito una traiettoria lineare dal 2021 al 2030. La Strategia Energetica Nazionale, adottata con decreto interministeriale del 10 novembre 2017, ha sviluppato ulteriori scenari, partendo dall'attuale stato dell'arte. Seguendo gli scenari EUCO 27 e EUCO 30 della Commissione, l'Italia dovrà aumentare del 2,5% la penetrazione dell'energia da Fonti Rinnovabili sui consumi finali nel periodo 2016-2020 e di un ulteriore 8,7% tra il 2021 e il 2030.

L'Italia ha già raggiunto l'obiettivo al 2020 per le rinnovabili elettriche, ma nei prossimi anni arriveranno al termine della vita utile ai fini incentivanti numerosi impianti alimentati attraverso fonti rinnovabili, per un totale di 8 GW di potenza, corrispondenti a 20.574 GWh di produzione energetica. Attraverso il Decreto 6 luglio 2012, il Decreto 23 giugno 2016, lo scambio sul posto e la normale evoluzione del parco tecnologico (aumento del fotovoltaico di 300 MW/anno) si potrebbe teoricamente ottenere una nuova produzione da FER pari a circa 7.934 GWh (3,7 GW di potenza aggiuntiva tra il 2015 e il 2020). All'interno del presente approfondimento non sono state considerate, all'interno delle policy attuali, le nuove installazioni derivanti dal Decreto Fonti Rinnovabili 2018, attualmente in fase di concertazione interministeriale, corrispondenti ad un incremento di potenza nel periodo 2018-2020 pari a circa 6 GW, in quanto l'analisi prende come riferimento lo scenario SEN 2017 ed i relativi punti di partenza. Tali nuove installazioni troveranno pertanto collocazione all'interno delle nuove policy.

Ciò premesso, va comunque rilevato che la rinnovabilità di una fonte di energia non può essere sinonimo di assoluta compatibilità ambientale. A fronte di un incontestabile beneficio ambientale derivante dal loro utilizzo in sostituzione delle fonti fossili, l'impatto locale delle fonti rinnovabili, compresa quella eolica, può essere comunque rilevante e dipende dalle scelte progettuali.

L'energia eolica è disponibile solo in limitate aree del territorio. In Italia i campi eolici di maggiore interesse sono stati identificati sulla dorsale appenninica; mentre attualmente scarsa considerazione è stata data alle potenzialità off-shore a causa dei costi elevati di installazione. In entrambi i casi l'impatto ambientale e paesaggistico non può essere trascurato. L'impatto ambientale va valutato in tutte le fasi del ciclo di vita di questi impianti dalla pre-installazione alla dismissione. La realizzazione di parchi eolici deve rispondere a determinate peculiarità (di seguito descritte negli allegati al presente documento) e garantire i minori impatti sull'uomo e sull'ambiente.

### 3.5 Contesto regionale

La tecnologia eolica nella realtà pugliese ha subito un notevole incremento negli ultimi anni proprio grazie alle favorevoli condizioni anemometriche in specifiche aree regionali (per lo più in territori al confine con la Campania e il Molise) e per effetto delle politiche nazionali e degli interventi comunitari.

In Puglia, l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia è ormai una realtà consolidata e il loro impiego per la produzione di energia è in continuo aumento, vedasi nello specifico la produzione di energia da fonti eoliche installate, per quanto concerne la Puglia, nelle zone del Subappennino Dauno della provincia di Foggia.

Questo è reso possibile non solo dal continuo sviluppo tecnologico, ma soprattutto perché gli Stati hanno attribuito a tali fonti un ruolo sempre più strategico nelle scelte di politica energetica, sia nel tentativo di ridurre la dipendenza politica dai paesi fornitori di combustibili fossili, sia per far fronte alla loro esauribilità e alle diverse emergenze ambientali. Un ulteriore incentivo all'impiego delle fonti rinnovabili viene dalle ricadute occupazionali, soprattutto a livello locale, legate alla produzione di energia con fonti disponibili sul territorio nazionale.

Nel 1996 le fonti rinnovabili hanno contribuito per circa il 17% al soddisfacimento del fabbisogno elettrico mondiale; nell'Unione Europea il dato scende a circa il 6% mentre in Italia, se si includono i grandi impianti idroelettrici, è di circa il 20%.

La Regione Puglia investendo nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili può trarre diversi vantaggi finalizzati al miglioramento del tenore di vita e del reddito, in particolare:

- favorendo l'utilizzo di risorse locali e quindi lo sviluppo interno;
- contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali per le attività di cantiere;
- rafforzando l'approvvigionamento energetico a livello di comunità locali, turismo verde, aree protette, ecc.;
- contribuendo a sviluppare il potenziale locale di R&S e di innovazione mediante la promozione di progetti specifici in materia di ricerca-innovazione rispondenti alle esigenze locali.

Particolare attenzione si pone invece su alcuni aspetti ambientali correlati a possibili impatti negativi che hanno luogo su scala locale, tra cui:

- occupazione del territorio (la sistemazione delle turbine spesso richiede ampi spazi);
- impatto visivo sul paesaggio;
- perdita di valore turistico ricreativo;
- rumore generato;
- eventuali interferenze elettromagnetiche;
- effetti su flora e fauna (soprattutto avifauna);
- interferenze su reti e corridoi ecologici.

### **3.6 Il Piano Energetico Ambientale Regionale**

Il P.E.A.R. della regione Puglia è stato adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-07.

Il P.E.A.R. analizza la potenzialità regionale derivante dalle risorse energetiche locali in base ai seguenti criteri:

- La producibilità di energia idroelettrica;
- L'utilizzazione dell'energia termica delle acque sotterranee;
- La quantità ed il contenuto energetico dei residui agricoli;
- La quantità ed il contenuto energetico dei residui zootecnici;
- La quantità ed il contenuto energetico delle biomasse forestali;
- La quantità, composizione ed il contenuto energetico dei rifiuti solidi urbani;
- La quantità, composizione ed il contenuto energetico del biogas da depurazione;
- I combustibili alternativi e biocombustibili;
- Il contenuto energetico degli scarti della lavorazione industriale del legno;

Il suddetto elaborato ha valutato le potenzialità annue energetiche da fonti rinnovabili (energia eolica, solare, idroelettrica, da residui agricoli e zootecnici, da rifiuti solidi urbani, da biogas, per teleriscaldamento e da scarti di lavorazione industriale).

Il Piano incentiva le fonti di energia rinnovabili, che hanno la caratteristica di essere distribuite nel territorio e di non necessitare di combustibili e quindi delle relative problematiche logistico e ambientale dei mezzi di trasporto.

Per il settore eolico il Piano suggerisce la diffusione degli impianti nelle aree rurali o deindustrializzate.

Inoltre riporta la seguente informazioni riguardante la provincia di Foggia, in cui da uno studio fatto tenendo conto delle caratteristiche anemologiche, si evidenzia che ad un'altezza di 50 metri si ottiene un'energia annua pari a 8.194Mj/mq di area spazzata dalle turbine eoliche.

Secondo il P.E.A.R. è possibile ipotizzare una produzione di energia da fonte eolica pari a 1.250 GWh/annuo. Ciò corrisponde ad un potenziale installabile non inferiore ai 500 MW.

Tutto ciò si concilia con le peculiari caratteristiche territoriali pugliesi, clima mediterraneo ed orografia ottimale.

## **4 I corridoi ecologici**

La rete ecologica coincide con il dominio geografico delle specie animali e vegetali autoctone, ovvero il sistema formato dai luoghi dove tali specie vivono e si riproducono formando popolazioni o metapopolazioni e dagli areali di dispersione che utilizzano per spostarsi alla ricerca di cibo, per esplorare il territorio, per colonizzare nuovi habitat o per altro tipo di flusso migratorio. Esiste dunque una rete ecologica per ogni specie. La conservazione delle reti ecologiche specifiche e in particolare il mantenimento di una certa connettività tra gli habitat di queste specie ha una importanza fondamentale per la conservazione, in quanto evita l'isolamento e il rischio di estinzione locale di singole metapopolazioni. Con il termine di "corridoio ecologico" si intende una pluralità di forme e di funzioni di particolari elementi del territorio che consentono e facilitano i processi di dispersione di frazioni delle popolazioni animali e vegetali da un frammento all'altro. In questo modo si mantengono attivi i processi che consentono l'esistenza di "metapopolazioni", ovvero di insiemi di popolazioni che vivono in biotopi caratterizzati da un determinato habitat, fra le quali possono avvenire movimenti attivi o passivi di

individui in grado di riprodursi o di 23 forme biologiche adatte alla sopravvivenza per periodi più o meno brevi anche all'esterno degli habitat ottimali. Tali elementi sono caratterizzati da continuità territoriale di un habitat specifico per gli organismi, piante o animali. La rete ecologica può essere definita “un’infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare e di connettere ambiti territoriali dotati di una maggior presenza di naturalità ove migliore è stato ed è il grado di integrazione delle comunità locali con i processi naturali, recuperando e ricucendo tutti quegli ambiti relitti e dispersi nel territorio che hanno mantenuto viva una seppur residua struttura originaria, ambiti la cui permanenza è condizione necessaria per il sostegno complessivo di una diffusa e diversificata qualità naturale”. I corridoi hanno la finalità primaria di mantenere la connettività fra porzioni di territorio allo scopo di garantire l’esistenza delle metapopolazioni di animali e piante. Il concetto di corridoio ecologico è talvolta di difficile applicazione, in quanto riferito a una moltitudine di organismi dotati di diverse capacità di dispersione e di esigenze di area minima vitale. Un corridoio ecologico non ha mai un significato o un campo di applicazione assoluto. Sembra semplice immaginare che una fascia di ambiente forestale possa favorire la dispersione degli animali e delle piante caratteristiche dei boschi. Viceversa, tale elemento potrebbe funzionare come fattore di frammentazione per organismi tipici degli ambienti aperti.

#### **4.1 principali minacce della biodiversità**

Fra le principali cause di minaccia alla biodiversità è da citare soprattutto la trasformazione degli ambienti naturali. Analogamente a quanto accade nel resto dell’Europa le pressioni maggiori derivano comunque dalla frammentazione, dal degrado e dalla distruzione degli habitat causati dal cambiamento nell’utilizzo del suolo che, a sua volta, deriva dalla conversione, dall’intensificazione dei sistemi di produzione, dall’abbandono delle pratiche tradizionali di coltivazione (in particolare il pascolo), dalle opere di edificazione e dagli incendi. Negli habitat caratterizzati da coste rocciose e sabbiose, un’importante causa di minaccia (per alcune specie è certamente la più rilevante) è rappresentata dal disturbo causato dalle attività turistiche, con effetti diretti e indiretti su specie e habitat. Per quanto riguarda in particolare gli ambienti terrestri, gli habitat maggiormente minacciati da riduzione, trasformazione e frammentazione sono quelli di origine secondaria, in particolare gli agroecosistemi “tradizionali” e i pascoli, che negli ultimi decenni si sono drasticamente ridotti, soprattutto nelle aree più adatte all’agricoltura, ove queste non sono state urbanizzate, l’adozione di tecniche agricole più produttive li ha fortemente impoveriti dal punto di vista naturalistico. Tali problematiche, oltre a modificare in breve tempo e in modo notevole il paesaggio di vaste porzioni della Puglia, sono complessivamente le più gravi per gli Uccelli e minacciano un numero rilevante di habitat e specie vegetali, ma influenzano negativamente anche svariati elementi di attenzione appartenenti ad altri gruppi animali (ad es. numerosi Rettili). Per gli Uccelli e i Mammiferi, problematica rilevante è quella indiretta provocata dal disturbo causato dall’attività venatoria e dall’agricoltura intensiva anche se alcune specie di entrambi i gruppi sono principalmente minacciate dagli abbattimenti illegali; questa minaccia è stata attribuita anche agli uccelli marini, influenzati sia dalle morti

accidentali provocate dagli strumenti di pesca, sia dalla riduzione degli stock ittici. Le raccolte illegali sono una causa di minaccia per l'erpetofauna, per alcune specie di insetti (in particolare le farfalle) e per molte specie floristiche. Altri fattori di pressione importanti sono la diffusione di specie esotiche invasive e l'inquinamento.

#### **4.2 gli elementi costituenti la REB della Puglia**

Gli elementi della REB a livello regionale, sono stati individuati e adattati tra quelli classici delle reti ecologiche cercandone il migliore adattamento nel contesto regionale. Sono le aree a massima naturalità e biodiversità, con presenza di uno o più habitat e specie d'interesse conservazionistico a livello regionale e sovraregionale che debbono essere conservate per mantenere la vitalità delle popolazioni biologiche tra i diversi nodi della rete. Gli elementi di naturalità, possono essere immersi in matrici antropiche. Questi complessi estesi sistemi ambientali sono in grado da soli di assicurare il mantenimento di numerose e significative popolazioni florofaunistiche, dall'altra rappresentano aree sorgente per popolazioni. Il Promontorio del Gargano rappresenta il principale sistema regionale per la tutela della biodiversità. Si tratta di un'area estesa, complessa, ad alta naturalità, con presenza di numerosi valori ambientali, paesaggistici e ad elevatissima biodiversità.

In relazione ai vincoli ecologici, sono da escludere le aree sottoposte a regime di tutela: aree protette nazionali e regionali, Siti Natura 2000, I.B.A. Important Birds Area, aree Ramsar, le oasi venatorie, le zone umide e altre aree di pregio ai fini della conservazione della biodiversità. L'impianto, per una maggiore tutela, dovrà essere localizzato ad una certa distanza da esse, da valutare tramite lo sviluppo di un apposito studio ed in funzione del tipo di impatto.

Sul territorio regionale sono state individuate, inoltre, le Important Bird Area (IBA) che, in base a criteri definiti a livello internazionale, sono considerate importanti per la conservazione di popolazioni di uccelli in

quanto ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie. Sulla base di esse sono state perimetrare le Zone di Protezione Speciale, che ricadono dunque nelle IBA. Viste le peculiarità di tali aree ed il ruolo ecologico da

esse svolto, si ritiene che esse, rappresentino "aree sensibili" del territorio regionale relativamente alla scelta delle localizzazioni più idonee degli impianti in questione.

Al fine di ottenere le check-list delle diverse classi di vertebrati potenzialmente presenti nell'area vasta di studio e nel sito di intervento sono stati selezionati gli habitat Corine Biotopes dell'area vasta di studio e del sito di intervento e per ogni habitat sono state selezionate le specie ma anche rilevazioni on site. Dall'analisi condotta, non si prevedono impatti per le specie della classe dei pesci in quanto gli habitat idonei alla loro presenza (Torrente Cervaro e Torrente Carapelle) non saranno interessati dalle opere

progettuali e sono ubicati a distanze non critiche. Per quanto riguarda gli anfibi e i rettili, il sito di intervento risulta idoneo alla presenza di alcune specie che risultano tra quelli di minor importanza conservazionistica. In particolare, il sito non risulta idoneo alla presenza della Testuggine comune. Per queste specie gli unici impatti si possono verificare solo durante la fase di cantiere a seguito della movimentazione dei mezzi e sottrazione di habitat che potrebbero causare la perdita di alcune specie soprattutto di quelle a minore mobilità. Il territorio dell'area vasta di studio risulta idoneo alla presenza di 29 specie di mammiferi e il sito di intervento risulta idoneo alla presenza delle specie più comuni e antropofile e di minor importanza conservazionistica legate agli ambienti agricoli e dell'edificato rurale. Si esclude la presenza sporadica del Lupo. Dato che i seminativi sono gli habitat predominanti dell'area vasta di studio e soprattutto del sito di intervento le specie potenzialmente presenti risultano essere quindi Pipistrello Albolimbato, Pipistrello di Savi e Molosso di Cestoni. Tali specie sono valutate tutte a minor rischio. Durante la fase di cantiere sono possibili fenomeni di disturbo della cantierizzazione nei confronti delle specie potenziali presenti. Il potenziale rischio di collisione contro i rotori durante la fase di esercizio, risulta trascurabile, in quanto l'interdistanza tra gli aerogeneratori di progetto risulta non critica, le caratteristiche degli aerogeneratori di progetto mitigano il potenziale impatto da collisione (numero basso dei giri a minuto e bassa emissione acustica), le distanze dagli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in iter risultano ampiamente sufficiente al volo indisturbato. Per quanto riguarda l'avifauna, che rappresenta la componente naturalistica che potenzialmente può avere interazioni maggiori con un impianto eolico, si fa presente che il territorio dell'area vasta di indagine risulta idoneo alla presenza di 84 specie di uccelli di cui 50 Passeriformi e 34 Non-Passeriformi. Di questi ultimi 9 specie sono Rapaci diurni e 5 Rapaci notturni. Il sito di intervento risulta idoneo alla nidificazione di specie comuni cosiddette "banali" che sono riuscite, nel corso del tempo, ad adattarsi alle modificazioni ambientali indotte soprattutto dalle attività agricole che hanno eliminato gli ambienti naturali a favore di quelli agricoli. Tra i rapaci le uniche specie in grado di trovare rifugio sono il Gheppio, la Poiana, lo Sparviere, il Gufo comune, il Barbagianni e la Civetta. Le ulteriori specie di maggior importanza conservazionistica non risultano nidificanti nelle aree naturali dell'area vasta di studio e tanto meno nel sito di intervento dove gli habitat naturali boschivi e prativi sono quasi del tutto assenti o di scarsa estensione. Risulta trascurabile il potenziale impatto durante la fase di cantiere legato al disturbo e conseguente allontanamento temporaneo di alcune specie come Gheppio, Poiana, Sparviere e Gufo comune potenzialmente presenti nei pressi dell'area d'intervento. Come si dirà di seguito, il potenziale rischio di collisione contro i rotori durante la fase di esercizio delle specie di uccelli sopraccitati risulta trascurabile, in quanto l'interdistanza tra gli aerogeneratori di progetto risulta non critica, le caratteristiche degli aerogeneratori di progetto mitigano il potenziale impatto da collisione (numero basso dei giri a minuto degli aerogeneratori di progetto che li rende maggiormente percettibili da parte dell'avifauna e facilmente evitabili), la bassa emissione acustica degli aerogeneratori di progetto riduce l'impatto indiretto, e le distanze da altri impianti esistenti, autorizzati e in iter risultando ampiamente sufficiente al volo indisturbato. Per le restanti specie

considerate (Nibbio bruno, Nibbio reale, Falco di palude, Falco pecchiaiolo, Albanella minore, Grillaio, Tarabusino, Lodolaio, Smeriglio, Gufo di palude) il rischio di collisione di collisione contro i rotori durante la fase di esercizio mentre svolgono spostamenti migratori stagionali risulta trascurabile. **In conclusione, date le caratteristiche ambientali del sito d’impianto, data la distanza dai siti di tutela, data le caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori e le interdistanze tra le turbine, l’impatto del progetto in studio sulla componente faunistica, ed in particolare, avifauna e chiroterofauna, risulta trascurabile.**

## 5. Inquadramento nel P.R.I.E.(R.R. 16/2006 art.10 c.1 lettera a)

**Il comune di Lucera ha adottato il P.R.I.E. comunale. Pertanto l'intero progetto del parco eolico ha considerato i criteri tecnici e territoriali che determinano l'esclusione delle aree non idonee.**

In particolare il Regolamento Regionale 4 ottobre 2006, n. 16 chiarisce all'art. 4 comma 1 “Piani regolatori per l'installazione di impianti eolici (P.R.I.E.)” *sono finalizzati all'identificazione delle cosiddette aree non idonee ovvero quelle aree nelle quali non è consentito localizzare gli aerogeneratori, in aggiunta a quelle di cui all'art. 6 comma 3 del presente Regolamento.*).

L'art. 13 del R. R. n. 16/2006 introduce, inoltre, il PARAMETRO DI CONTROLLO, definito come il rapporto tra la somma dei diametri degli aerogeneratori e il lato del quadrato di superficie pari alla superficie comunale secondo dato ISTAT.

Sul territorio comunale di Lucera al momento non esistono impianti eolici già costruiti, né esistono impianti autorizzati.

Per il comune di Lucera, che ha una superficie di 338.72 Km<sup>2</sup>, il lato del quadrato equivalente è pari a 18404,35 m. Inoltre, il numero di aerogeneratori autorizzabili a saturazione del Parametro di Controllo, è pari a:

- 138 con diametro di 100 m;
- 153 con diametro di 90 m;
- 172 con diametro di 80 m.
- 197 con diametro di 70 m.

**Il progetto è in linea sia con quanto previsto dai punti dell'art. 6 del Regolamento Regionale 16/2006 come di seguito specificato ed anche con il P.R.I.E. comunale adottato.**

### **Il parco eolico :**

**A) è stato localizzato al di fuori delle aree protette regionali istituite ex L.R. n. 19/97 e aree protette nazionali ex L.394/91; oasi di protezione ex L.R. 27/98; siti pSIC e ZPS ex direttiva 92/43/CEE, direttiva 79/409/CEE e ai sensi della DGR n. 1022 del 21/07/2005; zone umide tutelate a livello internazionale dalla convenzione di Ramsar. Il progetto si trova al di fuori delle relative aree buffer;[Tavole .2, .3, .5 e .6]**

**B) è stato localizzato al di fuori di aree di importanza avifaunistica (Important Bird Area – IBA 2000 – Individuate da Bird Life International); [Tavola .3 (P.R.I.E. comunale)]**

**C) ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico non rientra nelle aree classificate ad alta pericolosità idraulica AP; mentre 11 aerogeneratori rientrano in area di Pericolosità Geomorfologica PG1, condizione comunque non ostativa alla realizzazione di un parco eolico. [Tavola 4 (P.R.I.E. comunale) ]**

**D) non rientra nelle zone classificate a rischio R2, R3, R4, ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico;**

[Tavola .4]

**E) non rientra in crinali con pendenze superiori al 20% (così come individuati dallo strato informativo relativo all'orografia del territorio regionale presente nella Banca Dati Tossicologica) e relative aree buffer di 150 m;**

**F) non rientra in aree con grotte e/o doline con relativa area buffer di almeno 100 m, desunte dal PUTT/P, né altre emergenze geomorfologiche, come evidente dallo stato dei luoghi; [Tavola.5]**

**G) non rientra in aree buffer di almeno 1 Km dal limite dell'area edificabile urbana;**

**H) non rientra in aree tipizzate con Ambiti Territoriali Estesi (ATE) A e B del PUTT/P; [Tavola 7]**

**I) non rientra in aree tipizzate con Ambiti Territoriali Distinti (ATD) del PUTT/P con relativa area di pertinenza e area annessa; [Tavola.5-6]**

**J) non rientra in zone con segnalazione architettonica/archeologica e relativo buffer di 100 m e zone con vincolo architettonico/archeologico e relativo buffer di 200 m così come censiti dalla disciplina del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della Legge 6 luglio 2002, n. 137. [Tavola 5]**

**K) Benchè il parco abbia alcuni aerogeneratori posizionati in aree ricadenti il buffer di 500 m dal confine comunale tra i comuni Torremaggiore e Lucera, sono state attivate le procedure per ottenere il parere favorevole dei comuni interessati per l’installazione degli aerogeneratori in dette aree.**

**Per la realizzazione del parco non è prevista la redazione della Valutazione di Incidenza come previsto dal Regolamento della Regione Puglia n°22 del 04/09/2007 all’art.1 comma 1, lettera n) in quanto il parco si trova al di fuori del buffer di 5 km dalle aree ZPS e IBA.**

**Inoltre l’individuazione dell’area per l’installazione dell’impianto eolico rispetta le risultanze desunte dall’analisi dei seguenti studi preliminari.**

**a) indice di ventosità delle aree:**

Nel merito della valutazione dell’indice di ventosità e delle conseguenti determinazioni sulla producibilità specifica ci si è avvalsi della valutazione sui dati in possesso della committenza (anemometro locale) e della Ricerca di Sistema svolta dal C.E.S.I. - Università degli Studi di Genova (Dipartimento di Fisica) nell’ambito del Progetto ENERIN. L’obiettivo della valutazione è stato quello di verificare i seguenti aspetti:

- valutare e confrontare le stime presunte con il limite minimo previsto dal Regolamento Regionale per quanto attiene alla ventosità delle aree dichiarate eleggibili (1.600 h/eq anno);
- valutare la producibilità stimata in termini di effettivo interesse da parte delle aziende di settore

- b) **Le opere di allacciamento alla rete di trasmissione/distribuzione (cabina di trasformazione), nel pieno rispetto di tale norma e su suggerimento del gestore unico della rete, sono previste a ridosso della linea dell'alta tensione a 150 KV.** In allegato si trasmette copia della nota di Terna con cui comunicava la soluzione tecnica minima generale (STMG), elaborata ai sensi dell'art. 3 del d. Igs. n. 79/99, della deliberazione n. 281105 dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas e del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete (Codice di Rete).
  
- c) **La distanza degli aerogeneratori da strade provinciali o nazionali, è superiore a 300 m. [Tavola 8]**
  
- d) **Il progetto del parco eolico ha minimizzato le opere di accesso all'impianto durante la fase di cantiere e di esercizio in quanto ha utilizzato percorsi lungo strade già esistenti.**
  
- e) **L'area del parco non rientra in aree cosiddette "privilegiate" da porre a servizio di distretti industriali e di attività di piccola e media industria ed eventuali aree sede di impianti eolici preesistenti con possibili interventi di sostituzione e di rilocalizzazione nel rispetto delle norme transitorie di cui al presente articolo. L'area del parco eolico è priva di punti di vista di particolare pregio essendo una zona pianeggiante. La densità di pale per superficie impegnata, non è tale da creare una barriera al paesaggio circostante.**

## 6. Analisi del territorio

### 6.1 Situazione socio-economica

Le notizie e i dati relativi a questo capitolo di analisi, sono estrapolate dal DPP (Documento Programmatico Preliminare) del PUG in itinere.

Sostanzialmente la struttura della popolazione attiva di Lucera ricalca quella riscontrata a livello provinciale, senza apprezzabili scostamenti, eccettuata la minore incidenza delle donne riscontrata rispetto alla media provinciale.

La distribuzione della popolazione attiva in condizione professionale (occupati e disoccupati, rispettivamente pari a 8.712 e 1.416) per attività economica è riassunta nel seguente prospetto riportante anche i dati a livello provinciale, per utili confronti.

Attività	Lucera		Provincia di Foggia	
	n.	% su residenti	n.	% su residenti
Agricoltura	1901	5,3	48.822	7,0
Pesca	9	0,02	1667	0,24
Estr. di minerali	31	0,08	1247	0,18
Att. Manifatt.	1.451	4,1	22.181	3,2
Energia	57	0,16	1.245	0,18
Costruzioni	1.266	3,5	22.789	3,3
Commercio	1.315	3,7	25.692	3,7
Alberghi e ristoranti	216	0,6	5.885	0,8
Trasp. e comunicazioni	523	1,5	10.869	1,5
Interm. Monetaria e fin.	168	0,5	2.764	0,4
Affari immob., noleggio	416	1,2	7.583	1,1
P.A e Difesa, ass. obbl.	1.258	3,5	20.722	3,0
Istruzione	965	2,7	19.080	2,7
Sanità e altri serv. Sociali	390	1,1	10.215	1,5
Altri serv. Pubblici	160	0,4	4.586	0,7
Serv. Domestici	4	0,01	258	0,03
Organizz. Ed organismi extraterritoriali	0	0	5	0,03
Totale	10.130		205.610	

Tab. 1 - Distribuzione della popolazione attiva in condizione professionale per attività economica

Tenuto conto di ciò in termini di elementi di valutazione socio-economica, la realizzazione del Parco eolico potrà apportare al territorio indubbi vantaggi secondo un punto di vista economico, occupazionale e di sviluppo. Risulteranno beneficiati dall'intervento gli agricoltori proprietari dei terreni, l'Amministrazione Comunale, le imprese di costruzione, le imprese di gestione, le imprese di manutenzione. Le imprese di costruzione nel settore civile (strade, fondamenta, opere varie) ed elettrico (cavidotti, cabine, linee), oltre che la stessa ENEL Distribuzione per le opere di allacciamento, saranno impegnate in interventi che prevedono indubbi ritorni di tipo occupazionale in un territorio gravato da endemica crisi. Anche la società di gestione del Parco, potrà aumentare significativamente la propria dotazione di personale per le attività di manutenzione, di amministrazione, di management e di gestione tecnica.

Nello specifico si potranno creare le seguenti opportunità:

- a. occupazione diretta in ruoli tecnico-amministrativi presso le aziende di settore;
- b. occupazione diretta in ruoli di tecnici nel settore della manutenzione;
- c. possibilità di creazione di imprese di manutenzione locali;
- d. occupazione indiretta per affidamenti dei lavori di realizzazione;
- e. occupazione indiretta per attività di educazione/formazione/aggiornamento in ambito dello sviluppo sostenibile;
- f. occupazione indiretta nell'ambito dei servizi e del turismo.

Si tratta dunque di una tipologia di investimento capace di attrarre capitali sia sul piano nazionale che internazionale, con indubbi ritorni economici per il territorio.

## **6.2 Sistema trasporti e logistica**

Il sistema viario nel territorio comunale si articolano tramite la presenza delle seguenti strade principali:

- la strada provinciale n°109 “di Lucera” che attraversa il territorio di Lucera in direzione NS.
- la strade statale n°17 “Appulo-Sannitica”, che attraversa il territorio di Lucera in direzione EO
- le strade provinciali n°5,6,8,12,13,18,20,21,113,116,117,118,130,131 per il comune di Lucera.

Le interconnessioni sul territorio sono garantite poi dalla presenza di strade interpoderali che permettono una buona accessibilità sull'intero territorio.

La presenza di questa rete infrastrutturale di trasporto, unita alla rete interponderale permette di valutare come minimi gli effetti allo stato attuale delle opere infrastrutturali di collegamento necessarie alla realizzazione di un parco eolico.

In fine il solo territorio di Lucera è attraversato da tre linee elettriche di alta tensione, che partendo dal centro del territorio comunale la prima in direzione Ovest- Est Foggia-Lucera, una in direzione Sud Lucera-Ascoli Satriano e l'ultima in direzione Ovest Lucera Casalvecchio di Puglia.

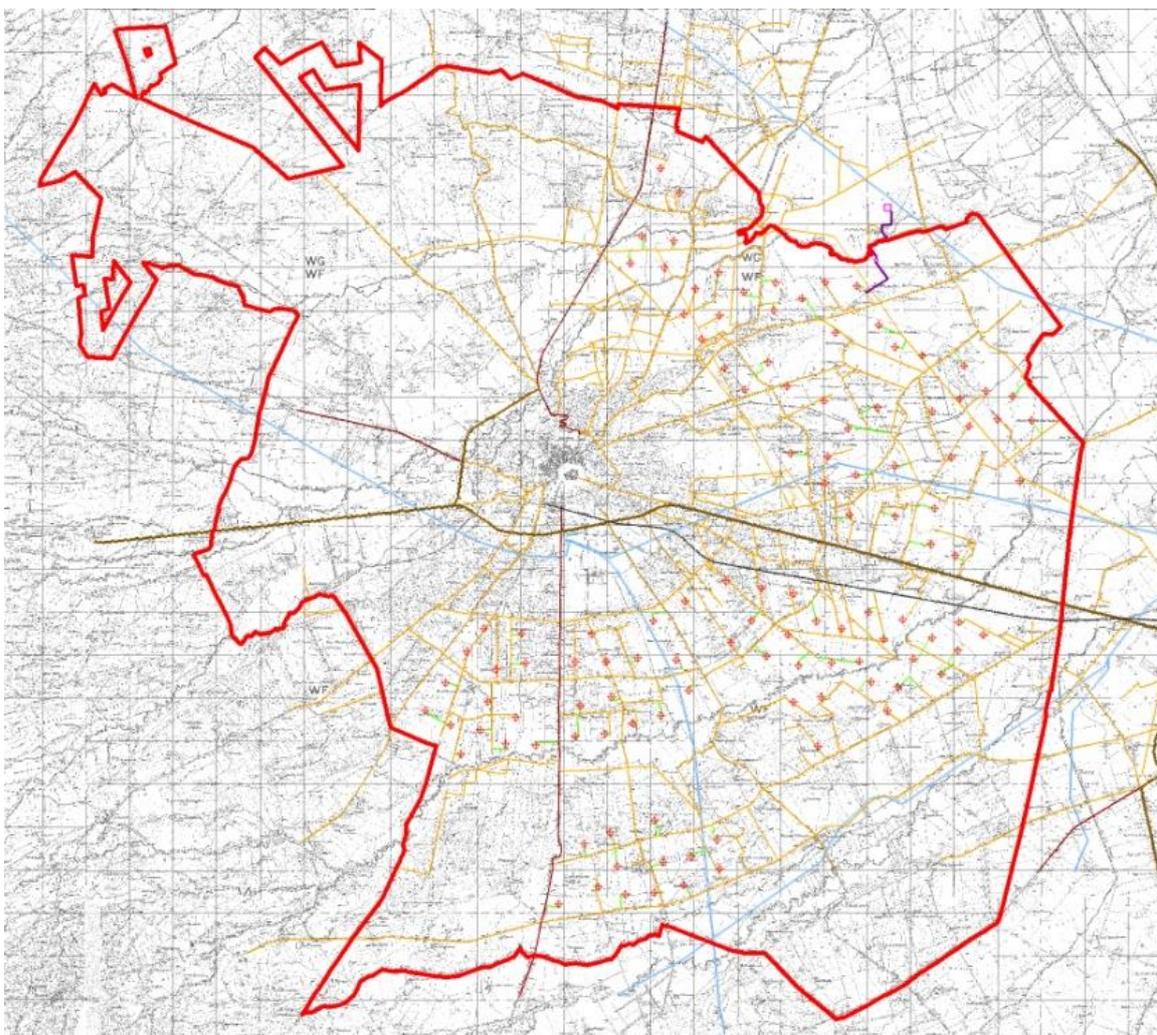


Figura 2 - Infrastrutture

### 6.3 Orografia e uso del suolo

Il Tavoliere delle Puglie è un territorio situato nel nord della Puglia, che occupa quasi la metà della Capitanata; nato come pianura di sollevamento (infatti un tempo era sottomarino) e interamente pianeggiante, si estende per circa 3000-4000 km<sup>2</sup> [1] tra i Monti Dauni a ovest, il promontorio del Gargano e il mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e Ofanto a sud.

La rete idrografica del Subappennino meridionale, che si dispone su quote comprese tra 500 e 950 m s.l.m., è ben sviluppata e contorta ed evidenzia una generale tendenza all'erosione ed al conseguente trasporto torbido (ad esempio alcuni torrenti riversano i sedimenti provenienti dal versante orientale del Sub-appennino nei grossi fiumi del comprensorio come il Candelaro, l'Ofanto, il Cervaro e il Carapelle).

L'orografia è poi disegnata a nord dal Candelaro e nel resto del territorio dai suoi affluenti, in modo particolare il Triolo, che nascono dai Monti della Daunia, a Est del tavoliere, lo percorrono, unendosi in torrenti e grossi fiumi, e sfociando nel golfodi Manfredonia.

Il comune di Lucera è ubicato nella zona settentrionale del Tavoliere. Questo è una delle cinque sub regioni geografiche principali della Puglia che, a causa delle caratteristiche geomorfologiche e climatiche, risulta soggetto

ad una serie di problematiche, prima fra tutte la carenza di acqua e conseguentemente il sovrasfruttamento della falda freatica che determina una contaminazione salina dell'acquifero carsico profondo.

L'area del Tavoliere è, altresì, sottoposta al rischio che vaste aree possano essere inondate rendendo inefficienti le opere di sistemazione idraulica.

Un fattore critico limitante nello sfruttamento del suolo ai fini dell'esercizio delle attività produttive è rappresentato dai processi di desertificazione a causa di diversi aspetti legati principalmente alle condizioni climatiche avverse per le perduranti assenze di precipitazioni piovose (siccità). Tuttavia, oltre ai fenomeni naturali, sull'evoluzione dei processi di desertificazione ha inciso non poco anche l'effetto dell'uomo attraverso l'attività estrattiva ed il pascolo eccessivo dei terreni agricoli che sono stati così impoveriti della loro componente organica, favorendo i processi di erosione.

L'uso del suolo è riconducibile a quattro tipologie che sono state individuate utilizzando i dati dello studio "Corine Land Cover 1999" e che possiamo riassumere in

- Seminativi in aree non irrigue
- Colture erbacee
- Colture annuali associate a colture permanenti,
- Colture erbacee da pieno campo
- Oliveti
- Vigneti
- Aree a pascolo
- Aree estrattive

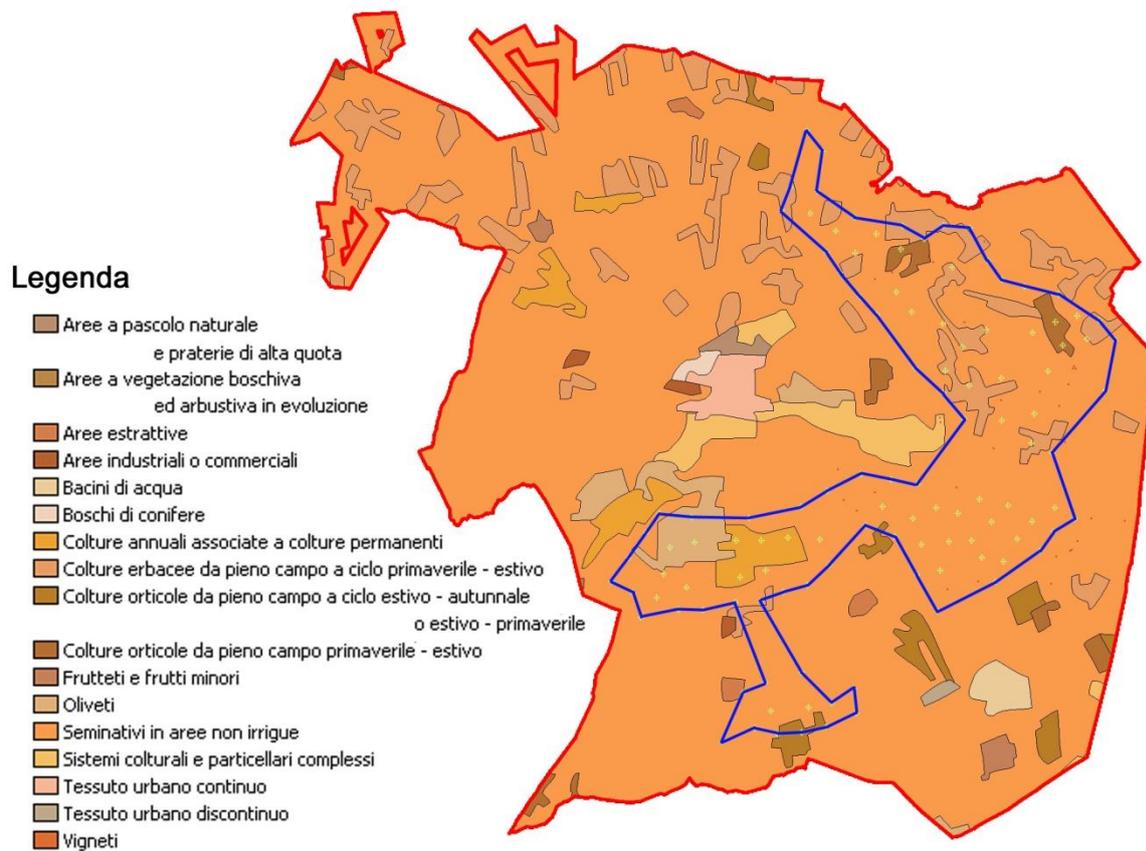


Figura 3 Uso del suolo

Attualmente, l'uso prevalente del suolo è a carattere agricolo, con produzioni a carattere seminativo tipiche delle coltivazioni dell'area del Mediterraneo. In prevalenza si trovano piante per uso alimentare come cereali (frumento duro, avena, orzo), e uliveti e vigneti.

## **7 Inquadramento di riferimento ambientale d'area vasta**

### **7.2 Inquadramento di Area Vasta**

L'area interessata dall'installazione dell'impianto eolico, è collocata nel territorio comunale di Lucera. In particolare, si estende dal Toponimo di località "Motta Caropresa" verso località "Toppa del Lago", da località "Chiana Comune" terminando in località "Base Geodetica". Il territorio in esame, localizzato nel comprensorio nel Tavoliere delle Puglie, è caratterizzato da un andamento prevalentemente pianeggiante spezzato di rado da lievi colline di origine tettonica, dai profili arrotondati che raramente superano i 250m s.l.m. L'escursione altimetrica dell'area di interesse, compresa tra 60m s.l.m e 250m s.l.m, è distribuita in maniera regolare e non permette la presenza di elevate pendenze. Il territorio appare interessato quasi esclusivamente da coltivi, intervallati da praterie di brevi estensioni, localizzate soprattutto in cima alle colline che caratterizzano l'area. L'agricoltura ha invaso ogni possibile lembo di terra, confinando le poche specie vegetali spontanee, e di conseguenza le poche specie animali, in piccole aree a ridosso di strade e torrenti, ove non è chiaramente possibile l'instaurarsi di un equilibrio biologico e lo svolgimento di una complessa catena alimentare. Nell'intero comprensorio comunale non è possibile identificare alcuna rappresentazione di ecosistemi forestali, segno intangibile di uno squilibrio ecologico molto marcato, mentre la superficie interessata da praterie è limitata ai terreni in momentaneo stato di abbandono. Le fasce ecotonali e la presenza di "aree di rifugio", sono ridotte ai minimi termini fino a scomparire del tutto in gran parte del territorio, limitando la biocenosi dell'area a favore delle selezioni vegetali impiantate dall'uomo. Il paesaggio non presenta elementi morfologici in rilievo, è caratterizzato da un esteso agro ecosistema, che favorito dalle condizioni climatiche miti, dalla dinamica del territorio pianeggiante e dalla modesta idrografia superficiale, ha occupato quasi tutta la superficie disponibile.

### **7.3 Aspetti climatici**

#### **Territorio di Lucera**

L'accumulo di gas a effetto serra nell'atmosfera, provocato dalle emissioni antropiche, sta influenzando il sistema climatico, con prevedibili conseguenze sulla temperatura, sull'entità delle precipitazioni, sul livello del mare, sulla frequenza di siccità e alluvioni, su agricoltura, foreste, biodiversità e quindi sui diversi settori socio-economici.

Il clima dell'Alto Tavoliere, anche per effetto del vicino appennino, è tipicamente continentale con inverni freddi ed estati calde e siccitose. Il clima presenta valori massimi di 35 °C circa durante l'estate e valori minimi intorno allo 0 °C durante l'inverno.

Le massime termiche possono tuttavia raggiungere valori prossimi ai 40 °C.

Il comprensorio del Tavoliere è stato definito siticuloso, cioè povero d'acqua da bere durante le caldissime estati; al tempo stesso esso ha sempre abbondato di acque durante l'autunno e l'inverno. Ciò in dipendenza dei fattori

climatici e del decorso della piovosità media annua.

Le precipitazioni atmosferiche sono generalmente insufficienti ed irregolari durante il corso dell'anno, la piovosità media annua è pari a circa 600 - 700 mm, con l'aggravante che le piogge risultano concentrate per circa i 2/3 nel periodo autunno - inverno.

Le precipitazioni piovose nei mesi da giugno ad agosto sono scarse.

Questo dato è confermato dalle prolungate siccità degli ultimi anni durante la stagione estiva. Si riscontra, pertanto, qualche difficoltà nella scelta colturale e nella gestione delle risorse idriche.

Si riportandi seguito i dati meteo climatici rilevati nel periodo 2004-2007

#### Anno 2004

	<b>evaporaz. tot (mm)</b>	<b>pioggia tot (mm)</b>	<b>T.max (°C)</b>	<b>T.min (°C)</b>	<b>umid.max (%)</b>	<b>umid.min (%)</b>	<b>rad.med (cal/cmq/g)</b>	<b>v.med (km/g)</b>	<b>v.dir.med</b>
Gennaio	21,98	37,20	13,42	2,70	96,09	64,88	148,25	224,49	SSW
Febbraio	29,17	17,40	16,00	2,14	98,18	58,24	210,55	196,91	SSW
Marzo	44,18	30,00	17,18	3,79	98,26	62,23	283,31	193,32	SSW
Aprile	49,29	61,60	20,41	7,96	99,23	67,01	292,49	194,51	S
Maggio	98,87	32,00	24,12	9,12	97,77	45,31	494,21	201,26	S
Giugno	122,12	70,80	30,66	16,16	95,47	49,42	496,43	169,62	WSW
Luglio	166,95	18,40	35,78	17,89	87,32	36,22	579,12	183,85	SSW
Agosto	154,79	10,00	34,08	18,50	89,41	36,55	557,77	175,90	S
Settembre	87,82	59,40	29,83	15,60	95,18	52,58	366,89	188,39	SW
Ottobre	54,53	26,00	27,63	14,06	98,81	54,72	259,44	151,36	SSE
Novembre	14,79	146,60	17,88	8,25	99,09	74,44	120,25	180,46	SSW
Dicembre	7,62	62,00	14,93	6,75	99,94	81,50	94,83	161,82	SSW

Tab. 2 Fonte: Consorzio per la Bonifica della Capitanata - Stazione n° 5 agro di Lucera (AZ. AGR. DI GIOVINE)

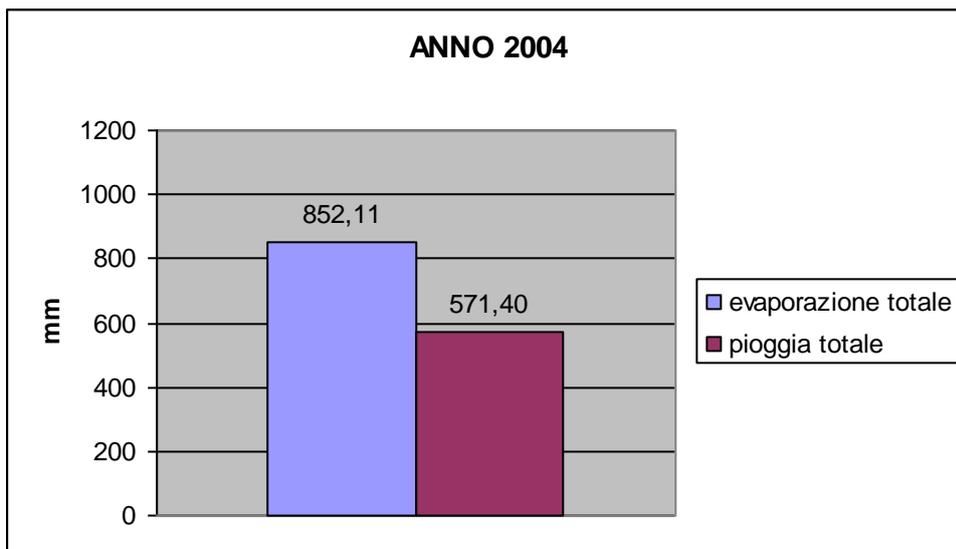


Figura 4

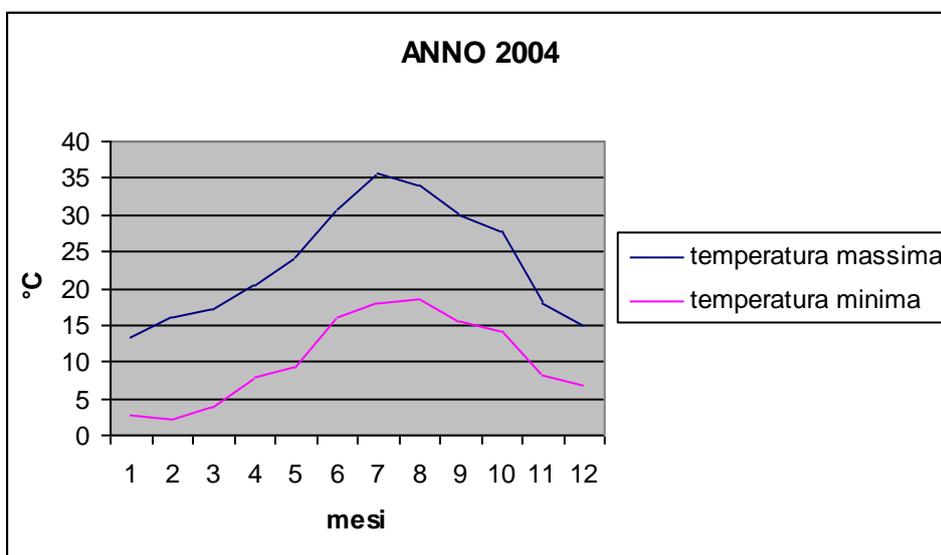


Figura 5

**Anno 2005**

	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.max (%)	umid.min (%)	rad.med (cal/cmq/g)	v.med (km/g)	v.dir.med
Gennaio	13,24	98,40	11,86	2,83	98,88	70,19	123,42	184,62	SW
Febbraio	18,40	110,00	10,67	2,34	97,81	67,00	155,01	204,77	SW
Marzo	53,23	51,40	18,13	4,32	96,76	51,58	328,46	158,60	SW
Aprile	71,67	34,60	22,48	6,85	98,74	49,04	393,66	185,89	S
Maggio	123,62	4,40	29,09	12,63	96,35	41,99	516,86	196,10	SW
Giugno	142,95	41,00	32,58	15,95	94,54	41,15	570,86	186,03	SSW
Luglio	172,93	25,60	35,71	19,88	86,63	36,00	570,99	200,63	SW
Agosto	120,45	41,00	32,89	18,53	91,12	42,44	415,34	191,06	SSW
Settembre	79,20	79,60	29,63	17,23	98,30	54,11	341,71	177,40	SSW
Ottobre	35,18	81,80	23,55	12,46	99,92	70,32	214,57	127,75	SSW
Novembre	13,72	87,00	17,55	8,53	99,69	80,24	125,04	146,61	S
Dicembre	22,43	119,40	13,03	3,79	98,20	54,22	129,82	207,14	S

Tab. 3 Fonte: Consorzio per la Bonifica della Capitanata - Stazione n° 5 agro di Lucera (AZ. AGR. DI GIOVINE)

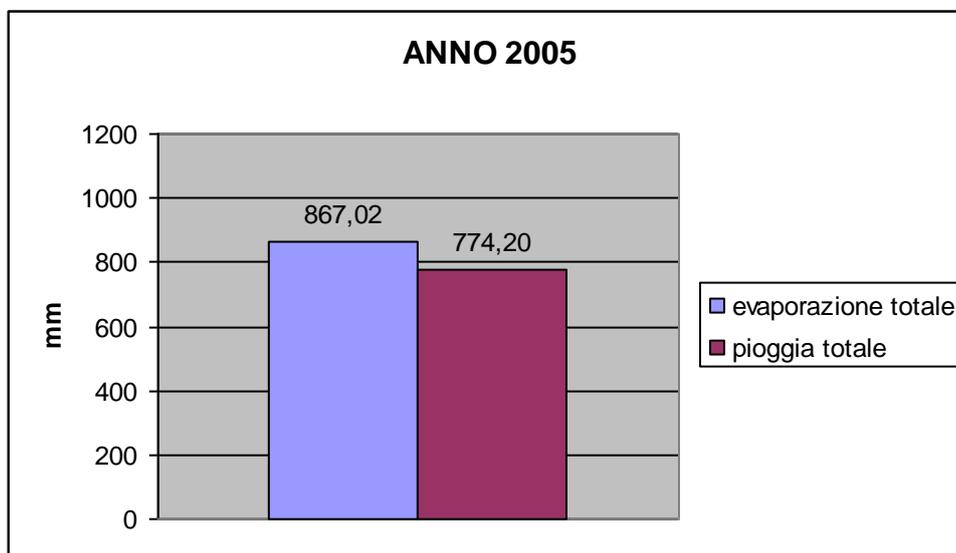


Figura 6

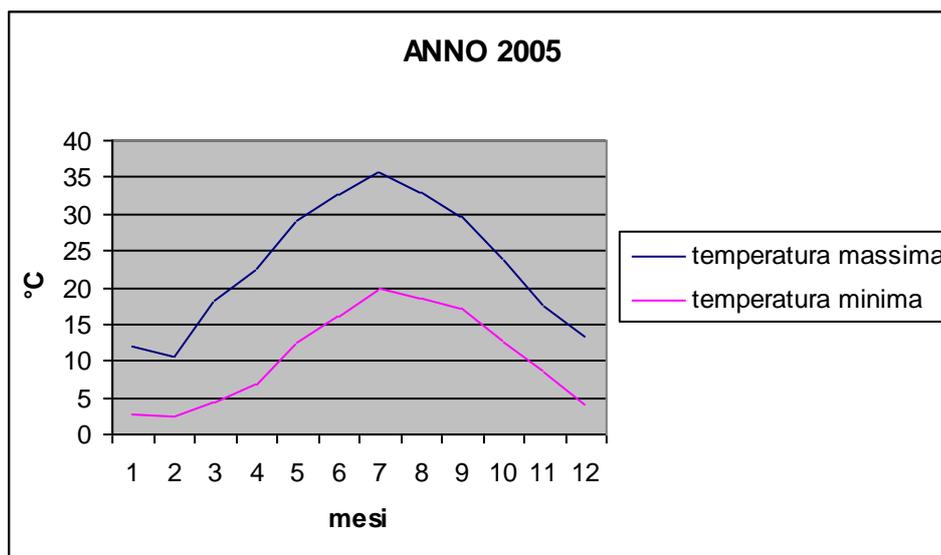


Figura 7

**Anno 2006**

	<b>evaporaz. tot (mm)</b>	<b>pioggia tot (mm)</b>	<b>T.max (°C)</b>	<b>T.min (°C)</b>	<b>umid.max (%)</b>	<b>umid.min (%)</b>	<b>rad.med (cal/cmq/g)</b>	<b>v.med (km/g)</b>	<b>v.dir.med</b>
Gennaio	17,79	42,40	9,35	2,45	93,78	58,67	111,53	168,13	SW
Febbraio	39,47	84,00	13,93	3,08	90,27	41,07	204,70	214,92	SSW
Marzo	49,91	95,00	16,13	4,82	94,79	53,87	245,22	229,18	S
Aprile	80,68	56,40	21,87	8,40	92,63	46,38	398,78	184,89	S
Maggio	122,37	12,40	28,01	11,92	93,11	37,97	518,27	152,47	S
Giugno	133,48	68,20	31,27	14,87	89,84	31,23	508,46	167,65	SSW
Luglio	174,08	14,40	33,59	17,91	76,60	28,01	578,90	201,11	WSW
Agosto	142,74	57,20	33,39	17,35	85,03	29,10	465,03	187,50	S
Settembre	103,49	104,00	29,28	14,78	83,09	36,16	418,36	162,38	SSW
Ottobre	69,11	4,40	25,26	11,85	91,64	38,30	292,03	163,33	SSW
Novembre	32,63	25,60	18,93	4,50	93,29	40,69	202,42	125,62	SSW
Dicembre	18,76	42,60	14,16	4,23	97,30	58,40	146,38	149,78	SSW

Tab. 4 Fonte: Consorzio per la Bonifica della Capitanata - Stazione n° 5 agro di Lucera (AZ. AGR. DI GIOVINE)

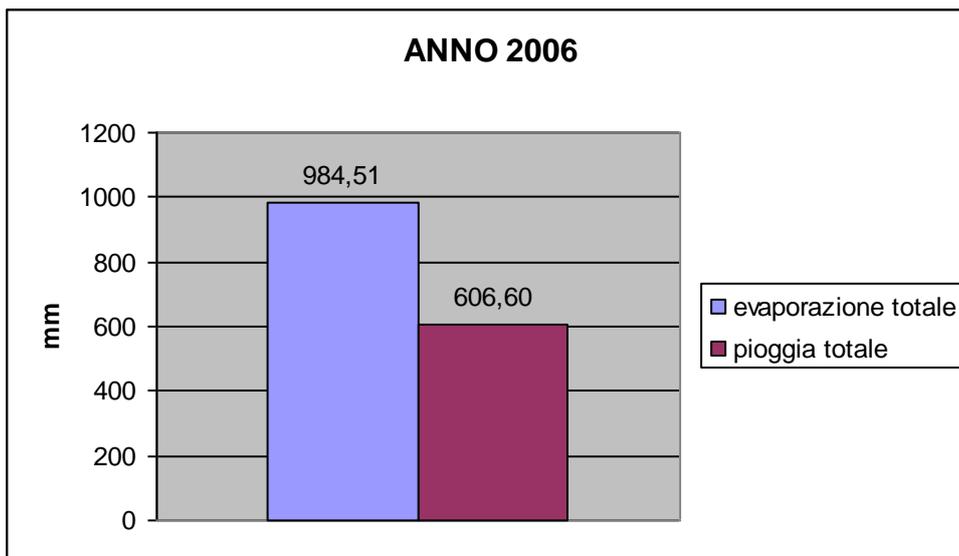


Figura 8

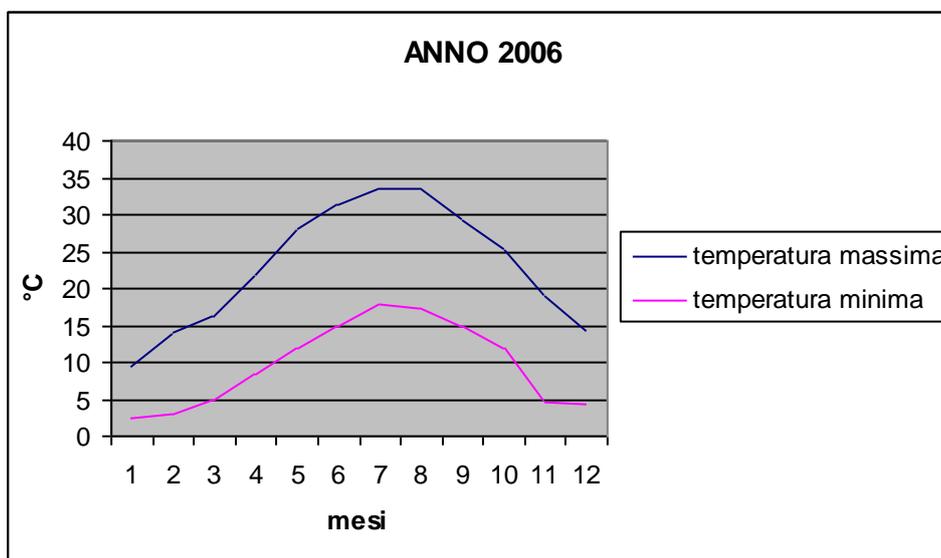


Figura 9

**Anno 2007**

	evaporaz. tot (mm)	pioggia tot (mm)	T.max (°C)	T.min (°C)	umid.max (%)	umid.min (%)	rad.med (cal/cm <sup>2</sup> /g)	v.med (km/g)	v.dir.med
Gennaio	30,66	23,20	16,07	3,72	94,77	45,04	184,13	154,75	S
Febbraio	30,36	56,80	15,29	4,16	96,60	49,22	199,45	173,74	SSW
Marzo	56,16	71,40	17,14	5,61	93,56	48,76	291,46	200,84	S
Aprile	92,83	33,20	24,19	6,62	96,96	31,16	503,53	132,95	S
Maggio	124,85	48,40	28,90	11,97	88,42	24,48	469,83	164,21	SSE
Giugno	132,14	35,40	33,94	16,84	81,02	20,75	376,37	164,05	SSE
Luglio	209,57	6,80	37,93	18,40	55,89	10,20	595,46	188,62	SSE
Agosto	188,22	0,80	35,74	19,05	69,07	21,93	572,18	204,42	SSE
Settembre	128,37	14,40	28,06	13,57	65,54	18,17	422,09	200,50	SSE
Ottobre	56,85	130,00	20,88	10,74	87,02	45,93	230,69	194,22	SSW
Novembre	27,77	65,00	15,86	5,26	91,35	42,32	87,64	189,31	SSW
Dicembre	17,57	89,40	11,16	3,36	93,41	57,44	51,33	187,27	SSW

Tab. 5 Fonte: Consorzio per la Bonifica della Capitanata - Stazione n° 5 agro di Lucera (AZ. AGR. DI GIOVINE)

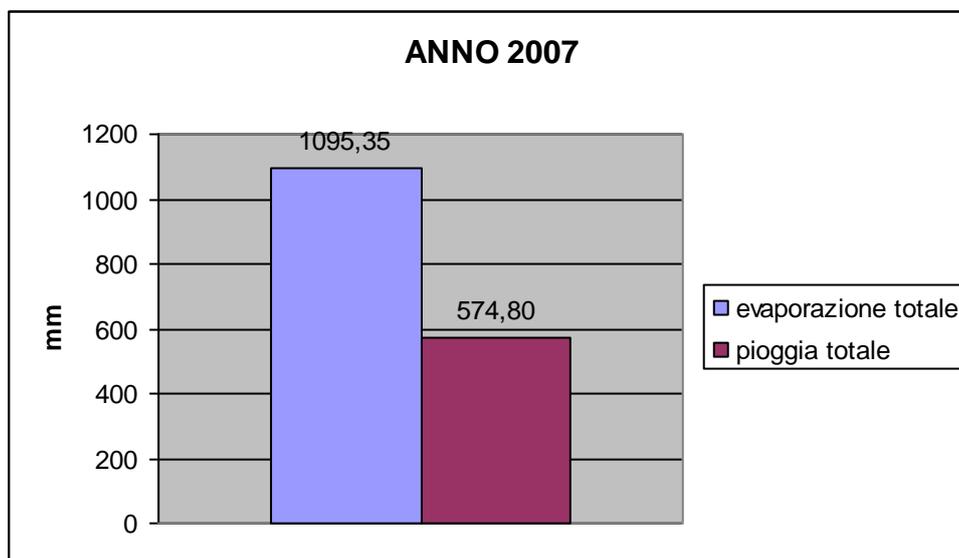


Figura 10

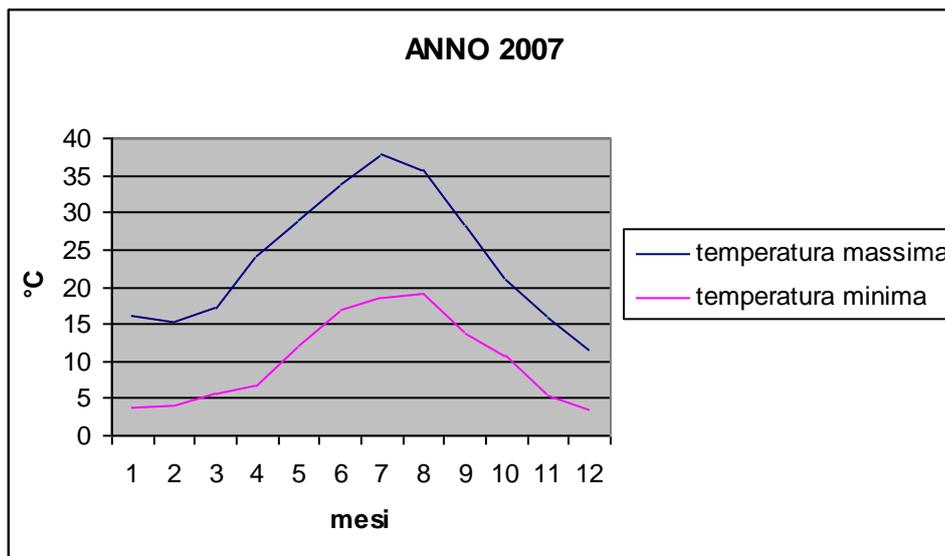


Figura 11

**Riepilogo dati**

<b>ANNO</b>	<b>evaporaz. tot (mm)</b>	<b>pioggia tot (mm)</b>	<b>T.max (°C)</b>	<b>T.min (°C)</b>	<b>umid.max (%)</b>	<b>umid.min (%)</b>	<b>rad.med (cal/cm<sup>2</sup>/g)</b>	<b>v.med (km/g)</b>
<b>2004</b>	852,11	571,40	23,49	10,24	96,23	56,93	325,30	185,16
<b>2005</b>	867,02	774,20	23,10	10,45	96,41	54,86	323,81	180,55
<b>2006</b>	984,51	606,60	22,93	9,68	90,11	41,65	340,84	175,58
<b>2007</b>	1095,35	574,80	23,76	9,94	84,47	34,62	332,01	179,57

Tab. 6 Fonte: Consorzio per la Bonifica della Capitanata - Stazione n° 5 agro di Lucera (AZ. AGR. DI GIOVINE)

Dall'elaborazione dei dati e dal successivo grafico risulta evidente nel periodo considerato la differenza tra acqua precipitata e acqua evaporata che ha portato ad un progressivo impoverimento delle risorse idriche a servizio del territorio.

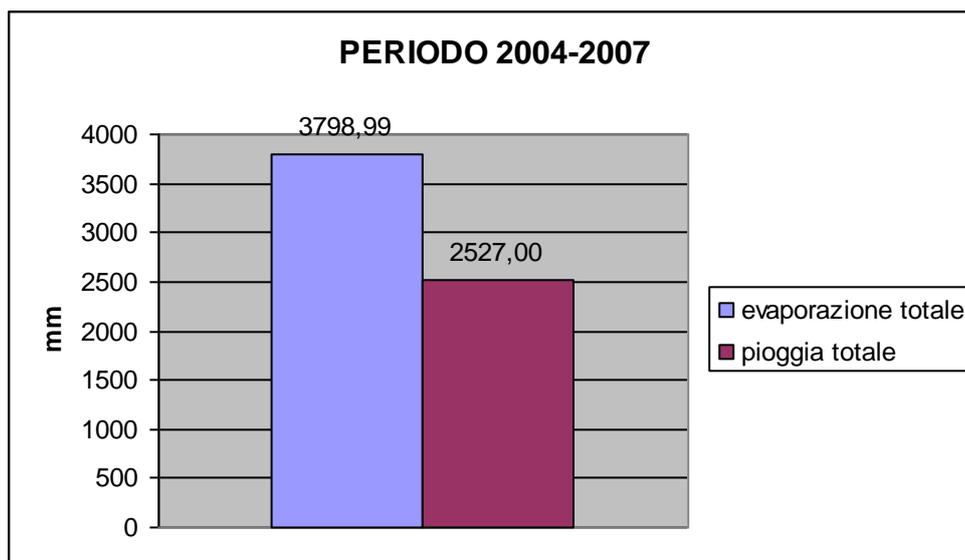


Figura 12

L'inserimento nel territorio dei parchi eolici non determina alcuna incidenza ambientale rispetto alle valutazioni climatiche.

## 7.4 Geologia

La regione pugliese comprende l'intero Avampaese ed un'esigua parte dell'Avanfossa e della Catena. Trattasi, perciò, di un territorio che solo in apparenza possiede caratteri geologici poco articolati, ma nel quale è possibile individuare aree geograficamente e geologicamente omogenee: Daunia, Gargano, Tavoliere, Murge e Salento.

A grandi linee si può affermare che, procedendo dalla linea di costa adriatica pugliese verso l'interno, si riconoscono il settore di avampaese, di avanfossa e di catena. In senso trasversale, con direzione circa parallela al corso del F. Ofanto, un allineamento di faglie contribuisce alla formazione di un ampio gradino che interessa le ultime propaggini nord-occidentali delle Murge e il basamento del Tavoliere.

L'area del Sub-Appennino Dauno si è formata da successioni terziarie di sedimenti argilloso-marnoso-arenacei con carattere di flysch. Si distinguono due zone differenti a caratteristiche sommariamente ricorrenti: quella sudorientale è costituita da sedimenti marini appartenenti al ciclo di sedimentazione Pliopleistocenico che costituisce una banda monoclinale orientata da N-NO a S-SE, quella occidentale, che, per la sua tettonica disturbata, si contrappone alla precedente, è costituita da rocce flisciodi permeabili, argille e sabbie, con alternanza di conglomerati e calcari detritici, facilmente alterabili a causa della scarsa permeabilità dei terreni (flysh e argille) e del ruscellamento superficiale ed è interessata da un sistema di faglie inverse e da uno di faglie normali, entrambi orientati da N-NO a S-SE e con direttrici tettoniche appenniniche particolarmente evidenti.

Nella parte centro-meridionale dell'area, inoltre, si evidenziano strutture sinclinaloidi depresse, separate, per lo più tramite faglie, dalle zone più innalzate.

E' presente infine un sistema di faglie normali alle precedenti orientate verso il Gargano (da O-SO a E-NE) che rigetta le faglie longitudinali (Fonte: Regione Puglia, 2002. Piano Direttore a stralcio del Piano di tutela delle acque-Relazione Generale).

L'origine stessa della catena del Subappennino condiziona la sua morfologia, caratterizzata da una serie di rilievi che non superano i 1150 metri di altitudine, tutti con un andamento piuttosto arrotondato anche se in alcune situazioni si rilevano pendii notevolmente ripidi.

Le vallate ampie e profonde hanno un profilo disegnato dall'azione dei fiumi a forma di V, sono modellate su sedimenti spesso incoerenti o debolmente cementati, di formazione relativamente recente, costituiti per lo più da sabbie alternate ad argille, intercalate a loro volta con sedimenti più compatti a forte componente calcarea, anch'essi di origine marina. Dove affiorano sedimenti più duri, più antichi e gli agenti esogeni sono meno vistosi, il profilo appare improvvisamente più aspro, in contrasto con l'aspetto generale del territorio.

Il territorio di competenza del Subappennino Dauno comprende una serie di affioramenti cronologicamente compresi fra il Cretaceo-Paleogene e l'Olocene, con varie formazioni ed una litologia estremamente varia. Al periodo più antico appartengono le formazioni riferibili, in base alla microfauna in esse contenuta, al Cretaceo-Paleogene e rappresentate dal complesso indifferenziato, costituito prevalentemente da argille e marne a forte componente siltosa, grigie e vari colori, il cui strato di costipazione e scistosità varia notevolmente. Queste argille sono affiancate da complessi di strati calcarei, calcareo-marnosi e calcarenitici con intercalazioni di brecce calcaree, arenarie, puddinghe e, in misura minore, diaspri e scisti diasprigni.

Mentre relativi al Miocene sono le estese aree di affioramento denominate "Formazioni della Daunia" che coprono tutta l'area sommitale della Catena, sono prevalentemente costituite da brecce, da brecciole calcareo-organogene con intercalazioni lenticolari di selce e con alternanze a marne ed argille varicolori e sono inoltre costituenti diffusi di

queste formazioni argille e marne siltose, calcari compatti o talvolta biancastri a struttura farinosa, oltre ad arenarie di vario tipo.

Le formazioni della Daunia sono interessate dalla presenza di briozoi e molluschi miocenici associati a foraminiferi del Paleogene e del Miocene.

Di minore importanza, ma comunque presenti, sono altri affioramenti riferibili al Miocene. Sufficientemente estese sono molasse, sabbie argillose, argille siltose con microfaune del Miocene superiore che si estendono in ampi affioramenti.

Attribuibili al Pliocenemarino sono gli affioramenti rilevabili nelle zone a quote basse ai piedi del Subappennino, nel versante orientale. Costituiti da argille scistose, argille marnose grigio azzurre, sabbie argillose, intercalate con livelli di puddinghe. Nelle aree sommitali delle colline che delimitano con andamento perpendicolare alla catena subappenninica i valloni creati da torrenti e fiumiciattoli che dal Subappennino scendono verso la pianura lucerina, si rinvengono affioramenti e coperture costituiti da ciottolame con elementi di medie e grandi dimensioni, a volte cementati e derivanti da rocce presenti nei terreni del Subappennino.

Nei valloni derivati dall'azione modellatrice dei corsi d'acqua, nelle zone più basse del Subappennino, affiorano rari crostoni calcarei, mentre più frequenti sono depositi terrazzati di origine fluviale e superfici spianate coperte da terreni fluviali. Frequenti anche terre nere derivanti da fondi palustri.

L'intera catena subappenninica è percorsa da una serie di faglie, più frequenti man mano che ci si avvicina alla porzione più meridionale del comprensorio, orientate grossolanamente Nord-Sud, che contribuiscono a rendere instabile tutta la struttura montano - collinare.

La frequente presenza di detriti di falda e di conoidi di deiezione uniti ad evidenti zone di frana, permette di accertare come la concomitante presenza di terreni relativamente giovani, sciolti, con una grossa componente argillosa ed una litologia varia da un lato, di sistemi di faglie estremamente estesi, di una diffusa rete di sorgenti che testimoniano un complesso reticolo di falde idriche dall'altra, porta in definitiva a dover considerare il territorio come naturalmente instabile e quindi a dover prevedere ogni intervento sul comprensorio sottoposto ad attenta analisi d'impatto.

D'altra parte l'instabilità del territorio in esame si può spiegare anche analizzando la già citata origine del Subappennino. Tutta la struttura si presenta interessata, infatti, da una serie di discontinuità tettoniche, localmente complicate da strati rovesciati, verticali, pieghe a ginocchio, assetti monoclinici ecc., che ne compromettono ulteriormente la stabilità.

Il territorio d'indagine è posto nella fascia di affioramento di formazioni appartenenti al ciclo de posizionale plio-pleistocenico dell'alta pianura Dauna, con presenza di depositi alluvionali recenti in corrispondenza dei solchi erosivi dei principali corsi d'acqua che attraversano la pianura meridionale di San Severo.

La serie deposizionale plio-pleistocenica, poggia in trasgressione sulle formazioni del basamento carbonatico mesozoico, oltre 2.000-3.000 m., in continuità con quanto avviene in corrispondenza della fascia sub-appenninica. La serie carbonatica mesozoica affiora invece più ad est, in corrispondenza del promontorio garganico e l'Horst di Apricena, con un distacco morfologico generato da una lineazione tettonica a vergenza diretta in corrispondenza della fascia pede-garganica, lungo il T. Candelaro.

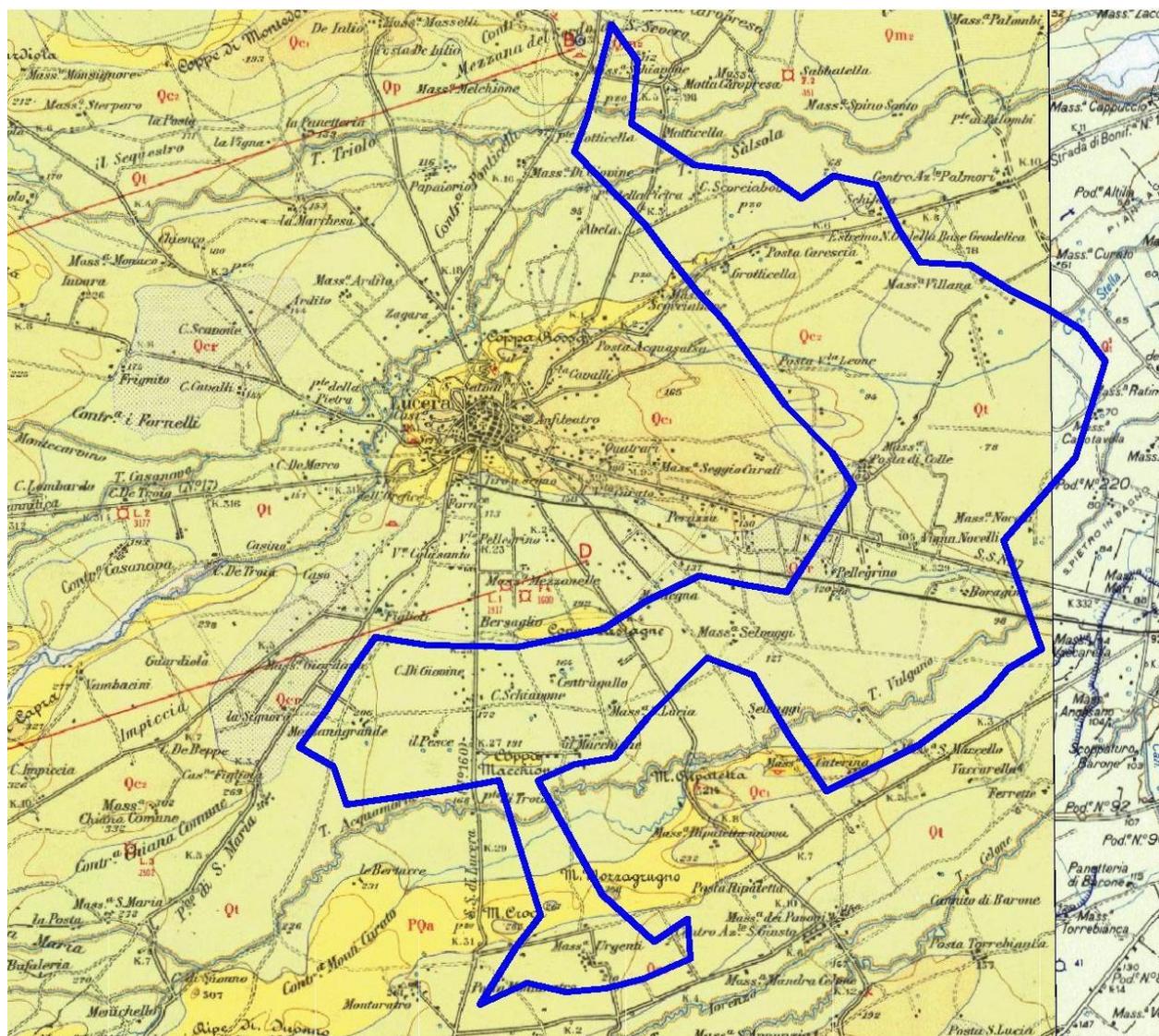


Figura 13 Carta geologica

In particolare, (Cfr. Carta Geologica Allegata), la successione stratigrafica dei luoghi si compone, dall'alto verso il basso, di termini riferibili alle seguenti unità, come si evince da stratigrafie AGIP eseguite in zona:

- |   |                    |
|---|--------------------|
| a) "Crostoni/Terre nere di fondi palustri" (Qp)           | (Olocene)          |
| b) "Depositi fluviali terrazzati" (Qt)                    | (Olocene)          |
| c) "Alluvioni Recenti e Terrazate" (Q-Qt)                 | (Olocene-Recente)  |
| d) "Sabbie marine gialle e ciottolame" (Qm2-Qc1-Qc2)      | (Pleistocene)      |
| e) "Argille scistose, Argille Marnose, Sabbie argillose " | (Pliocene- Calabr) |
| f) "Depositi marini sabbioso-argillosi" (br-Qm2)          | (Pleistocene)      |
| g) "serie Miocenica: marne e calcari brecciati"           | (Miocene)          |
| h) "Calcari compatti"                                     | (Cretaceo)         |
| i) "Calcari, calcari dolomitici e dolomie stratificate "  | (Cretacico)        |
| j) "Sabbie ed argille marnose grigio azzurre" (PQa-PQa)   | (Pliocene)         |

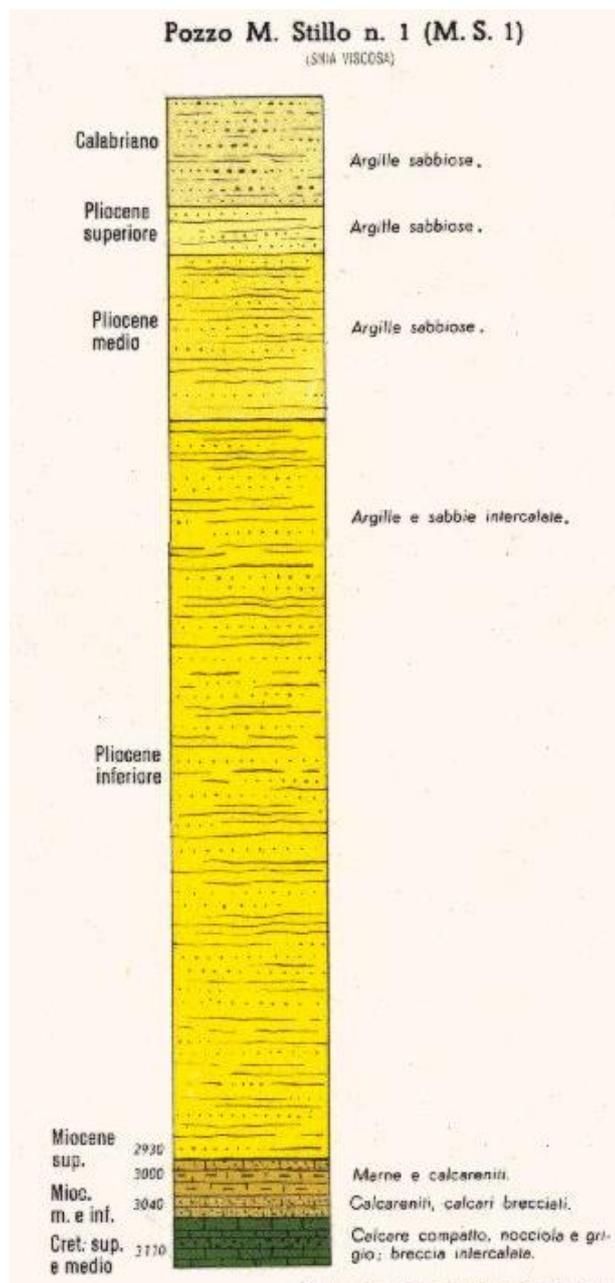


Figura 14 rapporti stratigrafici

Il Tavoliere rappresenta localmente l'Avanfossa. In essa all'ingressione marina ha fatto seguito, con il Pleistocene Inferiore, un sollevamento progressivo e differenziato delle zone interne, contraddistinte da terreni sabbioso-conglomeratici in facies regressiva e morfologicamente da una serie di estesi terrazzi. Nella piana si rinvengono, inoltre, ghiaie, sabbie ed argille di origine alluvionale.

Tale potente sedimentazione alluvionale copre quelle che sono le forme strutturali profonde dotando tali terreni Plio-Pleistocenici di una tettonica di superficie molto semplice con una leggera inclinazione verso NE ed E. Non sono stati notati contatti tettonici superficiali ne' altre discontinuità' strutturali. Sia le sabbie che i limi non presentano

grandi deformazioni ne' fratture.

La giacitura delle sabbie e delle argille marnose, come poc'anzi detto, e' sub orizzontale, immergendo verso NORD/NORD-EST con inclinazione di circa 5°.

Per un'analisi più dettagliata si rimanda alla relazione geologica allegata.

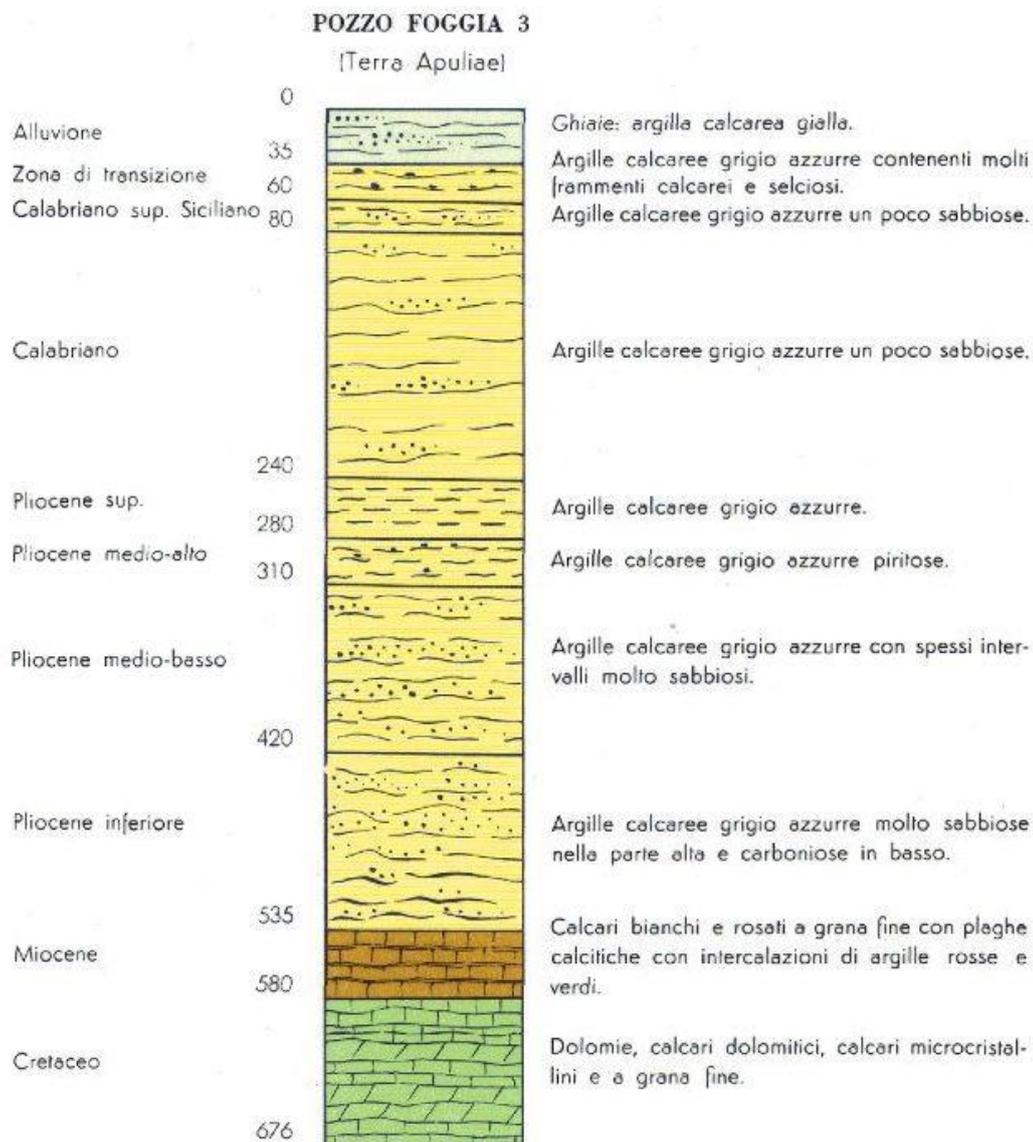


Figura 15 rapporti stratigrafici

## 7.5 Idrologia- Idrogeologia

### Territorio di Lucera

#### *Acque superficiali*

Il Comprensorio che interessa il sistema territoriale del raggruppamento dei Comuni dell'Alto Tavoliere è quello del Fiume Fortore.

Infatti, l'unità idrogeologica del territorio è delimitata a nord dal basso corso del fiume Saccione e dal corso del Torrente Candelaro.

Il Candelaro nasce dalle colline a nord di San Paolo Civitate e sviluppa il suo corso esclusivamente nel Tavoliere, attraversando il territorio in direzione Nord – Est per sfociare nel comprensorio di Manfredonia, ed ha un bacino di 2.215 Km<sup>2</sup>, una portata massima di 370 m<sup>3</sup>/s a monte della confluenza con il Triolo e di 1200 m<sup>3</sup>/s dopo la confluenza della Salsola. Il Triolo ha un bacino totale di 392 Km<sup>2</sup> ed una portata massima di 600 m<sup>3</sup>/s.

L'utilizzazione delle acque del Fortore è basata sulla creazione di un invaso ad Occhito nel quale si raccolgono i deflussi invernali del fiume.

Una galleria a pelo libero attraversa le alture situate in destra del fiume, sbocca in terreno aperto in località Finocchito da dove si dirama la canalizzazione nel comprensorio.

Il comprensorio irriguo ha un'estensione di Ha 143.000 ca. e si articola in due distinti complessi: la zona nord, di Ha 47.000 circa servita dagli adduttori del Fortore e dello Stàina e la zona sud di ha 96.000 circa, servita dal canale a pelo libero del Tavoliere. Il comprensorio Nord Fortore utilizza un tipo di rete misto canale - tubazione del tipo aperto con regolazione da monte.

Il comprensorio sud Fortore è rappresentato da un sistema di adduzione primario e secondario e di distribuzione primario interamente tubato in pressione; la rete è costituita da un insieme di anelli chiusi ed interconnessioni, ad eccezione del canale Adduttore del Tavoliere che costituisce la parte a monte. Il sistema idraulico del sud Fortore è interamente autoregolato.

L'acqua della diga di Occhito è addotta attraverso una galleria lunga circa 16 Km alla vasca di Finocchito (capacità mc. 30.000), nodo idraulico fondamentale per la ripartizione dell'acqua tra nord, sud Fortore ed Acquedotto Pugliese.

Il serbatoio di Occhito sul fiume Fortore fa parte del complesso degli impianti per l'irrigazione di un comprensorio di 143 mila ettari di terreni lungo il corso vallivo del fiume Fortore e nella pianura del Tavoliere, ricadenti nel perimetro del Consorzio per la Bonifica della Capitanata. Il serbatoio effettua l'accumulazione stagionale dei deflussi del bacino sotteso in un lago artificiale della superficie di 13 Km<sup>2</sup> ed ha una capacità totale di 333 milioni di mc., di cui 250 milioni utili.

Nello specifico, la rete idrografica del comune di Lucera è rappresentata da numerosi corsi d'acqua superficiali a regime torrentizio, di cui i principali sono:

- Sistema Celone – Iorenzo, che sottende un bacino tra le dorsali Monte Castellaccio – Coppa D'Annunzia – Posta Torrebianca a sud e Ripatetta – Montaratro a nord. Il torrente Celone nasce dalle pendici del monte San Vito ed è affluente di destra del torrente Candelaro, dopo aver ricevuto a sinistra le acque del torrente Iorenzo. I due torrenti, attualmente, confluiscono nello sbarramento artificiale

noto come diga del Celone, ubicata nei pressi del Borgo San Giusto (la diga del Celone è in terra con nucleo centrale di tenuta, è lunga 850 m ed alta 30 m, e consente un invaso di 27 mm<sup>3</sup> di acqua. L'ambito della diga ha assunto un grande rilievo ambientale per la presenza di tante specie animali che vi soggiornano abitualmente o periodicamente e per le caratteristiche vegetazionali).

- Sistema Vulgano, che sottende un bacino tra le dorsali Ripatetta – Montaratro a sud e l'alto morfologico denominato Coppa Castagne a nord. Il torrente Vulgano nasce in più rami dal monte Cornacchia ed è affluente di destra del torrente Salsola, dopo aver ricevuto a sinistra il canale Stella e a destra il canale Calvino.
- Sistema Salsola – Casanova compreso tra la dorsale dell'allineamento Berardinone – Lucera – Palmori, a sud e l'alto morfologico rappresentato dalle Coppe di Vigilante – Ischia dei Vitelli. Il torrente Salsola nasce dal monte Montauro nella Daunia ed è affluente di destra del Candelaro. Il Casanova confluisce nel Salsola, come affluente di sinistra, in corrispondenza della piana alluvionale sotto la villa comunale (Costa Belvedere), a monte del Ponte Carlone.
- Sistema Triolo, compreso fra l'alto morfologico Coppe di Vigilante – Ischia dei Vitelli a sud e la dorsale La Guardiola – Montedoro – Motta Caropresa a nord. Il torrente Triolo nasce da due rami nella Daunia, il torrente Capacchione e il canale Pozzo Nuovo, ed è anch'esso affluente di destra del Candelaro. Il Triolo e il Salsola alla fine dell'alto denominato Coppe di Vigilante prima si avvicinano, formando una unica valle fluviale, per poi allontanarsi nuovamente e formare due valli, una verso nord-est (Triolo) e una verso est (Salsola).

Dallo studio emerge che il carattere torrentizio dei corsi d'acqua, la necessità di continua manutenzione idraulica, la presenza di precipitazioni anche molto violente ed improvvise, la impermeabilità del substrato, le pendenze, anche forti, delle sponde dei bacini e la carenza di vegetazione sui versanti sono condizioni che creano situazioni di pericolo lungo il loro corso, per esondazioni e alluvioni, anche in modo improvviso e inopinato.

#### *Acque sotterranee*

Le acque sotterranee dell'area alto tavoliere sono rappresentate da falde freatiche presenti nel materiale clastico superficiale, distribuite a bacini indipendenti, alimentate da precipitazioni meteoriche.

Le acque sono di diversa qualità, dolce in terreni sabbiosi e ciottolosi, salmastre o mineralizzate nelle formazioni argillose del quaternario recente, tuttavia, di difficile delimitazione.

L'altezza a livello di campagna è molto variabile poiché si va da qualche decimetro sino ad oltre 20 metri e con un massimo intorno ai 40 metri. La portata è compresa generalmente tra 2 – 5 l/sec, più modesta per le acque salmastre, con un massimo di 25 l/sec. per le acque dolci.

Il problema rilevante riguarda lo sfruttamento intensivo delle acque sotterranee dovuto essenzialmente al fenomeno siccità che ha caratterizzato gli anni più recenti e che si è risolto in una mancata erogazione di risorsa idrica da parte del Consorzio di bonifica della Capitanata e dalla realizzazione di nuovi pozzi, fenomeni che hanno determinato un depauperamento preoccupante delle falde idriche.

La progressiva intrusione dell'acqua marina, determinato dall'eccessivo emungimento, ha notevolmente ridotto le portate utilizzabili di acqua dolce, con una ulteriore contaminazione di alcune falde a seguito degli scarichi inquinanti.

Discreta è anche la presenza di acque artesiane (acque freatiche della media e alta pianura) con carattere risalente di qualità dolce, spesso a più falde. La portata non supera normalmente i 5 l/sec, con depressione di m. 6 e solo in limitate oasi aumenta sino a raggiungere il massimo di 25 l/sec. Il coefficiente di permeabilità medio dei diversi strati di materiale clastico, si presenta variabile, da valori inferiori a 0,0005 m/sec sino a massimi intorno a 0,00140 m/sec.

Non si evidenziano incidenze sul sistema idrico superficiale, sia per la tipologia delle opere da realizzare, sia per i buffer di tutela previsti, in quanto la produzione di energia tramite aerogeneratori si caratterizza anche per l'assenza di qualsiasi tipo di rilascio nei corpi idrici o nel suolo.

## 7.6 Sismicità

Dall'allegato all'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (classificazione sismica dei comuni italiani) risulta che il comune di Lucera è inserito in Zona Sismica 1.

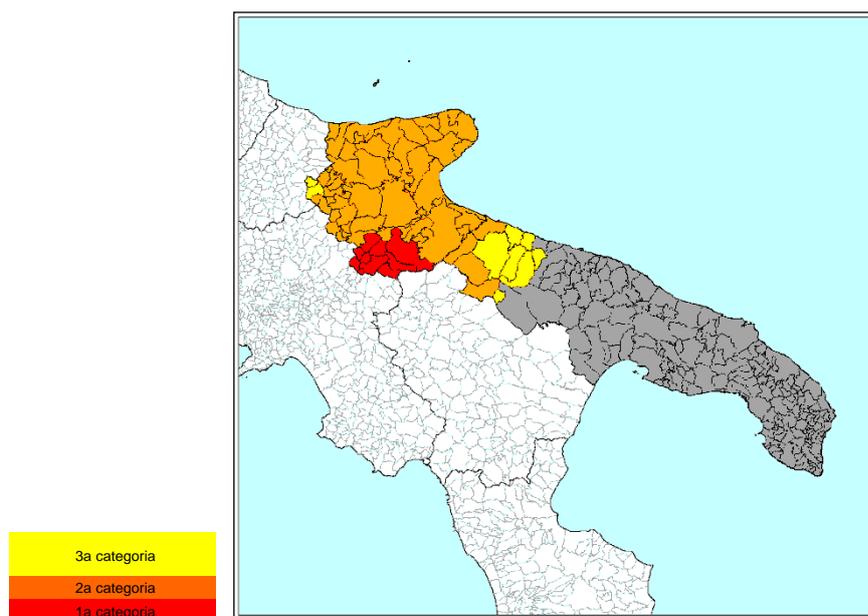


Figura 16 Carta della Sismicità

Da una analisi della dell'evoluzione geo-tettonica del distretto centro settentrionale della provincia di Foggia si possono distinguere tre differenti unità: la Catena contraddistinta dall'Appennino Flyscioide Dauno; dall'Avanpaese caratterizzato dal Promontorio Calcareo-Dolomitico del Gargano; ed in fine, posta tra queste due unità, vi è l'Avanfossa indicata nella piana alluvionale caratterizzante l'esteso Tavoliere Pugliese centro settentrionale. I terreni d'impalcatura (Calcarì del Cretacico) sono interessati da alti e bassi strutturali originati da faglie di direzione appenninica e parallele alla faglia marginale del Gargano (Faglia del Candelaro), la quale, ancora attiva, e' ritenuta sede di alcuni terremoti che hanno interessato la regione.

Analizzando a grandi linee la sismicità storica della regione si può osservare come la stessa risulti concentrata nell'area garganica ed a ridosso dell'Appennino. L'area del Tavoliere risulta caratterizzata da scarsa ma diffusa sismicità: solo alcuni terremoti, riferendosi all'ultimo migliaio di anni, tutti ubicati nella zona di Foggia, hanno raggiunto il IX MCS, paragonabile ad una magnitudo di 5,5.

Nella zona che va dal Sannio al Molise alla Daunia potrebbe essere localizzato un terremoto medievale di cui si hanno notizie scarse, quello dell'11 ottobre 1125, che ha prodotto danni di grado VIII a Benevento, Bonito e Larino.

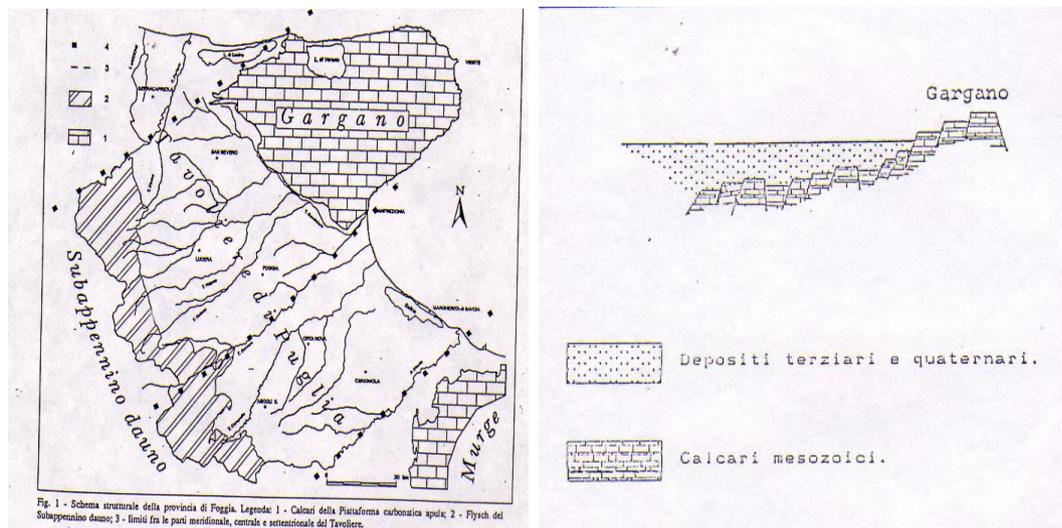


Figura 17 Schema strutturale

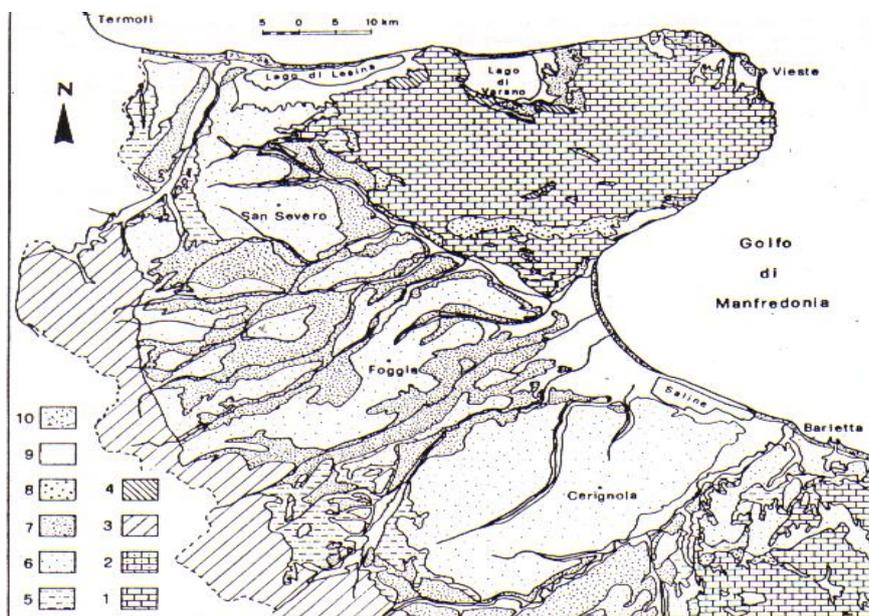


Fig.3 - Carta geologica schematica della provincia di Foggia (tratta da CALDARA & PENNETTA, 1992). Legenda: 1 = calcari mesozoici; 2 = calcareniti eoceniche a Nummuliti; 3 = formazioni appenniniche di varia età e natura; 4 = calcareniti mioceniche; 5 = terreni appartenenti al ciclo pliopleistocenico della Fossda bradanica; 6 = depositi marini terrazzati pleistocenici; 7 = depositi alluvionali terrazzati del Pleistocene superiore; 8 = detriti di falda e depositi eluviali olocenici; 9 = alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari olocenici; 10 = spiagge e dune costiere attuali.

Figura 18 Carta Geologico Schematica della provincia di Foggia

## 7.7 La vegetazione e la flora

L'area in esame è caratterizzata da un ambiente totalmente antropizzato a causa dell'intensa attività agricola, lasciando pochi lembi relitti di formazioni vegetazionali naturali o seminaturali rilevabili esclusivamente lungo il corso dei torrenti e dei canali che attraversano l'intero territorio e lungo i bordi delle strade. La lavorazione dei campi, attuata attraverso pratiche intensive, ha portato all'eliminazione di gran parte degli ambienti naturali posti ai margini dei coltivi. Le aree naturali e seminaturali, infatti, risultano molto scarse. Tra queste interessanti risultano le fasce arboree arbustive riparali, intervallati da più estesi fragmiteti e praterie umide, rilevate lungo il canale Potesano. Ulteriori aree seminaturali sono date da praterie cespugliate-arbustive localizzate nei toponimi di torre Fiorentina. La vegetazione di queste aree a causa del pascolo eccessivo stenta ad evolvere verso formazioni più complesse e risulta quindi costituita da estese lande di asfodeli (*Asphodelus microcarpus*) e altre geofite, tra cui numerose specie di orchidee, terofite e soprattutto emicriptofite. Lo strato arbustivo è rappresentato soprattutto dal perazzo (*Pyrus pyraster*) e altre specie come prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e l'asparago (*Asparagus aculeatus*). Dove invece il pascolo è meno intensivo la vegetazione si trova in serie più evolute e strutturalmente complesse dati da mantelli arbustivi, riferibili all'Orno-Quercetum ilicis, dati da mantelli arbustivi caratterizzati da un corteggio floristico delle formazioni mediterranee di sclerofille (*Phyllirea latifolia*, *Viburnum Tinus*, *Arbutus unedo*), a cui si mescolano elementi provenienti dai querceti supramediterranei e dagli orno-ostrieti (*Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Cercis siliquastrum*). Le specie che meglio concorrono a caratterizzare lo strato erbaceo sono *Cyclamen hederifolium*, *Asplenium onopteris* e *Brachypodium sylvaticum*.

I campi sottoposti a set-aside sono ubicati su tutta l'area di studio e l'utilizzo di questa tecnica culturale è finalizzata al ripristino della fertilità dei campi. Inoltre durante il periodo di fermo culturale tali campi vengono utilizzati per il pascolo di ovini e caprini, i cui escrementi ne aumentano ulteriormente la fertilità. L'eccessivo pascolo nel corso del tempo ha portato ad un aumento delle specie meno appetite dal bestiame (non pabulari) a discapito delle altre. Si spiega in questo modo la forte distribuzione di specie come ad esempio *Asphodelus microcarpus*, *Ferula communis* e in alcuni casi *Urginea maritima* e *Euphorbia spinosa*. Inoltre l'attività di pascolo associata ai fattori climatici ha modellato molte specie nelle forme a pulvino o prostrate. In tali ambienti sono state ritrovate, inoltre, tutte quelle specie erbacee ritenute infestanti la cui crescita è stata possibile grazie al mancato sfalcio, e al mancato utilizzo di fitofarmaci, largamente utilizzati, che altrimenti le avrebbero selezionate negativamente per permettere alle colture cerealicole di svilupparsi indisturbate dalla presenza competitiva di tali specie. Le specie ritrovate appartenenti alla famiglia delle Borraginaceae sono date da Buglossa comune (*Anchusa officinalis*), Erba viperina (*Echium vulgare*), Borragine (*Borago officinalis*), Non ti scordar di me (*Myosotis arvensis*). La famiglia delle Compositae è rappresentata dalle specie Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla senza odore (*Matricaria inodora*), Incensaria (*Pulicaria dysenterica*), Tarassaco (*Taraxacum officinale*), Cardo saettono (*Carduus pycnocephalus*), Cardo asinino (*Cirsium vulgare*), Cicoria (*Cichorium intybus*), Radichiella (*Crepis capillaris*, *Crepis rubra*). Alla famiglia delle Cruciferae appartengono le specie Cascellone comune (*Bunias erucago*), Erba storna perfogliata (*Thlaspi perfoliatum*), Borsa del pastore (*Capsella bursa-pastoris*), Senape bianca (*Sinapis alba*) e alla famiglia delle Convolvulaceae il Vilucchio (*Convolvulus arvensis*). Alla famiglia delle

Caryophyllaceae appartengono le specie Silene bianca (*Silene alba*) e Saponaria (*Saponaria officinalis*) mentre alla famiglia delle Dipsacaceae appartiene la specie Cardo dei lanaioli (*Dipsacus fullonum*), Scabiosa merittima e *Knautia arvensis*, alla famiglia delle Cucurbitaceae il Cocomero asinino (*Echallium elaterium*) e a quella delle Euphorbiaceae l'Erba calenzuola (*Euphorbia helioscopia*). Alla famiglia delle Graminaceae appartengono le specie Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), Avena selvatica (*Avena fatua*), Palèo comune (*Brachypodium pinnatum*), Forasacco (*Bromus erectus*), Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), Covetta dei prati (*Cynosorus cristatus*), Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), Orzo selvatico (*Hordeum marinum*), Loglio (*Lolium perenne*, *Lolium temulentum*) e la Fienarole (*Poa bulbosa*, *Poa pratensis*). La famiglia delle Leguminosae è rappresentata dalle specie Astragalo danese (*Astragalus danicus*) e Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Ginestrino (*Lotus corniculaatus*) e quella delle Malvaceae dalla Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

La famiglia delle Papaveraceae è rappresentata dalla specie Rosolaccio (*Papaver rhoeas*) e la famiglia delle Plantaginaceae dalle specie Plantaggine minore (*Plantago lanceolata*) e Plantaggine maggiore (*Plantago major*). Alla famiglia delle Primulaceae appartengono le specie Centocchio dei campi (*Anagallis arvensis*) e *Anagallis foemina*.

Alla famiglia delle Ranunculaceae appartengono le specie Damigella campestre (*Nigella arvensis*) e Ranuncolo strisciante (*Ranunculus repens*), e la Speronella (*Consolida regalis*), alla famiglia delle Rubiaceae la Cruciana (*Cruciana laevipes*), Caglio lucido (*Galium lucidum*), Caglio zolfino (*Galium verum*), Attaccaveste (*Galium aparine*), e a quella delle Resedaceae la Reseda comune (*Reseda lutea*) e Reseda bianca (*Reseda alba*). Per la famiglia delle Urticaceae è da evidenziare la massiccia presenza dell'Ortica comune (*Urtica dioica*) la quale, essendo una specie nitrofila, sta a testimoniare il massiccio uso di concimi organici utilizzati nell'area di studio durante le pratiche agricole. I margini di strade, oltre ad essere costituiti dallo strato erbaceo, rappresentato dalle specie sopra descritte, è costituito da altri due strati dati da specie arbustive e arboree dando vita a siepi ben strutturate, anche se non dotate di continuità lineare almeno per i due strati superiori. Si rinvencono sporadicamente esemplari isolati di cerro (*Quercus cerris*), roverella (*Quercus pubescens*) e olmo campestre (*Ulmus minor*), molto più frequente, e più numerose essenze arbustive di prugnolo (*Prunus spinosa*), biancospino (*Crataegus monogyna*) e soprattutto perazzo (*Pyrus pyraster*). Nell'area in esame sono presenti delle praterie secondarie caratterizzate dalla presenza di cespugli e arbusti, direttamente proporzionali al tempo di abbandono, oppure può derivate da incendi o ceduzioni subiti dai boschi mesofili o macchia mediterranea che precedentemente occupavano tali superfici e che lentamente evolvono verso le condizioni iniziali e quindi verso il climax. Nel complesso la vegetazione costituente le praterie è data da numerose specie erbacee ed in minor numero arbustive che costituiscono degli ecosistemi ecotonali caratterizzati da un'elevata biodiversità soprattutto nel caso in cui siano presenti lembi di garighe, macchia mediterranea, boschetti meso-xerofili o di boschi ripariali.

Sui suoli meglio strutturati o soggetti a lieve erosione superficiale sono state osservate formazioni discontinue a carattere xerofilo fisionomicamente determinate da *Phleum ambiguum* e *Bromus erectus*. A queste specie si associano *Festuca circummediterranea*, *Galium lucidum* e *Koeleria splendens* caratteristiche dell'alleanza *Phleo ambigui-Bromion erecti* Biondi, Ballelli, Allegrezza e Zuccarello 1995 che trova il suo optimum ecologico nel piano bioclimatico collinare del Subappennino Dauno. Su suoli fortemente erosi dove le condizioni di aridità stagionali amplificano la xericità del contesto bioclimatico mediterraneo presente nell'area sono state rinvenute

praterie a carattere steppico a dominanza di *Stipa austroitalica* con *Teucrium polium*, *Scorzonera villosa*, *Eryngium amethystinum* che, dal punto di vista dinamico, costituiscono gli stadi evolutivi iniziali delle cenosi prative di chiara derivazione antropogena. Si evidenzia che *Stipa austroitalica*, specie endemica meridionale, è l'unica ad essere considerata prioritaria nelle liste redatte in base alle direttive CEE 82/93. Oltre alle specie erbacee caratterizzanti le principali associazioni si è rilevato un lungo elenco floristico di specie erbacee costituenti le praterie. Le specie erbacee ritrovate appartenenti alla famiglia delle Compositae sono il Cardo di Montpellier (*Cirsium monspessulanum*), Cardo rosso (*Cardus nutans*), Camomilla bastarda (*Anthemis arvensis*), Camomilla del tintore (*Anthemis tinctoria*), Camomilla fetida (*Anthemis cotula*), Camomilla vera (*Matricaria camomilla*), Scolino (*Scolymus hispanicus*), Pratolina (*Bellis perennis*), Zafferanone (*Carthamus lanatus*), Dente di leone crespo (*Leontodon crispus*), Calendola dei campi (*Calendula arvensis*) e Calendola (*Calendula officinalis*). Per la famiglia delle Convolvulaceae è stata ritrovata la specie Vilucchio (*Convolvulus arvensis*), per la famiglia delle Amaryllidaceae la specie Narciso (*Narcissus tazetta*) e per la famiglia delle Orobanchaceae la specie Succiamiele dei prati (*Orobancha lutea*) parassita di varie specie di leguminose. Le specie ritrovate appartenenti alla famiglia delle Cruciferae sono Arabetta irsuta (*Arabis hirsuta*), Erba storna perfogliata (*Tlaspi perfoliatum*). Per la famiglia delle Graminaceae sono state ritrovate le specie date da Coda di topo comune (*Alopecurus pratensis*), Paleo odoroso (*Anthoxanthum odoratum*), Sonaglini (*Briza maxima*), Covetta dei prati (*Cynosurus cristatus*), Festuca delle pecore (*Festuca ovina*) il cui habitat in cui vegeta è considerato habitat prioritario dalla Direttiva 92/43/CEE. Per la famiglia delle Labiatae sono state ritrovate Iva ginevrina (*Ajuga genevensis*), Bugulo (*Ajuga reptans*), Iva (*Ajuga iva*), Salvia (*Salvia officinalis*), Marrubio (*Marrubium vulgare*), Menta campestre (*Mentha arvensis*), Betonia comune (*Stachys officinalis*), Prunella (*Prunella vulgaris*).

Per la famiglia delle Leguminosae sono state ritrovate l'Astragalo (*Astragalus monspessulanus*), Astragalo danese (*Astragalus danicus*), Vulneraria (*Anthyllis vulneraria*), Ginestrino (*Lotus corniculatus*), Cicerchia pelosa (*Lathyrus hirsutus*), Veccia montanina (*Vicia cracca*), Cornetta ginestrina (*Coronilla varia*), Erba medica falcata (*Medicago falcata*), Meliloto bianco (*Melilotus alba*), Trifoglio scabro (*Trifolium scabrum*), Trifoglio campestre (*Trifolium campestre*), Trifoglio montano (*Trifolium montanum*) e Trifoglio legnoso (*Dorycnium pentaphyllum*). Alla famiglia delle Linaceae la specie Lino (*Linum trigynum*) e a quella delle Iridiaceae vi appartiene la specie rara zafferano selvatico (*Crocus biflorus*). Per la famiglia delle Liliaceae sono state ritrovate le specie Aaglio nero (*Allium nigrum*), Asfodelo (*Asphodelus microcarpus* e *A. fistulosus*), Muscari (*Muscari comosum*), Cipollaccio (*Leopoldia comosa*), Lilioasfodelo minore (*Anthericum ramosum*), Giacinto romano (*Bellevalia romana*) e la specie protetta Latte di gallina (*Ornithogalum exscapum*). Per la famiglia delle Malvaceae sono state ritrovate Bismalva (*Althaea officinalis*) e Malva selvatica (*Malva sylvestris*). Per la famiglia delle Ranunculaceae sono state ritrovate le specie Adamide estiva (*Adonis aestivalis*), Ranuncolo strisciante (*Ranuncus repens*), Speronella (*Consolida regalis*), e per la famiglia delle Rubiaceae le specie Caglio lucido (*Gallium lucidum*). Per la famiglia delle Rosaceae sono state ritrovate Eupatori (*Agrimonia eupatoria*), Cinque foglie a piè d'oca (*Potentilla anserina*) e Cinquefoglie primaticcie (*Potentilla tabernaemontani*), per la famiglia delle Gentianaceae le specie Centaurogiallo (*Blackstonia perfoliata*) e Centaurea minore (*Centaureum erythraea*) e per la famiglia delle Aristolochiaceae la specie Erba astrologa (*Aristolochia rotunda*). Sui terreni più umidi sono state ritrovate la Coda di cavallo (*Equisetum telmateja*) e l'Equiseto dei campi (*Equisetum arvense*), appartenenti entrambi alla famiglia delle Equisetaceae e maggiormente presenti lungo i margini dei

campi. Anche per la famiglia delle Orchidaceae, famiglia totalmente protetta, sono state ritrovate *Ophrys fuciflora*, *Ophrys apifera*, *Ophrys sphecodes*, *Orchis purpurea*, *Serapias lingua*, *Anacamptis pyramidalis*. Le specie erbacee appartenenti alla famiglia delle Umbelliferae sono la Calcatreppola (*Eryngium campestre*), Finocchio selvatico (*Foeniculum vulgare*), Ombrellini maggiori (*Tordylium maximum*), Ferula comune (*Ferula communis*), Ferula selvatica (*Ferulago sylvatica*), Pastinaca (*Pastinaca sativa*), Carota selvatica (*Daucus carota*). Sono presenti formazioni a praterie arbustate-alberate, gariga e macchia mediterranea. Sono presenti, in particolare in zone dove le acclività topografiche dei terreni non essendo permissivi alle invasioni delle macchine agricole hanno incoraggiato l'abbandono dei campi e quindi lo sviluppo di successioni vegetazionali che, se non disturbati, raggiungeranno il climax dato da boschi di latifoglie meso-xerofili.

Le praterie arbustate-alberate, gariga e macchia mediterranea sono gli ultimi stadi di degradazione dei boschi. Le differenze dipendono in gran parte dalla densità della presenza del perastro (*Pyrus pyraeaster*) e della roverella (*Quercus pubescens*), quest'ultima sporadica. I diversi tipi di vegetazione sono presenti in forma a macchia di leopardo e raramente la loro diversa distribuzione sembra mostrare un significato di tipo microclimatico o pedologico. Piuttosto questa distribuzione delle diverse tipologie sembra essere in relazione con l'azione antropica ed in particolare del pascolo e dell'incendio. La formazione più diffusa è quella data dalle praterie arbustate-alberate costituite fondamentalmente da lande di asfodeli (*Asphodelus microcarpus*), e da perazzi (*Pyrus pyraeaster*) sparsi. Nello strato erbaceo, inoltre, sono state rilevate numerose altre specie come l'anemone (*Anemone hortensis*), *Ornithogallum exapium*, *Bellis perennis*, *Ranunculus ficaria*, *Arum italicum*, *Asparagus acutifolius*, ai piedi degli arbusti e dei cespugli, e altre importanti dal punto di vista naturalistico e conservazionistico come alcune orchidacee (famiglia totalmente protetta) date da *Ophrys fuciflora*, *Ophrys apifera*, *Ophrys sphecodes*, *Orchis purpurea*, *Serapias lingua*, *Anacamptis pyramidalis*. Dove la macchia è molto degradata, si hanno delle garighe costituite da arbusti sempreverdi, bassi e discontinui per il frequente intercalarsi di spazi erbosi o nudi. Si possono riscontrare garighe a Cisti (*Cistus creticus*) e a lentisco (*Pistacia lentiscus*). Quando invece la gariga si infittisce si assiste alla formazione di macchia mediterranea data specie cespugliose di cui le più frequenti sono il terebinto (*Pistacia terebinthus*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), la rosa canina (*Rosa canina*), l'olivo selvatico (*Olea europea* var. *sylvestris*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il rovo (*Rubus fruticosus*), la fillirea (*Phyllirea latifolia*), l'asparago (*Asparagus acutifolius*). Dal punto di vista fitosociologico, in base ai rilievi eseguiti, possiamo affermare che tali formazioni rappresentano le serie di sostituzione arbustive e erbacee regressive degli stadi terminali climax, un tempo presenti nell'area di studio, dati dai boschi a dominanza di leccio (*Quercus ilex* L.), riferibili all'Orno-Quercetum ilicis, dai boschi e boscaglie xerofile a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens* Willd.), riferibili alla associazione Roso sempervirenti-Quercetum pubescentis e dai boschi a cerro e farnetto dell'Echinopsiculi-Quercetum frainetto. Si possono riconoscere su suoli "immaturi", poco evoluti, i cespuglieti e mantelli fisionomicamente dominati da un fitto corteggio di specie sempreverdi a carattere stenomediterraneo quali il lentisco (*Pistacia lentiscus*), *Myrtus communis* e *Rhamnus alaternus*, o di derivazione degli "sibliach" come *Paliurus spina-christi* inseriti nell'ordine Pistacio-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martinez 1974. Inoltre, si rinvencono anche mantelli e cespuglieti caducifogli termofili, riferibili al Pruno-Rubion ulmifolii; In tali formazioni si rinvencono inoltre le forme arbustive più comuni, grazie alla loro ampia valenza ecologica, date da Rosa canina (*Rosa canina*), (*Rosa alba*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Rovo (*Rubus fruticosus* e *ulmifolius*), Pero selvatico (*Pyrus pyraeaster*), Ciliegio selvatico (*Prunus avium*),

Corniolo (*Corpus mas*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*), Caprifoglio (*Lonicera coprifolium*) e Clematide (*Clematis vitalba*) che molto spesso vive arrampicata sulle ginestre. La vegetazione ripariale ed idrofila è costituita da da cenosi arboree, arbustive e lianose tra cui abbondano i salici (*Salix purpurea*, *S. eleagnos*, *S. alba*, *S. triandra*), i pioppi (*Populus alba*, *P. canescens*, *P. nigra*), l’olmo campestre (*Ulmus minor*), la sanguinella (*Cornus sanguinea*) ed il luppolo (*Humulus lupulus*). La distribuzione di queste formazioni, fortemente legata agli ambienti fluviali. La composizione di queste fitocenosi di norma risulta alquanto complessa perché naturalmente formata da diverse tipologie di vegetazione (forestale, arbustiva ed elofitica) spesso di limitata estensione e tra di loro frequentemente a contatto e compenstrate in fine mosaicatura. Negli ambiti più integri le chiome degli alberi più alti tendono ad unirsi al di sopra del corso d’acqua contribuendo alla formazione delle cosiddette foreste a “galleria” e si può riconoscere una tipica successione di popolamenti vegetali. Questo grado di strutturazione e la distribuzione del pattern vegetativo rivelano un soddisfacente, a volte eccellente stato di conservazione di questi habitat che purtroppo, in gran parte degli ambienti in esame rappresentano un evento sporadico. Inoltre di frequente si rilevano canaletti con estesi fragmiteti accompagnati da isolati arbusti di olmo campestre (*Ulmus minor*) che risulta la specie arborea più diffusa nell’area di studio e altre specie come il Giunco contratto (*Juncus conglomeratus*), il Ranuncolo (*Ranunculus ficaria*) e specie semimmerse come il Crescione (*Nasturtium officinale*) e la Menta acquatica (*Mentha aquatica*). Quest’ultime formazioni sono molto frequenti ai bordi delle vasche artificiali di raccolta acqua molto diffuse nell’area di studio. Sempre più frequentemente, lungo i canali, si assiste, invece, a fenomeni di ceduzione poco giustificabili sotto ogni punto di vista che spesso riducono gli ambienti primigeni allo stato di boscaglia con conseguente colonizzazione di elementi nitrofilo invasivi come ad esempio i rovi, l’ortica e la cannuccia d’acqua che costituisce spesso estesi fragmiteti (*Phragmites australis*, *Arundo donax*) e tifeti (*Typha angustifolia*).

Seguono tabelle che sintetizzano le specie vegetali rilevate:

FAMIGLIA	SPECIE N2000-LR
Amaryllidaceae	<i>Narcissus tazetta</i> L.
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
	<i>Pistacia terebinthus</i> L.
Araceae	<i>Arum italicum</i> Miller
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia rotunda</i> L.
Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L.
	<i>Borago officinalis</i> L.
	<i>Cerinth major</i> L.
	<i>Echium italicum</i> L.
	<i>Echium vulgare</i> L.
	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill
Cannabaceae	<i>Humulus lupulus</i> L.
Caprifoliaceae	<i>Lonicera caprifolium</i> L.
	<i>Sambucus nigra</i> L.

FAMIGLIA	SPECIE N2000-LR
Cariophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i> L.
	<i>Silene alba</i> L.
Cistaceae	<i>Cistus creticus</i> L.
Compositae	<i>Anthemis arvensis</i> L.
	<i>Anthemis cotula</i> L.
	<i>Anthemis tinctoria</i> L.
	<i>Bellis perennis</i> L.
	<i>Calendula arvensis</i> L.
	<i>Calendula officinalis</i> L.
	<i>Carduus nutans</i> L.
	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.
	<i>Carthamus lanatus</i> L.
	<i>Cichorium intybus</i> L.
	<i>Cirsium monspessulanum</i> (L.) Hill.
	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.
	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr
	<i>Crepis rubra</i> L.
	<i>Leontodon crispus</i> Vill
	<i>Matricaria camomilla</i> L.
	<i>Matricaria inodora</i> L.
	<i>Pulicaria dysenterica</i>
<i>Scolymus hispanicus</i> L.	
<i>Scorzonera villosa</i> Scop.	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	
Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.
	<i>Cornus sanguinea</i> L.
Cruciferae	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.
	<i>Bunias erucago</i> L.
	<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medicus
	<i>Nasturtium officinale</i> (L.) Bess
	<i>Sinapis alba</i> L.
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	
Cucurbitaceae	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A. Rich.
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.
	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter

FAMIGLIA	SPECIE N2000-LR
	<i>Scabiosa marittima</i> L.
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.
	<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.
Fagaceae	<i>Quercus cerris</i> L.
	<i>Quercus pubescens</i> L.
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.
	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn
Graminaceae	<i>Agropyron pungens</i> (Pers.) R. et S.
	<i>Alopecurus pratensis</i> L.
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
	<i>Arundo donax</i> L.
	<i>Avena fatua</i> L.
	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.
	<i>Briza maxima</i> L.
	<i>Bromus erectus</i> Hudson
	<i>Bromus squarrosus</i> L.
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
	<i>Cynosurus cristatus</i> L.
	<i>Dactylis glomerata</i> L.
	<i>Festuca circummediterranea</i> Patzke
	<i>Festuca ovina</i> L.
	<i>Hordeum murinum</i> L.
	<i>Koeleria splendens</i> Presl
	<i>Lolium perenne</i> L.
	<i>Lolium temulentum</i> L.
	<i>Phleum ambiguum</i> Ten.
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.
<i>Poa bulbosa</i> L.	
<i>Poa pratensis</i> L.	
<i>Stipa austroitalica</i> Martinovsky N-LR	
Iridaceae	<i>Crocus biflorus</i> Miller
Juncaceae	<i>Juncus conglomeratus</i> L.
Labiatae	<i>Ajuga genevensis</i> L.
Labiatae	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreber
	<i>Ajuga reptans</i> L.
	<i>Marrubium vulgare</i> L.

FAMIGLIA	SPECIE N2000-LR
	<i>Mentha aquatica</i> L.
	<i>Mentha arvensis</i> L.
	<i>Prunella vulgaris</i> L.
	<i>Salvia officinalis</i> L.
	<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan
	<i>Teucrium polium</i> L.
Leguminosae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.
	<i>Astragalus danicus</i> Retz.
	<i>Astragalus monspessulanus</i> L. ssp. <i>monspessulanus</i>
	<i>Coronilla varia</i> L.
	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.
	<i>Lathyrus hirsutus</i> L.
	<i>Lotus corniculaatus</i> L.
	<i>Medicago falcata</i> (L.) Arcang.
	<i>Medicago lupulina</i> L.
	<i>Melilotus alba</i> Med.
	<i>Spartium junceum</i> L.
	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.
	<i>Trifolium medium</i> L.
	<i>Trifolium pratense</i> L.
<i>Trifolium repens</i> L.	
<i>Vicia cracca</i> L.	
Liliaceae	<i>Allium nigrum</i> L.
	<i>Anthericum ramosum</i> L.
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.
	<i>Asphodelus fistulosus</i> L..
	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.
	<i>Bellevalia romana</i> (L.) Sweet
	<i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl
	<i>Muscari comosum</i> L.
	<i>Ornithogalum exscapum</i> Ten.
<i>Urginea maritima</i> L. (Baker)	
Linaceae	<i>Linum trigynum</i> L.
Malvaceae	<i>Althaea officinalis</i> L.
	<i>Malva sylvestris</i> L.
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L.
Oleaceae	<i>Ligustrum vulgare</i> L.

FAMIGLIA	SPECIE N2000-LR
	<i>Olea europea</i> L.
	<i>Olea europea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.
	<i>Phyllirea latifolia</i> L.
Orchidaceae	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L. C. Rich <b>N</b>
	<i>Ophrys fuciflora</i> (Crantz) Moench <b>N</b>
Orchidaceae	<i>Ophrys sphecodes</i> Miller <b>N</b>
	<i>Orchis purpurea</i> Hudson <b>N</b>
	<i>Ophrys apifera</i> Hudson <b>N-LR</b>
	<i>Orchis italica</i> Poiret <b>N-LR</b>
	<i>Serapias lingua</i> L. <b>N LR</b>
Orobanchaceae	<i>Orobanche lutea</i> L.
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.
	<i>Plantago major</i> L.
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.
	<i>Anagallis foemina</i> Miller
	<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton <b>N LR</b>
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> L.
	<i>Anemone hortensis</i> L.
	<i>Clematis vitalba</i> L.
	<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray
	<i>Nigella arvensis</i> L.
	<i>Ranunculus ficaria</i> L.
	<i>Ranunculus repens</i> L.
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.
	<i>Reseda lutea</i> L.
Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christi</i> Milker
	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
	<i>Crataegus oxyacantha</i> L.
	<i>Potentilla anserina</i> L.
	<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.
	<i>Prunus avium</i> L.
	<i>Prunus spinosa</i> L.
	<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd. <i>Rosa alba</i>

FAMIGLIA	SPECIE N2000-LR
	<i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.
	<i>Rubus caesius</i> L.
	<i>Rubus fruticosus</i> L.
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
Rubiaceae	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz
	<i>Galium aparine</i> L.
	<i>Galium lucidum</i> All.
	<i>Galium verum</i> L.
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.
	<i>Populus canescens</i> (Aiton) Sm.
	<i>Populus nigra</i> L.
	<i>Salix alba</i> L.
	<i>Salix eleagnos</i> Scop.
	<i>Salix purpurea</i> L.
	<i>Salix triandra</i> L.
Santalaceae	<i>Osyris alba</i> L.
Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Miller
Umbelliferae	<i>Daucus carota</i> L.
	<i>Eryngium amethystinum</i> L.
	<i>Eryngium campestre</i> L.
	<i>Ferula communis</i> L.
	<i>Ferulago sylvatica</i> (Besser) Rchb.
	<i>Foeniculum vulgare</i> Miller
	<i>Pastinaca sativa</i> L. ssp. <i>Sylvestris</i> (Miller) Rouy et Cam.
	<i>Tordylium maximum</i> L.
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.
Violaceae	<i>Viola hirta</i> L.

Tab 7

## 7.8 La fauna

L'assenza di estese formazioni forestali, biotopi di macchia e di praterie estese influisce negativamente sulla componente faunistica. Nell'area di interesse vi è una scarsa disponibilità di nicchie ecologiche, e le poche rappresentazioni di biotopi che possano costituire piccoli areali di riproduzione per le specie animali presenti non sono interconnesse tra loro. La fauna presente in questi territori, che ha saputo colonizzare gli ambienti coltivati, è costituita da specie meno esigenti oppure da specie che hanno trovato, in questi ambienti artificiali, il

sostituto ecologico del loro originario ambiente naturale. La monotonia ecologica che caratterizza l'area in esame unitamente alla tipologia dell'habitat è alla base della presenza di una zoocenosi con bassa ricchezza in specie. In particolare, la fauna vertebrata, risente fortemente della assenza di estese formazioni forestali e della scarsità dello strato arbustivo. L'alternanza di ambiti fortemente modificati dalle pratiche agricole ed ambiti, per quanto ridotti, con ancora elementi naturali ha impostato una particolare situazione ambientale che si estrinseca in una biodiversità non molto accentuata in quanto a specie di animali e di piante, ma ricca di elementi di sicuro interesse che nei lembi naturali hanno trovato rifugio. Molte specie di uccelli utilizzano il reticolo delle siepi e i pochi ed isolati alberi come rifugio e sito di nidificazione e una buona popolazione di insetti qui rifugiatisi costituisce una accettabile riserva trofica per le specie insettivore.

Anche rettili e mammiferi di piccola taglia utilizzano questi ambiti come rifugio, come zona di caccia e come elemento di protezione nei loro spostamenti. Alcune specie botaniche importanti per la fauna sono relegate in questi lembi ove sopravvivono e da cui, potenzialmente, potrebbero riespandersi al sopravvenire di situazioni ambientali favorevoli. Dall'esame dell'area, si rileva come una buona parte delle specie presenti sia da attribuire alla cosiddetta "fauna banale", ovvero costituita da taxa caratterizzati da elevata adattabilità e distribuzione ubiquitaria sul territorio, mentre una componente è costituita da specie cosiddette sensibili. L'area dove verrà posizionato l'impianto eolico, non è interessata dalla presenza di una componente faunistica stanziale e non permette sicuramente l'insediamento di zone di riproduzione stabili per il Phylum dei vertebrati. Il sito in cui si realizzerà la messa in opera dell'impianto, è localizzato in un'area povera di vegetazione, di conseguenza, nell'area specifica, sussiste una notevole carenza di nicchie ecologiche necessarie per ospitare un elevato tasso di biodiversità.

La monotonia ecologica che caratterizza l'area in esame unitamente alla tipologia dell'habitat è alla base della presenza di una zoocenosi con bassa ricchezza in specie.

E' possibile stilare un elenco delle specie di vertebrati che insistono, non stabilmente nell'area di interesse, costituite prevalentemente da fauna banale, ovviamente non si escludono frequentazioni occasionali da parte di specie più interessanti, ma si presume che la totale compatibilità con l'impianto. Le specie vertebrate presenti in area di intervento sono estremamente limitate a quelle di piccole dimensioni, tra i mammiferi sicuramente presente il genere *Apodemus*, poco frequente L' *Erinaceus Europaeus* protetta ai sensi della L.157/92 e della L.R. 27/98, diverse specie presenti per la famiglia dei Soricidi; frequente la *Talpa Romana*, Più specie tra i Muridi. La *Volpe (Vulpes vulpes)*. Più di rado è possibile incontrare qualche esemplare di *Lepus Europaeus*. Tra i rettili senza dubbio presenti : *Podarcis sicula* presente nell'All.IV della Direttiva "Habitat" 94/43/CEE, *Podarcis muralis*, *Coluber viridiflavus carbonarius* presente nell'All.IV della Direttiva "Habitat" 94/43/CEE, *Lacerta viridis*, presente nell'All.IV della Direttiva "Habitat" 94/43/CEE, *Elaphe Longissima* presente nell'All.IV della Direttiva "Habitat" 94/43/CEE. Tra gli uccelli soprattutto esemplari di passaggio tra i Corvidi presenti in numerose specie, corvo comune (*Corvus frugilegus*), (*Coloeus monedula spermologus*), la gazza (*Pica pica*), la ghiandaia (*Garrulus glandarius*) cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) e cornacchia nera (*Corvus corone corone*); L'alocco (*Strix Aluco* inserito nell'All.A del Regolamento CE/2724/2000), il gufo comune (*Asio otus* inserito nell'All.A del Regolamento CE/2724/2000); Numerosi esempi tra i passeriformi, ma non nidificanti nel sito, (*Carduelis carduelis*, *Erithacus rubecula* protetta ai sensi della L.157/92 e della L.R. 27/98, *Passer domesticus*), e più di rado Rapaci come la comune Poiana (*Buteo Buteo*). Nelle zone umide, a rido dei canali, è possibile lo svolgimento del ciclo riproduttivo di numerosi anfibi come Rospì (*Bufo bufo*,

Bufo viridis), rane ( Rana esculenta presente nell'All.V della Direttiva "Habitat" 94/43/CEE), insetti acquatici o con forme larvali acquatiche e solo in ottimali condizioni di alcuni Urodeli.

## 7.9 Ecosistemi

Nell'area in esame sono identificabili ecosistemi ormai molto semplificati dall'azione dell'uomo.

In particolare sono stati individuati:

- **ecosistema agrario**
- **ecosistema di ambiente umido**

Questo ecosistema appare caratterizzato da monoculture a grano duro con cicliche interruzioni per l'alternanza che può variare da coltivazioni di girasole a maggese.

Le coltivazioni arboree date da oliveti sono diffuse nella parte Sud-Ovest del territorio comunale interessata dall'area di progetto (non direttamente), meno frequenti o quasi inesistenti i vigneti. Nel complesso tale ecosistema risulta poco diversificato e assai degradato a causa delle pratiche agricole intensive che hanno causato la scomparsa della quasi totalità di aree naturali e seminaturali. La rete ecologica risulta, quindi, quasi inesistente a scapito soprattutto della fauna dotata di scarsa mobilità (micromammiferi, anfibi e rettili) che durante le pratiche maggiormente impattanti (aratura, mietitura) non riescono a raggiungere le scarse aree di rifugio limitrofe. Nonostante ciò tali ambienti sono utilizzati come aree di caccia da alcuni rapaci diurni (poiana, gheppio, albanella, nibbio bruno) e rapaci notturni (barbagianni) e nei periodi di riposo del terreno rappresentano aree di rifugio e nidificazione di alcune specie di uccelli (allodola, cappellaccia, ecc.) e su di essi svolgono importanti fasi del ciclo vitale molte specie di invertebrati legate soprattutto alle specie erbacee che si sviluppano.

- **Ecosistema di ambiente umido**

Tale ambiente è ben rappresentato dall'invaso della diga Celone (c/o Borgo San Giusto) ed è poco rappresentato nell'area in studio lungo il corso dei Torrenti Celone, Vulgano, Salsola e Iorenzo. Lungo il corso di tali torrenti si rinvengono scarsi filari e fasce ripariali a salici, pioppi e olmo campestre. Molto estesi risultano invece i fragmiteti. Grazie a questi ambienti, svolgono importanti fasi del ciclo vitale alcune specie di anfibi e numerosi invertebrati. L'avifauna del sito d'intervento attua delle soste giornaliere in tali ecosistemi per l'approvvigionamento di acqua e alimenti. Altre specie trovano nei fragmiteti aree ideali per la nidificazione.

Questi ecosistemi svolgono un'imponente azione fitodepuratrice delle componenti organiche immesse dall'uomo, il potere di abbattimento degli inquinanti è direttamente proporzionale alla popolazione vegetale che li popola, che assorbendo velocemente ammoniaca e nitrati e convertendoli in biomassa vegetale limitano i potenziali danni da inquinamento lungo il percorso dei torrenti. Gli ecosistemi fluviali svolgono anche la funzione di importanti corridoi ecologici in grado di mettere in comunicazione aree anche molto distanti tra

loro.

Tali ecosistemi non verranno interessati in modo diretto dalla progettazione.

### 7.10 Uso del suolo

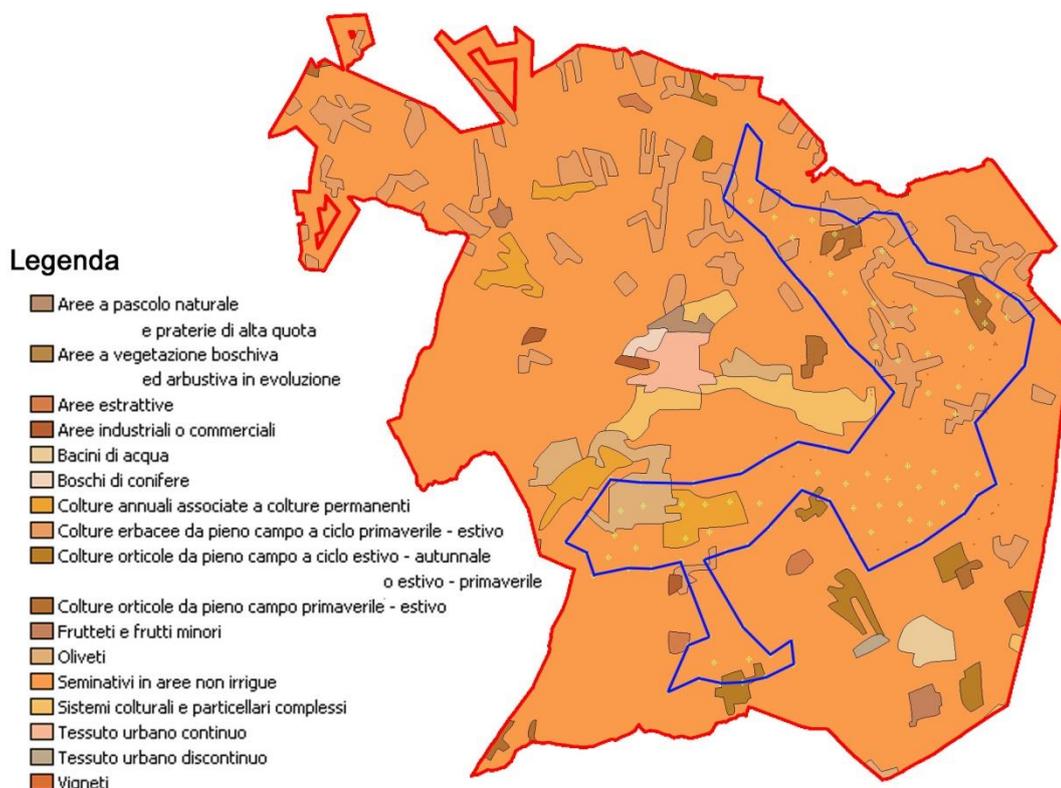


Figura 19 Uso del suolo

Analizzando l'uso del suolo dai dati rivenienti dello studio "Corine Land Cover 1999" l'area è interessata maggiormente da seminativi in aree non irrigue destinati soprattutto alla coltivazione di grano ed alcune aree sono destinate a coltivazioni erbacee oltre a colture orticole, comunque influenzate dalla poca quantità d'acqua che caratterizza questa zona.

## 7.11 Il paesaggio

Il paesaggio può essere inteso come luogo di aggregazione del mondo fisico, formato da un complesso di beni ambientali e antropico-culturali e dalle relazioni che li correlano.

L'analisi del paesaggio, è legata al rapporto tra oggetto (il territorio) e soggetto (l'osservatore); da questo rapporto, nasce il legame percettivo di cui è sfondo il paesaggio.

Definire il paesaggio le sue componenti, è operazione complessa.

Oggetto di molteplici studi, interpretazioni, discussioni, tale definizione non può che essere "convenzionale", correlata cioè al contesto "disciplinare" (inteso come settore culturale e/o operativo) entro cui essa stessa si colloca.

I diversi "tipi" di paesaggio sono definibili come:

- paesaggio naturale: spazio inviolato dall'azione dell'uomo e con flora e fauna naturali sviluppate spontaneamente;
- paesaggio seminaturale: spazio con flora e fauna naturali che, per azione antropica, differiscono dalle specie iniziali;
- luogo culturale: spazio caratterizzato dall'attività dell'uomo (le differenze con la situazione naturale sono il risultato di azioni volute);
- valore naturale: valore delle caratteristiche naturali di uno spazio che permangono dopo le attività trasformatrici dell'uomo (specie animali e vegetali, biotopi, geotopi);
- valore culturale: valore delle caratteristiche di uno spazio dovute all'insediamento umano (edificazione e infrastrutturazione, strutture storiche, reperti archeologici);
- valore estetico: valore da correlarsi sua accezione sociale (psicologico/culturale).

Nel quadro delle componenti fisiche che determinano il valore estetico di un paesaggio figurano: la sua configurazione, cioè il modo con il quale il paesaggio e i suoi elementi naturali e artificiali si manifestano all'osservatore; la struttura geomorfologica; il livello di silenzio ed i diversi suoni/rumori; i cromatismi.

La definizione data della componente "paesaggio" nell'ambito del Piano Urbanistico Territoriale Tematico/Paesaggio della Regione Puglia (Piano Paesistico ai sensi della 431/85), è quella di "un insieme integrale concreto, un insieme geografico indissociabile che evolve in blocco sia sotto l'effetto delle interazioni tra gli elementi che lo costituiscono, sia sotto quello della dinamica propria di ognuno degli elementi considerati separatamente".

L'analisi del paesaggio e quindi la sua definizione, non può essere elaborata in termini scientificamente corretti se non attraverso l'individuazione ed il riconoscimento analitico delle sue componenti intese quali elementi costitutivi principali.

Il paesaggio può essere considerato l'aspetto visibile di un ambiente, in quanto rivela esteriormente i caratteri intrinseci delle singole componenti.

Quindi una analisi del paesaggio, diviene lo specchio di una analisi dell'ambiente.

Da quanto precedentemente enunciato, si reputa non corretto relegare e limitare uno studio sul paesaggio ad una semplice verifica degli elementi percettivi o visivi del paesaggio.

Oltre alla analisi delle visuali, dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini e delle forme di paesaggio, uno studio paesaggistico deve occuparsi anche di indagare tutte le componenti naturali e antropiche e ed i loro rapporti.

Il territorio rurale è interessato da una moltitudine di testimonianze storico-archeologico-architettoniche. Ne sono prova i villaggi rupestri, le necropoli, le chiese rupestri, i muretti a secco, le specchie, i tratturi, le masserie fortificate.

L'articolazione tipologica, il numero e l'importanza documentaria e paesaggistica di tali presenze autorizza (specialmente per le masserie) a individuare sul territorio una serie di sistemi extraurbani (quello delle masserie, delle torri, dei trulli delle chiese, etc.), da salvaguardare attraverso la "valorizzazione" dei beni che li costituiscono. Ma questi, quasi tutti di proprietà privata, esclusi da qualsiasi ciclo economico che ne giustifichi l'utilizzazione, sono in larghissima misura abbandonati e sottoposti a rapido degrado.

La "masseria" e, tra queste, quella fortificata, è inscindibilmente legata al paesaggio di gran parte del territorio, così come le torri di avvistamento lo sono per le coste ed i trulli per l'area che, appunto dalla loro presenza prende il nome.

In agro San Severo le masserie, originariamente circondate da un latifondo in cui si sviluppavano attività agricole reciprocamente complementari, oggi sono inserite in un ambiente privo di dimore permanenti, sono del tipo a due piani con l'abitazione sovrapposta al rustico, con garitte pensili e caditoie, oppure del tipo a "torre" a due piani su base quadrata (usata come abitazione temporanea e legata alla conduzione degli oliveti e dei mandorleti), dotata di caditoie dal parapetto del terrazzo, con o senza recinto.

All'interno della perimetrazione così come nelle immediate vicinanze, le forme di edificazione sono unicamente rappresentate da case sparse diffuse nel territorio. In merito all'antropizzazione, prima considerata dal punto di vista dell'edificazione, la stessa deve essere considerata anche in riferimento alla vegetazione: la presenza, infatti, di aree a seminativo definisce queste come aree antropizzate poiché sottoposte a pratiche di dissarbo, aratura e, comunque, a tutto quanto necessario alla coltivazione. Queste sono quindi aree a bassa naturalità. Molto poco interessanti dal punto di vista vegetazionale oltre che paesaggistico, sono le aree a seminativo, che occupano la totalità della superficie all'interno dell'area in esame. La mancanza di elementi paesaggistici di pregio viene avvalorata e confermata da quanto emerge dallo studio del PUTT/P.

In relazione alle analisi condotte è possibile asserire che il paesaggio è in grado di accettare diversi tipi di intervento, purché si rispettino determinate linee di comportamento, che permettano di restare al di sotto di verificabili limiti di impatto.

## **8 Inquadramento di dettaglio**

### **8.1 Vincoli SIC/ZPS**

Da un'attenta ricognizione dell'area vasta e dell'area di intervento, risulta la totale assenza di aree SIC, ZPS come anche evidenziato dal P.R.I.E.

Riguardo al territorio di Lucera, i SIC più prossimi e comunque esterni al perimetro comunale sono i seguenti:

- PSIC "Valle Fortore – diga di Occhito", con codice natura 2000: IT9110002 (distanza 11 Km);
- PSIC "Monte Sambuco" con codice natura 2000: IT110035 (distanza 7 Km);
- PSIC "Monte Cornacchia-Bosco Faeto" con codice Natura: IT 9110003 (distanza 10 km).

Le informazioni ecologiche sui valori naturali presenti nel sito sono quelle riportate nella scheda BIOITALY, riprese dalla sezione 3 "Informazioni Ecologiche" del formulario Standard Natura 2000.

## AREA IBA

In area vasta, in agro dei territori comunali di Lucera, è presente una zona IBA identificata dalla LIPU - BirdLife Italia, denominata IBA 126 “Monti Dauni”. L’IBA 126 “Monti della Daunia” è stata istituita allo scopo di identificare le aree prioritarie che ospitano un numero cospicuo di uccelli appartenenti a specie rare, minacciate o in declino. Proteggerle significa garantire la sopravvivenza di queste specie. Fra le varie IBA istituite, esiste una gradazione dell’importanza delle stesse in relazione alla maggiore minore presenza di popolazioni ornitiche e della rarità, sensibilità o importanza delle specie presenti.

L’IBA 126 monti della Daunia, nella stessa classificazione della LIPU è indicato con un valore 4/110 contro, ad esempio un valore 33/110 dell’IBA Murge o 75/110 dell’IBA Gargano – Aree umide di Capitanata.

Tale valore è il risultato di due criteri ornitologici proposti da BirdLife; in particolare :

- criterio A3, basato sul concetto che “ ... il sito ospita regolarmente una popolazione significativa del gruppo di specie la cui distribuzione è interamente o largamente limitata ad un bioma (mediterraneo ed alpino). Popolazione significativa: 1% del totale nazionale ...”,
- criterio C6 basato sul concetto che “ ... il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli”. Questo criterio si applica se il sito contiene più dell’1% della popolazione nazionale”.
- Nella classifica generale all’IBA 126 non viene assegnato alcun punteggio relativamente a criteri basati sul transito nell’area di avifauna migratoria (es. B1i, B1iii), ovvero a criteri basati sul passaggio regolare di rapaci (es. B1iv); Il valore di 4/110 attribuito all’IBA in questione scaturisce dall’analisi effettuata da birdlife che ha appurato la persistenza nell’area di specie ornitiche poco qualificanti o in scarso contenuto numerico di individui. Nella scheda identificativa risultano solo due specie (nibbio reale e ghiandaia marina) oltre a tre specie non qualificanti prioritarie per la gestione (nibbio bruno, albanella reale, lanario).
- Nella scheda dei rilevamenti, più dettagliata, si rileva che la popolazione nidificante in tutto il comprensorio IBA è stimata tra 5 ed 8 esemplari per il nibbio reale, fra 3 e 6 esemplari per la ghiandaia marina, fra 5 e 10 esemplari per il nibbio bruno, tra 1 e 2 esemplari per il lanario.
- Per quanto riguarda l’albanella reale viene stimata una presenza tra 10 e 15 esemplari svernati. Il tutto in un comprensorio di 75.027 ha.

<b>IBA</b> (Relazione Finale IBA 2001 LIPU BirdLife)	<b>Ambienti Misti Mediterra nei Scala 1 - 28</b>	<b>Ambienti Montani Scala 1 - 46</b>	<b>Ambienti Steppici Scala 1 - 39</b>	<b>Ambienti Umidi Scala 1 - 110</b>	<b>Totale Generale Scala 1 - 110</b>
--	--	--	---	---	--

Italia)					
<b>IT 126</b> <b>Daunia</b>	4	0	0	0	<b>4</b>
IT 135 Murge	0	0	33	0	33

Tab.8

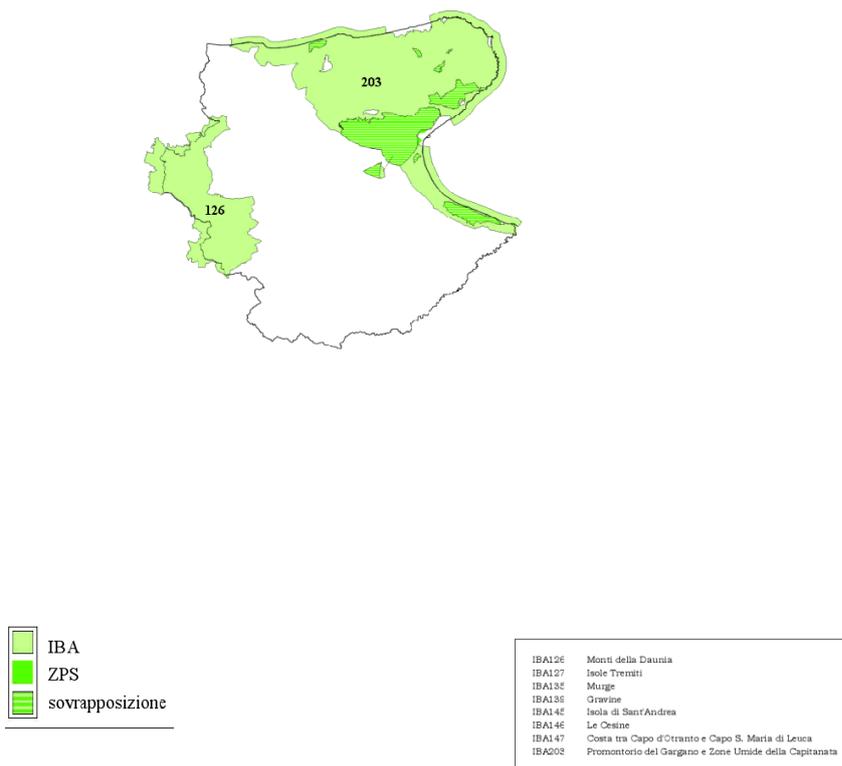


Figura 20

**Nome e codice IBA 1998-2000:** Monti della Daunia - 126

**Regione:** Puglia, Molise, Campania

**Superficie:** 75.027 ha

**Descrizione e motivazione del perimetro:** vasta area montuosa pre-appenninica. L'area comprende le vette più alte della Puglia (Monti Cornacchia e Saraceno), il medio corso del fiume Fortore ed il Lago di Occhito interessato dalla sosta di uccelli acquatici. L'area è individuata ad est da Casalnuovo Monterotaro, Coppa Rinnegata, Monte Marcentina, Piano Capraia, Il Torrente Radiosa e Fara di Volturino, Toppo della Ciammaruca, Il Coppone, Piano Marrone, Coppa Pipillo ed il Bosco dei Santi. A sud dal Monte Taverna, Colle Servigliuccio, Monte San Vito, Toppo di Cristo, Toppa Vaccara, Monte Leardo. Ad ovest da Toppo San Biagio, Fiume Fortore, Poggio del Fico, Monte Taglianaso, Toppo Cola Mauditta, Poggio Marano, Toppo dei Morti, Monterovero,

Sant’Elia a Pianisi. A nord da Colletoro e da Monte Calvo.

**Criteri relativi a singole specie:**

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracis garrulus</i>	B	C6

Tab.9

**Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione:**

Nibbio bruno ( <i>Milvus migrans</i> )
Albanella reale ( <i>Circus cyaneus</i> )
Lanario ( <i>Falco biarmicus</i> )

Tab.10

PUGLIA							
Codice IBA	Nome dell’IBA	Area IBA nella regione (ha)	Area totale dell’IBA	Area IBA marina	Area IBA designata ZPS nella regione	Area IBA- Area ZPS	% IBA designata come ZPS nella regione
126	MONTI DELLA DAUNIA	59.310	75.027	0	0	59.310	0.0

Tab. 12

### Valutazione di sintesi

- Di seguito vengono riportate le classifiche per tipologia ambientale, la classifica dei bottle-neck e la classifica unitaria che considera tutte le IBA congiuntamente. I tre colori (rosso, giallo e celeste) evidenziano i siti che ricadono rispettivamente nelle fasce di alto, medio, e moderato valore. La divisione in tre livelli di valore è stata effettuata applicando delle soglie rigide corrispondenti ad 1/3 e 2/3 del valore massimo ottenuto nella classifica in questione. Nella classifica complessiva il valore dei siti presenti in più raggruppamenti è la somma dei punteggi ottenuti in ciascuna classifica parziale.

#### CLASSIFICA IBA GENERALE

<b>Codice finale</b>	<b>Nome del sito</b>	<b>Regione</b>	<b>Tipologia ambientale</b>	<b>Valore totale</b>
099	Lago di Bolsena	Lazio	U	4
126	Monti della Daunia	Puglia	MED	4
134	Monti Alburni	Campania	M	4

Tab. 13

- Fermo quanto previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, come modificato dal decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120, nelle Zone di protezione speciale (ZPS) di cui alla direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, si applicano le misure di conservazione previste agli articoli 3, 4 e 5 dal recente D.L. 16 agosto 2006, n. 251. In tal senso, la % IBA designata come ZPS nella regione è pari al 0% (non sovrapposte) e quindi non assimilabili a ZPS.

- L'area di interesse non ricade in un buffer di 5 km dalla zona IBA, pertanto non si rende necessaria una valutazione di incidenza sulle rotte migratorie come da Regolamento Regionale del 4 settembre 2007 n. 22, pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 126 del 10-09-2007, recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 79/409 e 92/43 e del DPR 357/97.

**Non sono presenti nel territorio di area vasta aree ZPS e parchi naturali e regionali istituiti.**

## **8.2 Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio e Beni Ambientali"**

Al fine di evidenziare il grado di sensibilità ambientale delle aree oggetto d'intervento si descrive nei paragrafi seguenti la relazione esistente tra il progetto ed i vincoli di tutela del territorio e dell'ambiente rivenienti dalla normativa statale e regionale vigente prima dell'entrata in vigore del P.U.T.T./Paesaggio.

**L'inquadramento dell'impianto eolico all'interno del PUTT/P è rappresentato nelle tavole allegate.**

Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio e Beni Ambientali" (in seguito denominato PUTT) è stato adottato dalla giunta regionale con deliberazione n. 1748 del 15/12/2000 e successivamente verificato con D.G.R. n. 1422 del 30/09/2002 insieme ai criteri, alle modalità ed ai principi generali in materia di pianificazione paesistica fissati dall'Accordo 19/4/2001 tra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e le Regioni sull'esercizio dei poteri in materia di paesaggio.

Il PUTT, in adempimento a quanto disposto dalla legge 08.08.85 n.431 e dalla legge regionale 31.05.80 n.56, disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di:

- tutelare l'identità storica e culturale dello stesso,
- rendere compatibile la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti col sociale,
- promuovere la tutela e la valorizzazione delle risorse disponibili.

La Regione Puglia con Delibera di Giunta Regionale n. 1842 del 13 Novembre 2007 ha approvato il Documento programmatico del Piano paesaggistico territoriale (P.P.T.R.).

In particolare, si evidenzia che, con deliberazione di Giunta Regionale n. 357 del 27/03/2007 è stato approvato il Programma per la Elaborazione del nuovo Piano Paesaggistico adeguato al D.lgs 42/2004 - "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

L'obiettivo di tale programma consiste nel provvedere all'adeguamento del Piano Urbanistico Territoriale Tematico/Paesaggio (PUTT/P), approvato con DGR n. 1748 del 15 dicembre 2000, rispetto ad alcuni elementi di innovazione introdotti dal "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42).

Gli elementi di innovazione, in fase di studio, determineranno i seguenti aggiornamenti:

- individuazione territoriale di ambiti omogenei di pregio o degradati;
- definizione degli obiettivi ed individuazione dei criteri d'inserimento paesaggistico con la finalità di rendere maggiormente sostenibili ed integrabili gli interventi in ambiti di pregio paesaggistico e di reintegrare elementi di recupero del valore paesaggistico in ambiti degradati;
- rivisitazione dei contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi del Piano, con particolare attenzione all'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio;
- semplificare l'operatività dei comuni e delle Provincie rispetto all'adeguamento delle proprie strategie di pianificazione al PUTT/P.

verrà prodotta una nuova decodifica degli elementi strutturanti il territorio, basata sulle metodologie dell'approccio estetico-ecologico e storico-culturale applicate al processo coevolutivo di territorializzazione, che produrrà regole di trasformazione che mirino ad introdurre elementi di valorizzazione aggiuntivi. La determinazione di regole condivise per la costruzione di nuovi paesaggi a valore aggiunto paesaggistico che consentano di proseguire la costruzione storica del paesaggio in ambiti territoriali definiti, faciliterà il passaggio dalla tutela del bene alla valorizzazione.

Il PUTT al Titolo II definisce gli “AMBITI TERRITORIALI ESTESI, aree perimetrare nelle quali sono disciplinati gli interventi ammessi, con riferimento al livello dei valori paesaggistici, di:

- valore eccezionale ("A"), laddove sussistano condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- valore rilevante ("B"), laddove sussistano condizioni di compresenza di più beni costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- valore distinguibile ("C"), laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivo con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- valore relativo ("D"), laddove pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli (diffusi) che ne individuino una significatività;
- valore normale ("E"), laddove non è direttamente dichiarabile un valore paesaggistico.

### **8.2.1 Ambiti territoriali estesi (ATE)**

Nell'area di studio interessata dal Parco Eolico, il PUTT individua ATE di tipo E, ovvero esente da direttive specifiche di tutela da Norme Tecniche del Piano : **pertanto l'installazione di tutti i generatori eolici di progetto, non modificando l'assetto geomorfologico ed idrogeologico dell'area, risulta compatibile con tale vincolo.**

### **8.2.2 Vincoli ex L. 1497/39**

Il progetto ricade in aree del comune di Lucera **libere da vincolo paesaggistico** (L.s.29.06.1939 n.1497 Protezione delle bellezze naturali- DM 1/8/85 Galassini).

### **8.2.3 Decreto Galasso**

Il decreto Galasso costituisce la prima normativa organica per la tutela degli aspetti naturalistici del territorio italiano. La norma classifica come bellezze naturali soggette a vincolo tutta una serie di territori individuati in blocco e per categorie morfologiche senza la necessità di alcun ulteriore provvedimento formale da parte della pubblica amministrazione, aree alle quali viene riconosciuto un valore primario rispetto a qualsiasi scelta di trasformazione edilizia ed urbanistica.

Il progetto ricade in aree in aree del comune di Lucera **libere da vincolo Decreto Galasso.**

### **8.2.4 Vincolo idrogeologico**

Per quanto riguarda il vincolo idrogeologico istituito sulla base del regio decreto 30 dicembre 1923 n. 3267, in considerazione del fatto che la sua istituzione era essenzialmente finalizzata alla protezione della duna costiera e solo in minima parte aree più interne, si rileva che il territorio interessato dal parco eolico è libero da Vincolo Idrogeologico.

### **8.2.5 Boschi – Macchia – Biotopi – Parchi**

Il PUTT/p definisce, in modo indifferenziato , con il termine "bosco" (terreno su cui predomina la vegetazione di specie legnose riunite in associazioni spontanee o di origine artificiale), in qualunque stato di sviluppo, la cui area di incidenza (proiezione sul terreno della chioma degli alberi, degli arbusti e dei cespugli) non sia inferiore al 20%;

Il Piano definisce "macchia", in modo indifferenziato gli arbusteti e le macchie risultanti sia da situazioni

naturalmente equilibrate sia da degradazione dei boschi. Mentre per "beni naturalistici" sono considerati, nell'ambito delle componenti botanico-vegetazionali-faunistiche del sistema territoriale, i siti costituenti: le "zone di riserva" (amministrazione Statale), i "biotopi e siti di riconosciuto rilevante valore scientifico naturalistico sia floristico sia faunistico", i "parchi regionali e comunali".

Per tali aree il PUTT/p non sono autorizzabili piani e/o progetti e interventi comportanti nelle aree di pertinenza:

- 1. ogni trasformazione della vegetazione forestale, salvo quelle volte al ripristino/recupero di situazioni degradate, e le normali pratiche silvicolture che devono perseguire finalità naturalistiche quali: divieto di taglio a raso nei boschi, favorire le specie spontanee, promuovere la conversione ad alto fusto; tali pratiche devono essere coerenti con il mantenimento/ripristino della sosta e della presenza di specie faunistiche autoctone;
- 2. l'allevamento zootecnico di tipo intensivo
- 3. nuovi insediamenti residenziali e produttivi;
- 4. escavazioni ed estrazioni di materiali;
- 5. scarica di rifiuti e materiali di ogni tipo;
- 6. realizzazione di nuove infrastrutture viarie, con la sola esclusione della manutenzione delle opere esistenti e delle opere necessarie alla gestione del bosco.

### **Boschi e macchie**

Le aree individuate dal Piano in quanto interessate da copertura boschiva si identificano con il Bosco lungo la Strada provinciale Casalnuovo Lucera e con le aree boschive presenti nella parte nord ovest del centro abitato, attorno al Castello Svevo, nella zona denominata San Pasquale e nei pressi delle Masserie Vaccareccia Curato e Giordano. Un'area coperta da macchie è nei pressi della Masseria Reggente e un'area connessa è localizzata nei pressi delle Masserie Vaccareccia Curato e Giordano.

**Il progetto ricade in aree libere da vincolo Boschi – Macchia – Biotopi – Parchi come evidenzia il P.R.I.E. (tavola 2).**

### **8.2.6 Catasto Delle Grotte**

La Regione Puglia, con Legge Regionale N. 32 DEL 3-10-1986 ha istituito il Catasto regionale delle grotte e delle aree carsiche al fine di garantire la conservazione e la valorizzazione del sottosuolo, del patrimonio ambientale e regionale delle zone carsiche, delle cavità naturali, delle grotte, anche marine, tramite iniziative che ne impediscano il degrado e ne consentano una corretta utilizzazione, provvedendo:

- a) alla conoscenza della struttura carsica regionale ipogea ed epigea;
- b) all' accertamento dello stato dell'ambiente carsico;
- c) alla conservazione del patrimonio;
- d) alla sua eventuale utilizzazione.

Il progetto ricade in aree del comune Lucera ove **non è indicata la presenza di Grotte come illustrato dal P.R.I.E..**

### **8.2.7 Vincoli e segnalazioni architettonici – archeologici; presenza di tratturi**

Nell'area di intervento non vi è la presenza di segnalazioni e/o vincoli architettonici ed archeologici ma bensì dei seguenti tratturi:

- Celano-Foggia;
- Lucera-Castel di Sangro;
- Pozzo delle Capre-Fiume Triolo.

Dopo un attenta valutazione ed una rigorosa applicazione della normativa vigente; i tratturi non saranno influenzati sia direttamente che indirettamente dall'area di intervento in quanto gli aereogeneratori risultano posizionati a debita distanza v. P.R.I.E.(tavola 4.4 e Relazione Illustrativa 4.5.3.3) e v. Regolamento Regionale 4 ottobre 2006 n 16 (art 6 comma 3 lettera g).

### **8.2.8 Idrologia superficiale**

All'interno dell'area di intervento il PUTT/p individua elementi idrologici superficiali, in modo particolare il Torrente Salsola, che attraversa la zona nord del parco in direzione O – E ed il Torrente Vulgano, che attraversa la zona sud del parco in direzione O – E. Le torri eoliche sono comunque state posizionate a distanze adeguate in modo da non interessare eccessivamente gli alvei dei canali. Per quanto riguarda gli attraversamenti dei cavidotti interrati essi sono stati progettati in modo da salvaguardare il libero deflusso delle acque e la tipicità dei luoghi, oltre che il ripristino totale dei luoghi dopo la realizzazione delle opere v. P.R.I.E.(tavola 3 e Relazione Illustrativa 4.5.4) e v. Regolamento Regionale 4 ottobre 2006 n 16 (art 6 comma 2 lettera b).

Le foto seguenti mostrano la scarsa dimensione e consistenza idrogeologica dei torrenti in oggetto .

### **8.2.9 Usi civici**

Tutta la disciplina concernente gli usi civici è basata sulla legge n.1776 del 1927 e del regolamento di attuazione del 1928. L'uso civico nasce per dare sostentamento vitale alle popolazioni, in un momento storico in cui la terra rappresentava l'unico elemento dal quale le popolazioni potevano ricavare i prodotti necessari alla sopravvivenza.

L'area di intervento non risulta gravata direttamente da vincolo di uso civico ai sensi di quanto disposto dall'art. 9 della L.R. 28/01/1998 n° 7 “Usi civici e terre collettive”.

### **8.2.10 Vincoli faunistici**

Non vi sono vincoli faunistici (L.s.11.02.1992 n.157) prossimi all'area di installazione del parco eolico.

### **8.2.11 Aree Protette**

L'area di impianto dista circa 22 km dal Parco Naturale Regionale “Bosco dell'Incoronata e 28 km dal parco Nazionale del Gargano.

## **8.3 Piano di Assetto Idrogeologico**

Con delibera n. 39 del 30.11.2005 il Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino della Puglia, ai sensi e per gli effetti degli artt. 17, 19 e 20 della L. 183/89, ha approvato, in via definitiva, il Piano di Bacino della Puglia, stralcio del più generale piano di “assetto idrogeologico” per i bacini regionali e per il bacino interregionale del fiume

Ofanto. Il piano ha individuato in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, così come risultanti dallo stato delle conoscenze, aree con diversi gradi di pericolosità idraulica.

Dall'elaborazione cartografica l'area di progetto **non risulta interessata da pericolosità di inondazione.**

Il parco insiste in parte su un'area caratterizzata da Pericolosità Geomorfologica Media PG1 4 aereogeneratori. **La presenza di aree di Pericolosità Geomorfologica PG1 non determina un vincolo ostativo alla realizzazione di parchi eolici.**

Risultano aree a Rischio Medio R2 in concomitanza di alcuni tratti delle strade provinciali SS 17, SS 160, presso Pod. Marucci, Mass. Bellucci, Mass Ripatetta e Coppa Castagne lato est; che rientrano nell'area di progetto, ma comunque a debita distanza dalle torri. **La presenza di aree di Rischio R2 non determina un vincolo ostativo alla realizzazione di parchi eolici.**

#### **8.4 Piano Regolatore Generale e Regolamenti Comunali**

Le aree interessate dal progetto sono tutte tipizzate del vigente Piano Regolatore del Lucera come aree agricole, ricadenti pertanto in zona "E" v. P.R.I.E (tavola 4.1).

## 9 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 9.1 Obiettivi del progetto

Il progetto verrà sviluppato in accordo con la direttiva 2001/77/CE modificata dalla direttiva 2009/28/CE che crea un insieme di norme comuni per l'utilizzo di energie rinnovabili nell'UE in modo da ridurre le emissioni di gas serra e promuovere trasporti più puliti, sulla base del Protocollo di Kyoto dell'11 dicembre 1997 e per il periodo successivo al termine di tale Protocollo (Piano 20 20 20) e delle norme Guida adottate dalla regione Puglia nel 2004. In particolare il contributo del progetto al miglioramento della qualità ambientale può venire riassunto nei tre seguenti aspetti chiave:

- a) Riduzione delle emissioni di gas serra e di altri inquinanti (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ecc.) associate alla produzione di energia elettrica.
- b) Avvicinare la popolazione all'uso delle fonti di energia rinnovabile ed all'uso intelligente delle risorse naturali
- c) Favorire lo sviluppo industriale ed agricolo in modo ecocompatibile.
- d) Migliorare l'efficienza energetica del 20% entro il 2020.

### 9.2 Descrizione del sito

Il sito su cui destinare all'attività di cui sopra ricade nel comune di Lucera (FG).

#### Lucera

Antico centro dauno con nome d'incerta e controversa origine (Luceria). Situata su tre colline, circondata dai monti del Subappennino e del Gargano, Lucera ha origini antichissime. Infatti è incerta l'epoca in cui sorse .

Lucera era rinomata lana delle sue greggi e per i suoi pascoli.

Lucera divenne successivamente Colonia Romana, della nobile tribù Claudia.. Nel 90 a.C., in rispetto della lex iulia de civitate, Roma concedeva alla sempre fedele Lucera la propria cittadinanza. Durante la seconda guerra punica Lucera fu conquistata da Annibale.

In epoca tardo imperiale Lucera registra la fondazione di una delle prime comunità cristiane. Fu fedele alleata di Roma, infatti l'esercito romano, nel tentativo di prestare soccorso a Luceria, assediata dai Sanniti, subì una grave sconfitta nella battaglia delle forche caudine.

All'interno della cittadella che sovrasta imponente Lucera, Federico II fece costruire il suo palatium anche se oggi, tra la ricchezza dei reperti di origine angioina e aragonese, si nota ben poco del federiciano castrum seu palatium. Federico II , per ricondurre alla ragione le riottose popolazioni saracene di Sicilia, decise di trasferirle in massa proprio a Lucera dove, nel 1239, sembra non si contassero più di dodici abitanti di religione cristiana. Lugêrah, alta di minareti e luccicante di moschee, conobbe in quel periodo una notevole fioritura, tanto che ben presto venne paragonata, dai viaggiatori e dagli storici musulmani di allora, alla Cordova dei califfi. Nell'anno 1300 su decisione di Carlo II la città venne interamente distrutta e gli abitanti musulmani massacrati. I sopravvissuti furono venduti come schiavi.

Le aree interessate dal progetto sono distinte nel N.C.T. ai fogli di Mappa nn° 32, 33, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 46,

47,48,49,50,51,52,58,61,62,63,64,65,66,68,71,72,73,74,75,93,94,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,112,114,115,116,118,119,120,129,133,134,148.

Le porzioni di terreno che saranno utilizzate sono servite da strade interpoderali e di penetrazione agricola nelle quali sono presenti alcune costruzioni tipicamente rurali in gran parte destinate a ricovero di mezzi ed attrezzature per l'agricoltura.

Il sito, in particolare, è stato individuato, per le caratteristiche di fattibilità registrate dopo un'attenta analisi basata su parametri come:

- rilevazioni anemometriche;
- orografia dei luoghi;
- contesto sociale;
- accessibilità;
- vicinanza alla rete di trasmissione e distribuzione cui saranno collegati gli aerogeneratori eolici.

### **9.3 Vincoli al posizionamento degli aerogeneratori**

In questa fase progettuale è stato necessario individuare la posizione esatta degli aerogeneratori. In tal senso sono stati tenuti in conto i vincoli presenti sul territorio evidenziati all'interno delle linee guida regionali e la necessità di minimizzare l'impatto sull'ambiente circostante.

Sono stati considerati i seguenti vincoli:

#### **1. Distanze minime da abitati, servizi e corsi fluviali**

- distanza dalle abitazioni;
- distanza dalle strade;
- distanza dai sottoservizi.

#### **2. Disposizione degli aerogeneratori per un corretto funzionamento**

- disposizione degli aerogeneratori rispetto alla direzione del vento
- distanza tra gli aerogeneratori (interferenza di scia con perdita d'efficienza);

Elenco degli aerogeneratori, sistema di coordinate Gauss Boaga in Datum Roma 1940 fuso Est :

1. WTG 1: 2557612,97 (Est), 4591274,427 (Nord);
2. WTG 2: 2557027,934 (Est), 4590920,181 (Nord);
3. WTG 3: 2557051,716 (Est), 4591574,37 (Nord);
4. WTG 3b: 2556427,257 (Est), 4591200,559 (Nord);
5. WTG 5: 2556004,094 (Est), 4590717,231 (Nord);
6. WTG 5b: 2556644,86 (Est), 4590375,681 (Nord);
7. WTG 6: 2555636,252 (Est), 4590077,369 (Nord);
8. WTG 7: 2554751,043 (Est), 4590662,296 (Nord);
9. WTG 7b: 2554363,017 (Est), 4591425,686 (Nord);
10. WTG 7c: 2555305,437 (Est), 4591183,925 (Nord);
11. WTG 7d: 2554965,136 (Est), 4591814,658 (Nord);
12. WTG 7e: 2555750,552 (Est), 4591638,652 (Nord);
13. WTG 8: 2553761,832 (Est), 4591587,891 (Nord);

14. WTG 8b: 2553109,866 (Est), 4590639,466 (Nord);
15. WTG 9: 2554118,268 (Est), 4591274,427 (Nord);
16. WTG 10: 2553869,575 (Est), 4589824,789 (Nord);
17. WTG 10b: 2555024,996 (Est), 4590184,024 (Nord);
18. WTG 11b: 2555403,001 (Est), 4589505,193 (Nord);
19. WTG 12: 2553239,898 (Est), 4592238,914 (Nord);
20. WTG 13: 2553354,151 (Est), 4590560,056 (Nord);
21. WTG 13b: 2552611,834 (Est), 4590780,822 (Nord);
22. WTG 14: 2553234,434 (Est), 4589711,878 (Nord);
23. WTG 15: 2553794,53 (Est), 4588693,338 (Nord);
24. WTG 16: 2552515,144 (Est), 4592368,138 (Nord);
25. WTG 16b: 2552271,793 (Est), 4591608,317 (Nord);
26. WTG 16c: 2551801,348 (Est), 4591086,99 (Nord);
27. WTG 17: 2551683,206 (Est), 4592526,971 (Nord);
28. WTG 18: 2550749,182 (Est), 4592059,832 (Nord);
29. WTG 30: 2556405,663 (Est), 4593376,663 (Nord);
30. WTG 31: 2556971,967 (Est), 4593112,73 (Nord);
31. WTG 33: 2556487,36 (Est), 4594211,591 (Nord);
32. WTG 34: 2558455,033 (Est), 4594852,557 (Nord);
33. WTG 36: 2556868,078 (Est), 4595382,323 (Nord);
34. WTG 39: 2558722,613 (Est), 4596257,754 (Nord);
35. WTG 40: 2557939,186 (Est), 4596286,39 (Nord);
36. WTG 41: 2557279,898 (Est), 4596116,038 (Nord);
37. WTG 42: 2556443,193 (Est), 4596465,505 (Nord);
38. WTG 43: 2557068,22 (Est), 4596768,446 (Nord);
39. WTG 44: 2558289,537 (Est), 4596806,513 (Nord);
40. WTG 45: 2557672,234 (Est), 4596941,889 (Nord);
41. WTG 46: 2557612,97 (Est), 4597536,76 (Nord);
42. WTG 51: 2554539,201 (Est), 4594069,957 (Nord);
43. WTG 52: 2555584,95 (Est), 4594022,145 (Nord);
44. WTG 53: 2553960,206 (Est), 4594795,46 (Nord);
45. WTG 55: 2555568,4 (Est), 4595192,321 (Nord);
46. WTG 56: 2554677,679 (Est), 4594990,633 (Nord);
47. WTG 57: 2554014,713 (Est), 4595413,564 (Nord);
48. WTG 58: 2554492,114 (Est), 4596071,027 (Nord);
49. WTG 60: 2553951,478 (Est), 4596716,004 (Nord);
50. WTG 61: 2553091,81 (Est), 4597049,13 (Nord);
51. WTG 62: 2555163,273 (Est), 4596550,929 (Nord);
52. WTG 63: 2552653,401 (Est), 4597604,577 (Nord);
53. WTG 65: 2554203,216 (Est), 4598292,678 (Nord);

- 54. WTG 66: 2555204,913 (Est), 4598468,61 (Nord);
- 55. WTG 67: 2555575,632 (Est), 4597953,627 (Nord);
- 56. WTG 68: 2556211,334 (Est), 4597759,91 (Nord);
- 57. WTG 69: 2553173,75 (Est), 4595487,167 (Nord);
- 58. WTG 70: 2552778,71 (Est), 4598802,377 (Nord);
- 59. WTG 71: 2553429,334 (Est), 4599086,974 (Nord);
- 60. WTG 72: 2553967,778 (Est), 4599460,957 (Nord);
- 61. WTG 73: 2554694,743 (Est), 4599383,314 (Nord);
- 62. WTG 74: 2552828,795 (Est), 4599458,533 (Nord);
- 63. WTG 75: 2551115,931 (Est), 4598146,438 (Nord);
- 64. WTG 76: 2550717,282 (Est), 4598718,437 (Nord);
- 65. WTG 77: 2551527,219 (Est), 4598691,635 (Nord);
- 66. WTG 78: 2550985,781 (Est), 4599310,471 (Nord);
- 67. WTG 79: 2552099,28 (Est), 4599227,767 (Nord);
- 68. WTG 80: 2551505,258 (Est), 4599681,827 (Nord);
- 69. WTG 82: 2550265,286 (Est), 4599799,083 (Nord);
- 70. WTG 83: 2549488,953 (Est), 4599901,686 (Nord);
- 71. WTG 84: 2549727,801 (Est), 4600532,159 (Nord);
- 72. WTG 85: 2550479,69 (Est), 4600416,391 (Nord);
- 73. WTG 86: 2550612,371 (Est), 4601543,912 (Nord);
- 74. WTG 87: 2550171,666 (Est), 4602115,283 (Nord);
- 75. WTG 88: 2551640,33 (Est), 4597471,329 (Nord);
- 76. WTG 89: 2552113,567 (Est), 4596969,44 (Nord);
- 77. WTG 90: 2550011,249 (Est), 4591603,879 (Nord);
- 78. WTG 91: 2550541,402 (Est), 4590691,16 (Nord);
- 79. WTG 92: 2549648,795 (Est), 4590734,02 (Nord);
- 80. WTG 93: 2548917,613 (Est), 4590668,006 (Nord);
- 81. WTG 94: 2548208,933 (Est), 4590654,998 (Nord);
- 82. WTG 95: 2548585,178 (Est), 4591295,145 (Nord);
- 83. WTG 96: 2547060,008 (Est), 4590624,443 (Nord);
- 84. WTG 97: 2546981,277 (Est), 4591307,677 (Nord);
- 85. WTG 98: 2546102,529 (Est), 4591428,028 (Nord);
- 86. WTG 99: 2546382,112 (Est), 4590471,391 (Nord);
- 87. WTG 100: 2545714,823 (Est), 4590878,465 (Nord);
- 88. WTG 101: 2545232,335 (Est), 4590167,037 (Nord);
- 89. WTG 102: 2544759,454 (Est), 4589521,495 (Nord);
- 90. WTG 103: 2545352,549 (Est), 4589190,788 (Nord);
- 91. WTG 104: 2545578,085 (Est), 4588513,546 (Nord);
- 92. WTG 105: 2546016,297 (Est), 4589062,724 (Nord);
- 93. WTG 106: 2546202,861 (Est), 4589730,221 (Nord);

- 94. WTG 107: 2546845,171 (Est), 4589351,698 (Nord);
- 95. WTG 108: 2546613,291 (Est), 4588737,459 (Nord);
- 96. WTG 109: 2547291,965 (Est), 4588718,361 (Nord);
- 97. WTG 110: 2548319,041 (Est), 4589632,824 (Nord);
- 98. WTG 111: 2549038,454 (Est), 4589821,211 (Nord);
- 99. WTG 112: 2550815,253 (Est), 4589990,205 (Nord);
- 100. WTG 113: 2550195,886 (Est), 4589408,681 (Nord);
- 101. WTG 114: 2549523,799 (Est), 4589229,586 (Nord);
- 102. WTG 115: 2548889,495 (Est), 4588976,571 (Nord);
- 103. WTG 116: 2548202,824 (Est), 4588939,368 (Nord);
- 104. WTG 117: 2549018,259 (Est), 4586692,551 (Nord);
- 105. WTG 118: 2550026,869 (Est), 4586972,406 (Nord);
- 106. WTG 119: 2548419,861 (Est), 4586424,995 (Nord);
- 107. WTG 120: 2549180,933 (Est), 4585907,55 (Nord);
- 108. WTG 121: 2550231,185 (Est), 4585998,86 (Nord);
- 109. WTG 122: 2550874,057 (Est), 4586130,145 (Nord);
- 110. WTG 123: 2551475,509 (Est), 4586514,707 (Nord);
- 111. WTG 124: 2551544,244 (Est), 4585848,246 (Nord);
- 112. WTG 125: 2550707,081 (Est), 4585469,446 (Nord);
- 113. WTG 126: 2550031,671 (Est), 4585299,409 (Nord);
- 114. WTG 127: 2548737,571 (Est), 4585250,061 (Nord);
- 115. WTG 128: 2557612,97 (Est), 4585423,535 (Nord);
- 116. WTG 129: 2547821,454(Est),4585030,082(Nord).

### 9.3.1 Distanza dalle abitazioni

Per evitare problemi legati al rumore connesso al funzionamento dell'impianto ed ai campi magnetici legati al trasporto della corrente elettrica prodotta, la progettazione dell'impianto è stata effettuata in modo da risultare opportunamente distante dalle abitazioni.

Va sottolineato che per quel che concerne l'impatto acustico, il dato relativo alla distanza turbina/casa non è significativo se considerato in valore assoluto: quel che conta è il rispetto delle normative vigenti in merito alla emissione ed immissione di rumore (rif. Relazione Acustica e Tav . 08° - Impatto acustico ).

Il comune di Lucera non è dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica pertanto si considerano i limiti previsti dal D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 che prevede all'art. 6 limiti diurni di 70 db(A) e notturni 60 db(A).

### 9.3.2 Distanza dalle strade

Relativamente a questo vincolo tutti gli aerogeneratori sono ubicati ad una distanza superiore ai 300 metri da tutte le strade presenti nella zona.

### 9.3.3 Distanza di rispetto sottoservizi

Sono stati effettuati dei sopralluoghi in modo da poter verificare la posizione dei sottoservizi.

L'area del parco non è interessata direttamente da attraversamenti tecnici di sorta.

Sulla base della cartografia reperita dagli Enti gestori delle principali reti e sottoservizi esistenti, della modalità stabilita per la connessione alla rete e del punto di consegna è stato possibile delineare il tracciato della rete elettrica del parco eolico ed è stato possibile individuare le zone di potenziale intersezione tra questi ultimi e la soluzione proposta per l'elettrodotto.

Lungo il percorso dei cavidotti sono riscontrabili alcuni punti di intersezione tra questo e le reti di sottoservizi. Nei punti di intersezione gli attraversamenti saranno realizzati con geometria ortogonale riducendo per quanto possibile i parallelismi fra le condutture allo scopo di minimizzare i fenomeni di induzione ed interferenza elettrica. Nei tratti di intersezione, ove necessario, verranno messi in protezione i sottoservizi interessati.

#### **9.4 Ulteriori criteri per la scelta della posizione definitiva**

Individuate le zone in cui sarebbe stato possibile installare gli aerogeneratori sono state fatte considerazioni come la disponibilità dei proprietari delle aree ad accogliere un aerogeneratore e l'indice di ventosità.

La posizione è stata scelta anche in funzione del fatto che a seguito dell'installazione della macchina si prevede di lasciare una congrua zona di rispetto attorno ad essa di dimensione pari alla dimensione presunta della platea della fondazione.

#### **9.5 Opere edili e superfici tecniche di occupazione diretta**

Le opere edili previste consistono nella realizzazione:

- delle fondazioni delle torri degli aerogeneratori;
- della sottostazione di trasformazione;
- della viabilità interna, tale da consentire il collegamento di ciascuna delle postazioni con la viabilità principale.
- Le fondazioni di supporto all'aerogeneratore sono dimensionate e progettate tenendo in debito conto le massime sollecitazioni che l'opera trasmette al terreno (platea 40 x 40 ancorata a pali infissi in profondità).

L'armatura della platea sarà costituita da tondini in ferro ad aderenza migliorata del diametro variabile di circa 20 mm, posta in opera con staffe e distanziatori in misura e quantità adeguata all'opera ed in funzione dei calcoli e disegni tecnici esecutivi.

Nel caso le caratteristiche geotecniche del terreno lo richiedano, la platea di fondazione verrà ancorata al terreno con pali in calcestruzzo armato del diametro di 0,8 m e della profondità da 20,0 m a 30 m.

La cabina di ricezione e di smistamento sarà costituita da elementi prefabbricati in C.A.V., omologati ENEL, le cui dimensioni saranno tali da consentire tutte le operazioni necessarie per la corretta gestione dell'impianto, ivi inclusa anche la manutenzione.

La viabilità da realizzare consiste in una serie di strade e di piazzole al fine di raggiungere agevolmente tutti i siti in cui verranno sistemati gli aerogeneratori. Dette strade saranno in futuro solo utilizzate per la manutenzione degli aerogeneratori e saranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente in loco, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinendole con una pavimentazione stradale a macadam.

Il lay-out delle torri, in una wind farm, scaturisce da uno studio approfondito che, oltre a tener conto di tutti i fattori ambientali, l'orografia dei luoghi, analizza la direzione e velocità dei venti, la vegetazione o ostacoli presenti, tutto

ciò in relazione al tipo di aerogeneratore prescelto. Le risultanze delle elaborazioni compiute hanno consentito di ottimizzare il lay-out definitivo del parco, **minimizzando, ad esempio, l'impegno di superfici sia direttamente utilizzate per il posizionamento delle torri eoliche**, sia di quelle necessarie al montaggio e gestione delle stesse e considerando la superficie strettamente necessaria e di pertinenza di ogni singola torre, per le fondazioni ed il piazzale, per la cabina di trasformazione ed il locale tecnico.

In tale ipotesi progettuale, pertanto, la connotazione e l'uso dei suoli attualmente esistente **non subirà significative trasformazioni**.

## **9.6 Assetto del progetto degli aerogeneratori**

Il posizionamento definitivo è scaturito dall'analisi condotta attraverso lo studio delle diverse condizioni climatiche e di ventosità connesse alla orografia principale dei luoghi.

L'analisi condotta ha portato a determinare oltre che le tipologie delle macchine, anche il posizionamento più idoneo a massimizzare il numero di ore di funzionamento previsto ed in grado di massimizzare la quantità di energia prodotta. La centrale eolica fa capo ad una cabina elettrica di raccolta e l'impianto elettrico necessario al collegamento con la rete nazionale. Il parco eolico viene inoltre dotato della rete viaria per assicurare l'accesso ad ogni aerogeneratore per l'effettuazione dei controlli e manutenzioni periodiche.

## **9.7 Tipologia e numero degli aerogeneratori**

Gli aerogeneratori tipo da installare in numero di n° 116 fino a 6 MW saranno finalizzati a realizzare una centrale fino a **696 MW**.

## **9.8 Distanze tra gli aerogeneratori**

Il posizionamento definitivo delle turbine eoliche tiene intrinsecamente in conto le direzioni di provenienza del vento con frequenza più elevata. E' infatti sulla base di questo dato, ottenuto dall'analisi dei dati del vento, che gli aerogeneratori vengono dislocati nel territorio, mantenendo tra di essi delle distanze minime per evitare effetti di disturbo reciproco. Le interferenze aerodinamiche tra le turbine sono l'effetto di schiera e l'effetto di scia, di seguito brevemente sintetizzati.

### **9.8.1 Effetto di schiera**

L'azionamento della turbina eolica viene prodotto dal trasferimento al rotore di parte dell'energia cinetica del vento: questo comporta che a valle della turbina la velocità del vento avrà un valore minore di quello posseduto a monte; la turbina successiva lungo la direzione del vento avrà quindi a disposizione un minor apporto di energia cinetica eolica. La Figura illustra quanto detto.

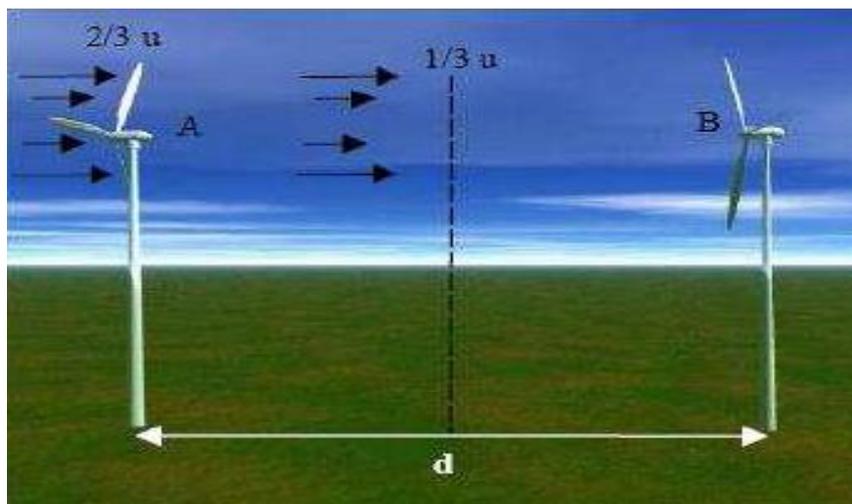


Figura 22 Effetto di schiera

### 9.8.2 Effetto di scia

Le pale di una turbina sono sede di fenomeni vorticosi causati da differenze di pressione. Intorno alle pale si generano vortici a causa della differenza di pressione tra intradosso ed estradosso per cui una parte del flusso tende a ruotare intorno alla pala. Stesso fenomeno si instaura all'apice della pala, mentre nella zona centrale del mozzo viene a formarsi una scia. Tutti questi disturbi si propagano a valle della turbina prima di dissolversi all'interno di una distanza variabile definita di decadimento della scia.

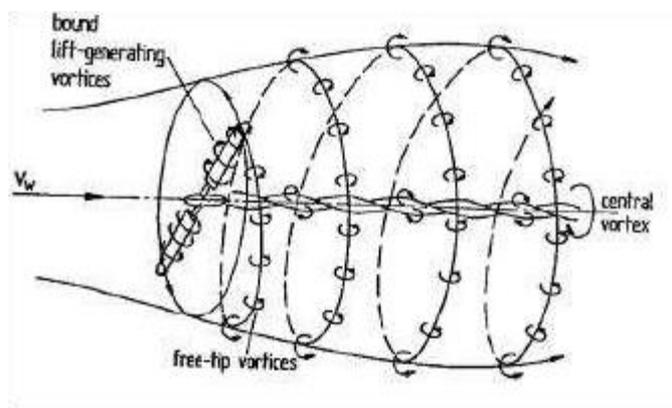


Figura 23 Vortici e scia

Per attenuare le inefficienze prodotte dai disturbi illustrati è prassi ricorrere ad una distanza di 3-5 volte il diametro del rotore per gli aerogeneratori ubicati su di una linea perpendicolare alla direzione principale del vento; ad una di 5-7 volte il diametro del rotore se ubicati su di una linea parallela alla direzione principale del vento. Le distanze tra gli aerogeneratori del parco eolico sono riportate negli elaborati grafici allegati al progetto e sono tali da rispettare le indicazioni di cui sopra.

### 9.9 Tipo di macchina e geometria

Caratteristiche tecniche aerogeneratore Tipo

con potenza nominale fino a 6,0 MW è formato da :

- Navicella
- Rotore
- Torre

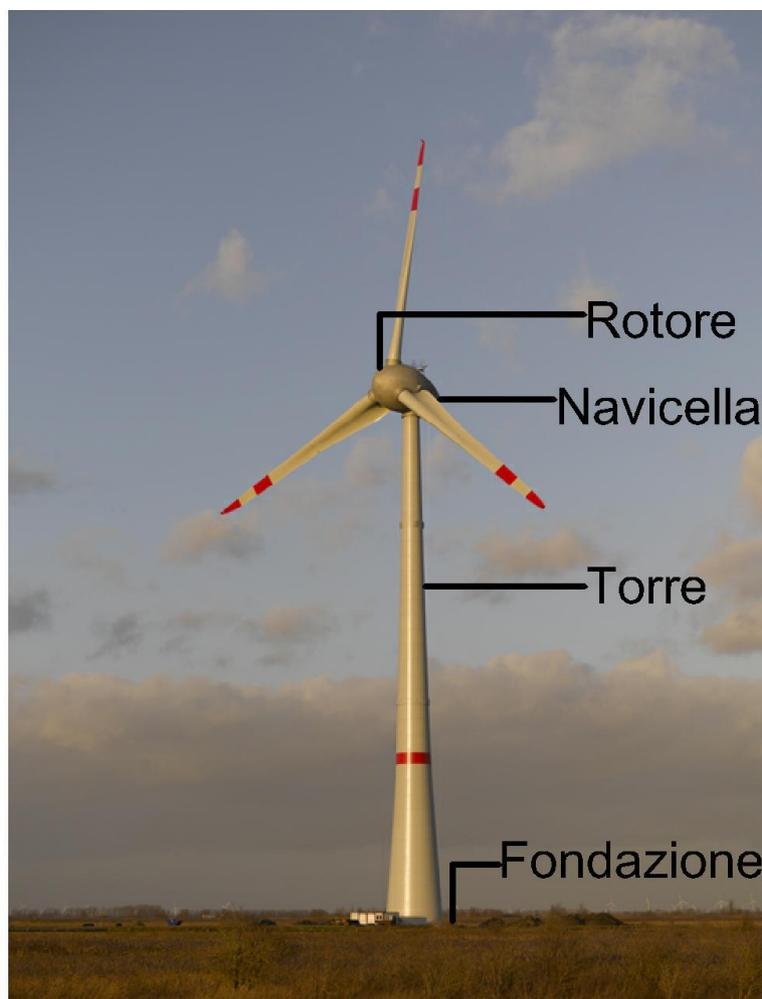


Figura 24 Elementi di una pala eolica -

#### **Navicella**

All'interno della navicella è alloggiata la turbina e tutti i sistemi necessari al funzionamento dell'aerogeneratore. Ha una lunghezza di 11,88 m e una larghezza di 22,61 m. Il peso raggiunge le 97 tonnellate.

#### **Rotore**

Il rotore è formato da tre pale, per un diametro di 162 m e un'area spazzata di 20.612 m<sup>2</sup>. La velocità di rotazione è di 16,1 giri/min con un intervallo operativo compreso tra 8,6-18,4 giri/min. Il Freno aerodinamico: Tre cilindri di attuazione del passo separati.

#### **Torre**

La torre su cui viene installata la navicella e il rotore ha un'altezza al mozzo fino a 140 m. Il trasformatore è alloggiato internamente alla torre, minimizzando così gli spazi occupati al suolo.

### 9.9.1 Specifiche tecniche e prestazioni dell'aerogeneratore Tipo

Il generatore, posizionato nella navicella, è di tipo sincrono con potenza nominale di 6.000 kW, con frequenza elettrica di 50 Hz e 20000 V. Il moltiplicatore è di tipo due stadi epicicloidali e uno stadio elicoidale ad essi paralleli.

Dal punto di vista operativo la velocità vento di avvio è pari a 3 m/s; la velocità vento nominale (6.000,7 kW) è pari a 13.5 m/s, mentre la velocità vento di arresto: 25 m/s.

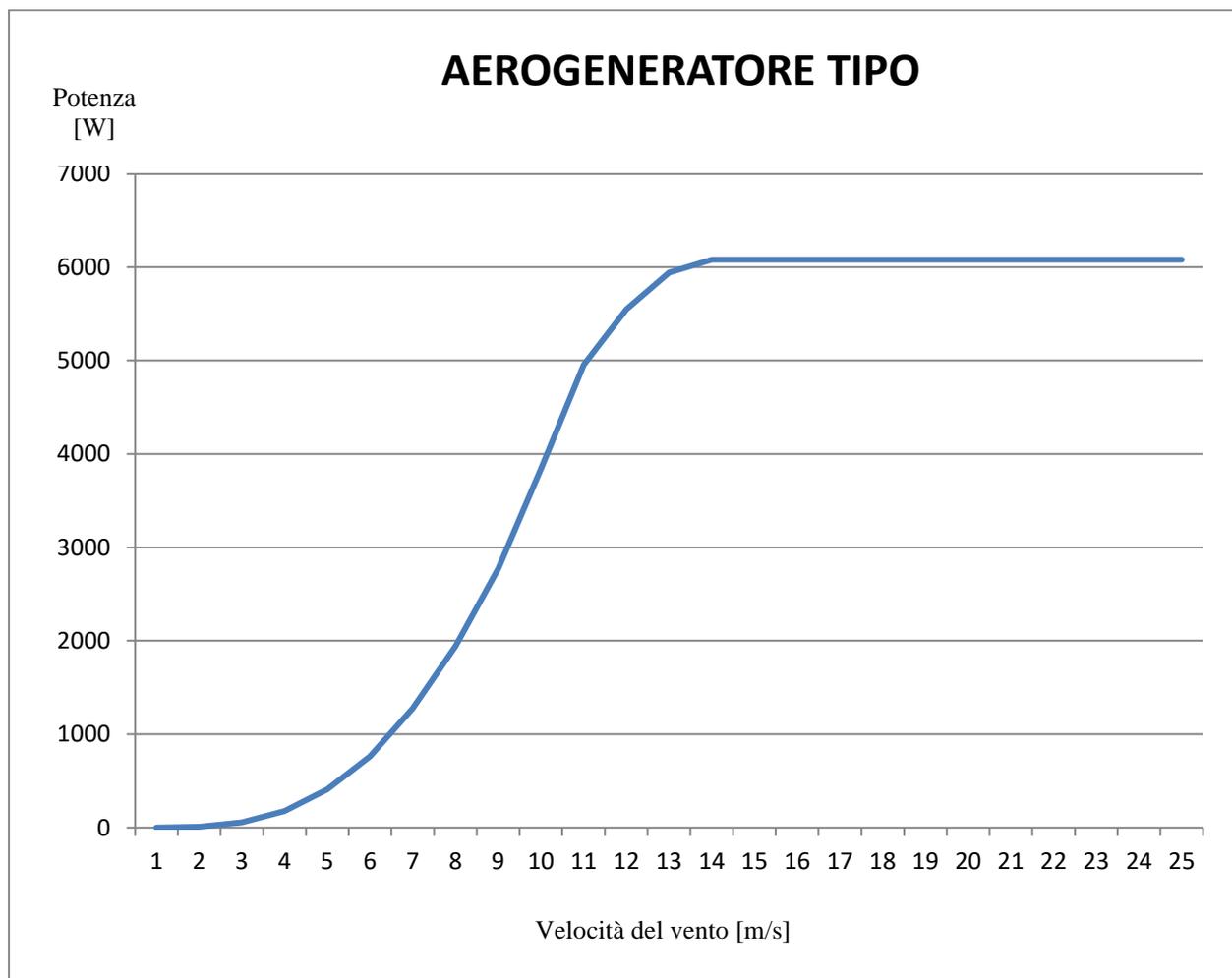


Figura 25 curva di potenza in funzione del vento

Per il controllo dell'erogazione ci sono tre modalità per il controllo della resa energetica:

- 1) A stallo passivo: il rotore gira ad una velocità costante, e le pale non sono regolabili.
- 2) A stallo attivo: il rotore opera ad una velocità costante, e le pale sono regolabili.
- 3) A controllo di passo: il rotore gira sia a velocità costante che variabile.

Per ridurre la spinta verso l'alto il bordo di entrata della pala è girato verso il vento. Quando il vento supera i 25

metri al secondo, l'aerogeneratore viene posto fuori servizio perché una velocità di vento superiore potrebbe sottoporre i componenti a una eccessiva sollecitazione.

## **9.10 Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti (sicurezza e funzionalità)**

### **9.10.1 Certificazioni internazionali**

Gli aerogeneratori TIPO, sono stati progettati e costruiti secondo riconosciute regole ingegneristiche in modo da garantire sicurezza e salute agli operatori durante l'esercizio (se condotto nel rispetto delle istruzioni fornite dal costruttore). Sono inoltre conformi alle certificazioni richieste in termini di generazione elettrica, affidabilità strutturale ed alle specifiche di sicurezza relative all'installazione e messa in opera. La casa costruttrice fornisce un programma di manutenzione che permette l'esercizio del parco eolico in completa sicurezza per l'intero ciclo di vita. La progettazione ed il disegno degli aerogeneratori utilizzati nel parco eolico, si basano sulle linee guida internazionalmente riconosciute nel settore tecnologico dell'energia eolica:

- IEC 61400-1 “Wind turbine generator systems”.

Va precisato che la Normativa Italiana ha recepito nel marzo 2005, attraverso il Comitato Tecnico 88 del CEI, la Seconda Edizione (1999) del documento IEC 61400-1; a fine del 2005 è uscita la Terza Edizione dello IEC 61400-1 e le nuove linee guida della Regione Puglia e successivamente è uscita IEC 61400-1 del 2019 che mostra modifiche al contenuto tecnico rispetto all'edizione precedente.

### **Classe della turbina eolica**

La componentistica meccanica nonché strutturale di ciascuna turbina viene disegnata e dimensionata per operare durante un tempo di vita di venti anni in particolari condizioni ambientali. Per comprendere a quale tipo di evento la macchina è in grado di resistere senza riportare danni la IEC 61400-1, fa riferimento alla classe della turbina: questa mostra una serie di livelli di resistenza strutturale dell'intero aerogeneratore definiti sulla base di alcuni parametri di velocità del vento e di turbolenza.

La turbina ed il relativo sistema di fondazioni offrono garanzie di sicurezza sufficienti se si confrontano i parametri sulla base dei quali sono state progettate con le caratteristiche di vento del sito di interesse estrapolate dal rapporto specialistico di analisi dei dati del vento e dalle indicazioni della normativa italiana sui venti estremi nel nostro paese (DM 16/1/1996).

### **Relazioni ambientali in termini di sicurezza e salute pubblica**

Di seguito vengono elencate le specifiche di sicurezza rispettate dalle turbine eoliche prese in esame e considerate per la redazione del progetto.

### 9.10.2 Dati di progetto e sicurezza (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lettera g);

Nella presente relazione viene calcolata la gittata massima degli elementi rotanti, in caso di rottura accidentale.

#### Calcolo della gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale;

La procedura seguita per il calcolo della gittata massima, in caso di rottura accidentale di un elemento rotante di un aerogeneratore prende in considerazione le condizioni al contorno più gravose, in maniera tale da aumentare il grado di sicurezza massimo. Per tale regione si è considerato il caso di rottura per distacco di un aerogeneratore dalle seguenti caratteristiche:

#### Specifiche tecniche dell'aerogeneratore

Diametro Rotore[m]	162
Altezza del mozzo[m]	140
Inclinazione asse rotore[°]	4,0
Potenza nominale [MW]	6
Velocità rotore [rpm]	5 –16,1
Velocità di Cut-in [m/s]	3
Velocità di Cut-out [m/s]	25,0
Velocità nominale [m/s]	13,5
Controllo dellaPotenza	Angolo di Pitch
Gittata massima	253.69 m

Tab. 14

Con lo studio del moto di un proiettile si intende fornire un modello generale per studiare i fenomeni dei corpi che vengono lanciati (o urtano ad esempio) con un angolo di alzo obliquo, con una velocità costante e che compiono un moto parabolico. Chiaramente la resistenza dell'aria non è assolutamente trascurabile.

Infatti, più il corpo è grande, più la resistenza dell'aria (o di un altro fluido) influisce sulle variabili del moto (gittata, altezza massima, tempo di caduta). Una caratteristica importante della resistenza aerodinamica dei fluidi è che essa dipende dalla velocità: più veloci sono gli oggetti più grande è la resistenza dei fluidi nei quali si muovono: tale premessa è utile per ritenere trascurabili le forze ed il momento di resistenza dovute al mezzo in cui si svolge il moto (aria).

Nel caso notevole di un proiettile non puntiforme, le equazioni che governano il moto sono rispettivamente la prima e la seconda equazione della dinamica:

$$M \cdot g = Ma_G$$

$$I \frac{d\omega}{dt} = 0$$

Supponendo di concentrare tutto nel centro di massa, il momento della forza peso è nullo (avendo scelto G come polo dei momenti). Pertanto la seconda equazione ci dice che il corpo durante la traiettoria che percorre, gira indisturbato intorno al suo asse principale di inerzia. La soluzione del problema viene dalla risoluzione della prima equazione; ed evidenzia che la pala si muoverà con il moto di un proiettile puntiforme e, di conseguenza, ne compirà il caratteristico andamento parabolico.

Il moto di un proiettile si può pensare come la composizione di due moti: uno rettilineo uniforme in direzione orizzontale, e uno uniformemente accelerato (con accelerazione modulo  $g$ ) in direzione verticale. Ne segue che la traiettoria seguita da un corpo, se è denso e poco esteso, o altrimenti dal suo centro di massa, ha un andamento parabolico. La gittata è la distanza tra il punto in cui viene lanciato un proiettile (con velocità iniziale inclinata verso l'alto rispetto all'orizzontale) e il punto in cui esso ritorna al suolo. È interessante osservare che all'aumentare dell'angolo formato con il terreno, la gittata del proiettile aumenta, presentando valore massimo per un angolo pari a  $\pi/4$ ; ad ulteriori incrementi dell'angolo il valore della gittata torna a diminuire presentando un valore nullo allorché il proiettile è lanciato verso l'alto con angolo pari a  $\pi$ .

Per studiare la gittata di un proiettile che si muove con moto parabolico (cioè sotto l'azione della sola forza peso e trascurando l'attrito con l'aria) utilizzeremo un sistema di riferimento cartesiano  $xy$  in cui l'origine  $O$  degli assi del sistema, coincida con il punto da cui il proiettile è stato lanciato.

### **Studio del moto del proiettile mediante le equazioni della cinematica;**

Considereremo il moto bidimensionale di un proiettile, come il moto di un punto materiale, tenendo conto solo delle forze gravitazionali e supponendo trascurabile l'influenza dei vari agenti atmosferici, in particolare le forze di attrito dell'aria e quelle del vento.

Sceglieremo un sistema di riferimento con l'origine degli assi  $O$  centrata nel punto di partenza del corpo  $(x_0, y_0)$ , con l'asse delle  $Y$  positivo verso l'alto, e l'asse positivo delle  $X$  nello stesso verso del moto orizzontale del proiettile; le componenti dell'accelerazione saranno

$$a_x = 0 \quad a_y = -g.$$

Rappresenteremo la legge di caduta di un grave, ovvero di un punto materiale, lanciato nello spazio con velocità iniziale  $v_0$  e con una inclinazione rispetto all'orizzontale di  $\theta$  come in figura:

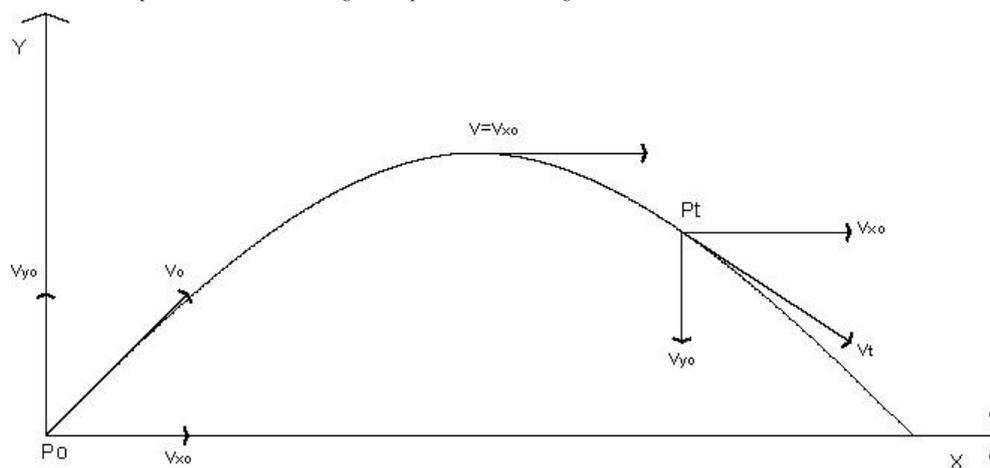


Figura 26 Traiettoria di un grave in caduta

Ricordando che:

$$a_x = 0 \quad a_y = g \quad (\text{dove } g = -9,81 \text{ m/sec}^2)$$

e considerando che:

Direzione x: il MOTO è RETTILINEO UNIFORME

Direzione y: il MOTO è UNIFORMEMENTE ACCELERATO

La velocità  $v_0$  ha componenti nelle due direzioni:

$$v_x = v_0 \cos \theta$$

$$v_y = v_0 \sin \theta$$

Da cui:

$$\begin{aligned} v_x &= v_{x0} & x &= x_0 + v_{x0}t \\ v_y &= gt + v_{y0} & y &= \frac{1}{2}gt^2 + v_{y0}t + y_0 \end{aligned} \quad e$$

GITTATA MASSIMA

La gittata è la distanza percorsa dal proiettile in direzione x prima di toccare terra.

Questo valore si trova imponendo che nella equazione

$$y = \frac{1}{2}gt^2 + v_{y0}t + y_0$$

sia nullo y determinando così l'istante t in cui avviene il transito (e in questo caso l'impatto) alla quota  $y = 0$  sarà:

$$\frac{1}{2}gt^2 + v_{y0}t + y_0 = 0$$

Nell'ipotesi semplificativa che  $y_0 = 0$  si ottiene:

$$\frac{1}{2}gt^2 + v_{y0}t = 0$$

da cui le due soluzioni:

$$t_0 = 0 \qquad t_1 = -\frac{2v_{y0}}{g} = -\frac{2v_0 \sin \theta}{g}$$

$t_0$  corrisponde all'istante di lancio del proiettile (abbiamo infatti ipotizzato per semplicità che  $y_0 = 0$ );  $t_1$  all'istante in cui il proiettile, avvenuto il lancio, tocca nuovamente terra. Sostituendo quest'ultimo valore nell'equazione  $x = x_0 + v_{x0}t$ , descrittiva del moto lungo  $x$ , si ricaverà il valore della gittata: □

$$x = x_0 - 2 \frac{v_0^2}{g} \sin \theta \cos \theta$$

Ipotizzando per semplicità che

$$x_0 = 0$$

ed essendo

$$2 \sin \theta \cos \theta = \sin 2\theta$$

si può riscrivere la equazione per il calcolo della gittata come:

$$x = -\frac{v_0^2}{g} \sin 2\theta$$

La gittata massima è così funzione del modulo della velocità iniziale, della ascissa e della quota iniziale di lancio (che in questo caso semplificato sono state considerate nulle), e di  $\theta$  angolo di inclinazione della gittata: in particolare essa sarà massima quando  $\sin 2\theta = 1$  cioè  $2\theta = \pi/2$  ossia  $\theta = \pi/4$ .

Nel caso in questione  $y_0$  non sarà uguale a zero, ma corrispondente alla quota del baricentro G del sistema ipotizzato rispetto alla quota del piano di campagna.

Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, si ritiene con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza della pala, ossia  $r_g = 21,16 \text{ m}$ . essendo il raggio di ciascuna pala uguale a 63,50 m.

Di conseguenza l'altezza di lancio sarà uguale a:

$$y_0 = H_{\text{torre}} + Y_g$$

dove

$$Y_g = \frac{1}{3} r_g \cdot \sin \theta$$

Ciò implica che la soluzione di  $t$  sarà:

$$t = \frac{-v_{y0} \pm \sqrt{v_{y0}^2 - 4 \left( \frac{1}{2} g y_0 \right)}}{g}$$

tale valore andrà sostituito nell'equazione descrittiva del moto lungo  $x$ , per trovare la gittata massima.

### Calcolo della velocità periferica;

La velocità angolare media  $\omega$  è l'angolo descritto dal corpo in movimento nell'unità di tempo. Chiamiamo con  $n$  il numero di giri al minuto primo compiuti dal corpo in movimento circolare. Tenuto conto che ad ogni giro l'angolo

descritto dal corpo in movimento è pari a  $2\pi$  radianti, per  $n$  giri avremo  $2\pi n$  radianti/minuto, che è appunto la velocità angolare  $\omega$  al minuto del corpo in movimento.

Volendo esprimere la velocità angolare in radianti al secondo avremo:

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \text{ rad/sec}$$

Nel moto circolare uniforme, la velocità periferica è direttamente proporzionale al raggio. Ad ogni giro il punto  $G$  di raggio  $r$  percorre la circonferenza  $2\pi r$ ; dopo  $n$  giri al minuto lo spazio percorso sarà  $2\pi n r$  metri/minuto. E questo sarà lo spazio percorso da tutti i punti situati sulla periferia del corpo in movimento circolare.

Dunque la velocità periferica in metri al secondo di un corpo rotante (considerando la velocità massima del rotore di 16,1 giri al minuto), corrisponde a:

$$V_g = \omega \cdot r_g = \frac{2\pi n}{60} r_g = 35,66 \text{ m/sec}$$

### 9.10.3 Calcolo della gittata massima

Quindi, nell'ipotesi di distacco di una pala nel punto di serraggio del mozzo, punto di maggiore sollecitazione a causa del collegamento, vengono considerate le seguenti ipotesi:

- il moto del sistema è considerato di tipo rigido non vincolato;
- si ritengono trascurabili le forze di resistenza dell'aria;
- le componenti dell'accelerazione saranno  $a_x = 0$ ,  $a_y = -g$ .
- la velocità periferica  $v_0$  è uguale a 35,66 m/sec.
- Le coordinate del punto di partenza del corpo, non saranno (0,0) coincidenti con l'origine degli assi ma  $(0, H_G = H_{torre} + Y_g)$  ossia le coordinate del baricentro  $G$  di una pala.

La risoluzione dell'equazione descrittiva del moto, nelle suddette condizioni, sarà quindi:

$$\text{Gittata}_{\max} = v_{x0} \frac{-v_{y0} \pm \sqrt{v_{y0}^2 - 4 \left( \frac{1}{2} g \cdot H_G \right)}}{g}$$

Al valore di gittata massima andrà aggiunta la distanza  $X_g$  del baricentro rispetto all'asse della torre ( $X_g = r_g \cdot \cos\theta$ ) e la distanza del vertice della pala considerato nelle condizioni più gravose, ovvero disposto nella parte più lontana dal baricentro, ossia a  $L_g = 42,34 \text{ m}$ .

Nella tabella che segue si sono indicati i valori più rappresentativi della gittata massima e della distanza totale dalla torre nel punto di caduta rispetto a valori di  $\theta$ .

$\theta$ [°]	$V_x$ [m/s]	$V_y$ [m/s]	$H_G$ [m]	<b>Gittata<sub>max</sub></b> <b>(Teorica)</b> [m]	$X_g$ [m]	$L_g$ [m]	<b>Gittata<sub>max</sub></b> <b>(effettiva)</b> [m]
0	35,66	0,00	134,95	187,05	21,16	0,97	166,86
1	35,65	0,62	135,07	189,38	21,16	42,34	210,56
2	35,64	1,24	135,20	191,68	21,15	42,34	212,87

Relazione di Impatto Ambientale – Progetto impianto eolico in agro di Lucera

3	35,61	1,87	135,32	193,94	21,13	42,34	215,15
4	35,57	2,49	135,44	196,17	21,11	42,34	217,40
5	35,52	3,11	135,56	198,35	21,08	42,34	219,61
6	35,46	3,73	135,69	200,49	21,04	42,34	221,79
7	35,39	4,35	135,81	202,58	21,00	42,34	223,92
8	35,31	4,96	135,93	204,62	20,95	42,34	226,01
9	35,22	5,58	136,05	206,60	20,90	42,34	228,04
10	35,12	6,19	136,17	208,53	20,84	42,34	230,03
11	35,00	6,80	136,30	210,39	20,77	42,34	231,96
12	34,88	7,41	136,42	212,19	20,70	42,34	233,83
13	34,75	8,02	136,54	213,92	20,62	42,34	235,64
14	34,60	8,63	136,66	215,58	20,53	42,34	237,39
15	34,44	9,23	136,78	217,16	20,44	42,34	239,06
16	34,28	9,83	136,89	218,66	20,34	42,34	240,66
17	34,10	10,43	137,01	220,09	20,24	42,34	242,19
18	33,91	11,02	137,13	221,42	20,12	42,34	243,64
19	33,72	11,61	137,25	222,67	20,01	42,34	245,00
20	33,51	12,20	137,36	223,82	19,88	42,34	246,28
21	33,29	12,78	137,48	224,88	19,75	42,34	247,46
22	33,06	13,36	137,59	225,83	19,62	42,34	248,55
23	32,83	13,93	137,71	226,69	19,48	42,34	249,55
24	32,58	14,50	137,82	227,44	19,33	42,34	250,45
25	32,32	15,07	137,93	228,08	19,18	42,34	251,24
26	32,05	15,63	138,04	228,61	19,02	42,34	251,93
27	31,77	16,19	138,15	229,02	18,85	42,34	252,51
28	31,49	16,74	138,26	229,32	18,68	42,34	252,98
29	31,19	17,29	138,37	229,50	18,51	42,34	253,33
30	30,88	17,83	138,48	229,55	18,33	42,34	253,57
31	30,57	18,37	138,58	229,48	18,14	42,34	253,69
32	30,24	18,90	138,69	229,29	17,94	42,34	253,68
33	29,91	19,42	138,79	228,96	17,75	42,34	253,55
34	29,56	19,94	138,89	228,50	17,54	42,34	253,30
35	29,21	20,45	139,00	227,91	17,33	42,34	252,91
36	28,85	20,96	139,10	227,18	17,12	42,34	252,40
37	28,48	21,46	139,19	226,31	16,90	42,34	251,75
38	28,10	21,95	139,29	225,30	16,67	42,34	250,97
39	27,71	22,44	139,39	224,16	16,44	42,34	250,05
40	27,32	22,92	139,48	222,87	16,21	42,34	249,00
41	26,91	23,40	139,58	221,44	15,97	42,34	247,81
42	26,50	23,86	139,67	219,87	15,72	42,34	246,48
43	26,08	24,32	139,76	218,15	15,48	42,34	245,01
44	25,65	24,77	139,85	216,29	15,22	42,34	243,41
45	25,22	25,22	139,94	214,28	14,96	42,34	241,66
46	24,77	25,65	140,02	212,13	14,70	42,34	239,77
47	24,32	26,08	140,11	209,83	14,43	42,34	237,74
48	23,86	26,50	140,19	207,38	14,16	42,34	235,57
49	23,40	26,91	140,27	204,80	13,88	42,34	233,25
50	22,92	27,32	140,35	202,06	13,60	42,34	230,80
51	22,44	27,71	140,43	199,18	13,32	42,34	228,21
52	21,95	28,10	140,51	196,16	13,03	42,34	225,48
53	21,46	28,48	140,58	193,00	12,73	42,34	222,61
54	20,96	28,85	140,66	189,70	12,44	42,34	219,60
55	20,45	29,21	140,73	186,25	12,14	42,34	216,46
56	19,94	29,56	140,80	182,67	11,83	42,34	213,18
57	19,42	29,91	140,87	178,95	11,52	42,34	209,77
58	18,90	30,24	140,93	175,10	11,21	42,34	206,23
59	18,37	30,57	141,00	171,12	10,90	42,34	202,56
60	17,83	30,88	141,06	167,00	10,58	42,34	198,76
61	17,29	31,19	141,12	162,76	10,26	42,34	194,84
62	16,74	31,49	141,18	158,39	9,93	42,34	190,80
63	16,19	31,77	141,23	153,90	9,61	42,34	186,64
64	15,63	32,05	141,29	149,30	9,28	42,34	182,36
65	15,07	32,32	141,34	144,57	8,94	42,34	177,97
66	14,50	32,58	141,39	139,73	8,61	42,34	173,46

67	13,93	32,83	141,44	134,78	8,27	42,34	168,85
68	13,36	33,06	141,49	129,73	7,93	42,34	164,14
69	12,78	33,29	141,53	124,57	7,58	42,34	159,32
70	12,20	33,51	141,58	119,31	7,24	42,34	154,41
71	11,61	33,72	141,62	113,96	6,89	42,34	149,41
72	11,02	33,91	141,66	108,51	6,54	42,34	144,31
73	10,43	34,10	141,70	102,98	6,19	42,34	139,13
74	9,83	34,28	141,73	97,36	5,83	42,34	133,87
75	9,23	34,44	141,76	91,67	5,48	42,34	128,53
76	8,63	34,60	141,79	85,90	5,12	42,34	123,12
77	8,02	34,75	141,82	80,06	4,76	42,34	117,64
78	7,41	34,88	141,85	74,16	4,40	42,34	112,10
79	6,80	35,00	141,87	68,20	4,04	42,34	106,50
80	6,19	35,12	141,90	62,18	3,67	42,34	100,84
81	5,58	35,22	141,92	56,10	3,31	42,34	95,13
82	4,96	35,31	141,93	49,99	2,94	42,34	89,38
83	4,35	35,39	141,95	43,83	2,58	42,34	83,59
84	3,73	35,46	141,96	37,64	2,21	42,34	77,76
85	3,11	35,52	141,98	31,41	1,84	42,34	71,91
86	2,49	35,57	141,99	25,16	1,48	42,34	66,02
87	1,87	35,61	141,99	18,89	1,11	42,34	60,12
88	1,24	35,64	142,00	12,60	0,74	42,34	54,20
89	0,62	35,65	142,00	6,30	0,37	42,34	48,27
90	0,00	35,66	142,00	0,00	0,00	42,34	42,34

Tab 15

In conclusione scegliendo il valore che rappresenta le condizioni più gravose ossia quello con un angolo di lancio  $\theta = 31$  e sommando la sua distanza orizzontale dal baricentro (18,14 m) e la distanza del vertice della pala (42,34 m) si ha la **distanza massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale è di circa 253,69 m**.

Per ulteriori informazioni si rimanda al titolo dell'allegato "Calcolo gittata massima".

### 9.11 Sistema di controllo

Le turbine eoliche prese in considerazione in questo progetto hanno un intervallo di funzionamento per cui iniziano a generare potenza elettrica per venti di 3 – 4 m/s (velocità di cut-in) e si arrestano quando si raggiungono valori di 25 m/s (velocità di cut-out). Più dettagliatamente la risposta del sistema di controllo, al superamento della velocità di cut-out, viene automaticamente attivata quando tale velocità permane mediamente per un intervallo di tempo di 600 secondi. Le macchine sono poi dotate di sistemi di frenata ed arresto attivati sia nel caso di eccessiva intensità del vento che per poter eseguire in totale sicurezza eventuali operazioni di manutenzione o riparazione. In particolare si ha il sistema di frenata aerodinamica, realizzato tramite la rotazione automatizzata dell'angolo di pitch delle pale del rotore; il freno a disco sull'asse dell'albero ad alta velocità in uscita dal moltiplicatore di giri; è infine presente un sistema di bloccaggio dell'intero rotore. Questa tecnologia di regolazione dell'angolo di pitch delle pale e rotore a velocità variabile garantisce il più elevato abbattimento della rumorosità aerodinamica, anche a potenza nominale, ad oggi ottenibile.

### 9.12 Caratteristiche generali del parco eolico

Le caratteristiche del parco eolico sono di seguito sintetizzate:



cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra, utilizzando come sottofondo materiale calcareo e rifinandole con una pavimentazione stradale a macadam.

### 9.15 Trasporto ed installazione

Trattandosi di zona pianeggiante ed agricolo la viabilità quando non esistente è di semplice realizzazione, e le infrastrutture presenti non dovrebbero necessitare di lavori di adeguamento. Nel caso in cui, la viabilità in progetto non fosse realizzata, in tutto o in parte, al momento dell'installazione delle apparecchiature, il soggetto promotore provvederà a realizzare la viabilità di accesso ai siti delle installazioni; tali piste avranno il corpo stradale con caratteristiche (spessori e tipologia materiali) previste dai progetti.

### 9.16 Modalità di trasporto

La velocità di trasporto dei principali componenti delle turbine eoliche (sezioni della torre, navicella, pale, etc.) è di 5-10 km/h. Il peso totale al momento del trasporto del componente più pesante sarà di circa 170 t (consegna della navicella) mentre la capacità di carico per asse non sarà superiore a 17 ton per asse. Dovrà esser garantito il passaggio ad autoarticolati di lunghezza fino a 40 50m (trasporto delle pale e dell'ultima sezione della torre)

Inoltre tutte le strade d'accesso dovranno prevedere una larghezza minima di 5 m ; sarà necessario verificare che la stessa misura venga rispettata in direzione ortogonale al percorso in modo da salvaguardare la presenza di rami, linee elettriche e telefoniche

Per quel che riguarda il raggio di curvatura longitudinale della strada questo dovrà avere un valore minimo di 500 m sia nel caso concavo che convesso. Il raggio di curvatura trasversale minimo previsto è di 25 metri circa. Il gradiente longitudinale è pari al 6%: questo valore può essere aumentato al 10 – 12% nel caso vengano utilizzate motrici trainanti di maggiore potenza di quelle fornite per il trasporto. Infine il valore del gradiente trasversale è pari ad un massimo del 2%.

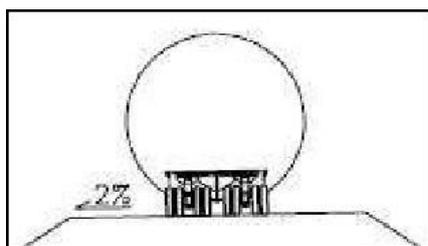


Figura 27 Massima pendenza trasversale

### 9.17 Piste d'accesso

Le pendenze trasversali delle piste di accesso ai singoli aerogeneratori unitamente alla realizzazione di fossi di guardia e opere idrauliche di incanalamento ed allontanamento delle acque meteoriche permetteranno il drenaggio dalla sede stradale scongiurando il pericolo di ristagni sulla stessa e sui terreni limitrofi. La struttura del corpo stradale sarà la seguente: uno strato di fondazione realizzato mediante sabbia e ghiaia di diversa granulometria

proveniente da frantumazione di spessore 30 cm uno strato di finitura della pista con spessore minimo 30 cm anch'esso realizzato mediante ghiaia di diversa granulometria proveniente da frantumazione di rocce opportunamente compattate.

**Le fasi di realizzazione delle piste saranno pertanto:**

- rimozione dello strato di terreno vegetale
- predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessario al passaggio dei cavi a MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori
- riempimento delle trincee
- realizzazione dello strato di fondazione
- realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti
- realizzazione dello strato di finitura.
- Il progetto prevede la formazione di piazzole per l'assemblaggio delle torri, realizzate livellando il terreno mediante piccoli scavi e riporti più o meno accentuati a seconda dell'orografia del terreno e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

**9.18 Installazione**

La turbina prescelta richiede una serie di spazi per il montaggio, manutenzione e smantellamento dell'impianto; tali aree, per le cui misure si rimanda ai specifici allegati, non sono di rispetto assoluto, nel senso che per esse è solo richiesto che siano liberabili all'occorrenza e quindi che non ospitino costruzioni permanenti.

Le fasi principali possono essere riassunte nei seguenti punti:

- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla fondazione della parte inferiore della torre;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla parte inferiore della torre dei tronconi intermedi;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla parte intermedia della torre del troncone di sommità;
- sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
- assemblaggio del rotore ai piedi della torre;
- sollevamento e fissaggio del rotore alla navicella;
- realizzazione dei collegamenti elettrici e delle fibre ottiche per il funzionamento ed il controllo delle apparecchiature.

Tutte le fasi di montaggio dei componenti gli aerogeneratori necessitano di spazi di manovra orizzontali e la presenza in cantiere di due gru. La prima di dimensioni contenute si rende necessaria sia nella prima fase di scarico dei vari componenti dai mezzi di trasporto alle piazzole di assemblaggio sia nella fase di sollevamento dei tre tronchi componenti la torre sia in quella di sollevamento del rotore. Per queste operazioni infatti collabora con una seconda gru per mantenere stabili i componenti durante il sollevamento evitandone oscillazioni e per impedire danneggiamenti degli stessi nel primo distacco da terra. Tale seconda gru ha come vincolo operativo la necessità di essere collocata ad una distanza non superiore a 12 m dal centro del posizionamento del pilone. Infine, tutte le operazioni di trasporto e montaggio degli aerogeneratori sono state congegnate in modo tale da far sovrapporre l'ultima fase di montaggio di una torre con la prima del trasporto della successiva, ottimizzando così i tempi per la

realizzazione dell'intero impianto.

### **9.19 I rapporti con TERNA S.p.A.**

La società **NVA s.r.l.** ha provveduto a richiedere a **TERNA S.P.A.** la richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'impianto di generazione da fonte eolica da realizzare nel Comune di Lucera (FG). La società TERNA S.P.A. ha già inoltrato una proposta di soluzione di connessione.

## 10 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Rispetto al quadro ambientale complesso e variegato innanzi descritto, con la dissertazione seguente si vuole porre in evidenza che la risultanza degli impatti legati all'opera presentata non inficia lo stato dei luoghi in modo apprezzabile, ovvero gli impatti sono circoscritti, per ogni comparto ambientale, nella misura che si esprime meglio di seguito.

L'elenco di potenziali impatti di seguito analizzati è stato determinato partendo dall'analisi delle componenti ambientali direttamente ed indirettamente coinvolte dalle operazioni di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto eolico per la produzione di energia elettrica e valutando di conseguenza le modificazioni indotte sull'ambiente.

Rispetto ad ogni categoria di impatto è sviluppata una descrizione contenente le caratteristiche generali del fenomeno desunte da dati di letteratura e standard normativi. Alla descrizione segue l'analisi dei fattori causali che determinano il potenziale impatto, le misure tecnologiche e organizzative attuate nell'impianto per ridurre l'emissione/prelievo, limitarne gli effetti o impedirne il manifestarsi.

### 10.1 Individuazione dell'area in esame

L'individuazione dei siti ove è stata prevista l'installazione delle parco eoliche deriva da serie di studi preliminari che hanno permesso di determinare la ventosità dell'area, la vicinanza dalla rete elettrica in alta tensione, l'esistenza di un buon collegamento con la rete viaria.

In particolare come è stato approfonditamente descritto nel quadro ambientale di riferimento sussistono le condizioni indicate nelle linee guida per la realizzazione degli impianti nella Regione Puglia.



Figura 28

- la ventosità media annua del sito è pari ai 6,0 m/s (studio elaborato da CESI in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova) ed il funzionamento dell'impianto è garantito per almeno 300 giorni/anno, per un totale di ora equivalenti superiore a 1600 ;
- la rete viaria consente il transito degli automezzi che trasportano le strutture.

Atteso che buona parte degli impatti di un impianto eolico sono legati alle opere accessorie si sono preferite quelle aree in cui esiste già una rete viaria sviluppata. A questo proposito anche la disposizione delle pale ha tenuto conto del criterio di minimizzare la necessità di nuove piste o di pesanti interventi di adeguamento per le strade già

esistenti.

L'area di intervento non presenta aree a rischio di frana e i pendii ripidi dove si possono innescare pericolosi fenomeni di erosione. I percorsi dei cavidotti seguono il tracciato di strade già esistenti.

## 10.2 Vincoli ambientali ed inserimento urbanistico

Il progetto è in linea con le prescrizioni urbanistiche derivanti dai PUTT. Inoltre la scelta della localizzazioni degli aerogeneratori ha evitato la sovrapposizione con aree critiche dal punto di vista naturalistico:

- a. Aree Protette nazionali e regionali istituite ai sensi della Legge n. 394/91 e della Legge Regionale n. 19/97;
- b. Oasi di protezione ai sensi della L.R. 27/98;
- c. Aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del P.U.T.T./PBA;
- d. Aree pSIC e ZPS ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (cosiddetta Direttiva “habitat”) e della Direttiva 79/409/CEE (cosiddetta Direttiva “uccelli”) e rientranti nella rete ecologica europea “Natura 2000”;
- e. Zone Umide e Aree di importanza avifaunistica (Important Bird Areas – IBA – individuate dal Birdlife International).

Il progetto è esterno ad habitat o a specie di interesse comunitario (Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE) pertanto non comporta alcuna riduzione della superficie dell'habitat e alcun impatto sulla specie.

In relazione alla classificazione dell'area d'intervento secondo il P.U.T.T./Paesaggio il progetto ha tenuto conto di tutti i regimi di “*tutela diretta*” di tipo paesaggistico valevole per tutti gli ambiti territoriali estesi classificati di tipo “A”-“B”-“C”-“D” (e non già per i soli ambiti classificati “E”) che condiziona la trasformazione paesaggistica dell'ambito d'intervento.

**Dopo la verifica per il caso in specie, si è concluso che dal punto di vista normativo e localizzativo, la trasformazione paesaggistica dell'area di intervento sia da reputarsi ammissibile.**

Nelle tavole allegate al progetto è stata riportata la situazione vincolistica globale dell'ambito territoriale esteso in cui ricade l'area d'intervento e degli “*ambiti territoriali distinti*” (A.T.D.). Le tavole riportano anche l'esistenza di aree ambientali di pregio come riserve naturali e *componenti ed insiemi di pregi*.

**Il parco progettato rientrano all'interno dell'ambito “E”, non sottoposto a specifiche direttive di tutela da Norme Tecniche di Attuazione del PUTT/P. [Tavola 4.1 da P.R.I.E.].**

**Pertanto l'installazione di dette pale eoliche non modificando l'assetto geomorfologico ed idrogeologico dell'area risulta compatibile con tale vincolo.**

## 10.3 Impatto sull'atmosfera

La produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di impianti eolici **non produce alcuna immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera** poiché sfrutta una risorsa naturale rinnovabile quale il vento.

La performance delle turbine sarà la stessa per tutta la durata di 20 anni del parco eolico, con una manutenzione regolare.

L'installazione del parco eolico comporterà una riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera che verrebbe prodotta dalla produzione di energia elettrica in impianti a combustibili fossili pari a circa:

Tipo di inquinante	Riduzione per KWh	Riduzione annue grazie al parco eolico in progetto	Riduzione di un ciclo regolare della durata di 20anni
CO2	130 g	162.864.000 tonnellate	3.257.280.000 tonnellate
SO2	0,27 g	338.256 tonnellate	6.765.120 tonnellate
NOx	0,58 g	726.624 tonnellate	14.532.480 tonnellate

Tab. 17 Riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera dovuta al parco eolico

Il confronto tra l'energia usata nelle produzioni con l'energia prodotta da una centrale elettrica è noto come "bilancio energetico". Può essere espresso in termini di tempo di "rimborso energetico" che sarebbe il tempo necessario a produrre la stessa quantità di energia usata nella fase di produzione da parte della turbina eolica oppure della centrale elettrica.

In media un parco eolico in Europa rimborserà l'energia usata per la sua costruzione in un periodo di tempo che va dai 3 ai 5 mesi e nell'arco di tutto il suo ciclo di durata una turbina eolica produrrà più di 30 volte l'energia usata nella sua costruzione.

Ciò è molto favorevole se paragonato con centrali elettriche alimentate a carbone oppure a petrolio che distribuiscono solo un terzo dell'energia totale usata nella loro costruzione e nel rifornimento di combustibile.

Così se il combustibile fosse incluso nel calcolo, le centrali elettriche a combustibile fossile non raggiungerebbero mai un rimborso energetico.

L'energia eolica non solo raggiunge un rimborso in pochi mesi dal momento dell'installazione ma fa anche uso di un combustibile che è gratis ed inesauribile.

#### FASE DI COSTRUZIONE

Nella fase di costruzione dell'impianto eolico l'inquinamento atmosferico è dovuto alle emissioni degli automezzi ed alla diffusione in atmosfera delle polveri liberate dai materiali grezzi usati per la costruzione e/o il montaggio dei manufatti in progetto.

#### FASE DI ESERCIZIO

L'impatto è decisamente positivo per le emissioni evitate di sostanze inquinanti dannose per la salute umana e per il patrimonio storico e naturale.

### 10.4 Impatto sul suolo (R.R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. K)

#### 10.4.1 Impatto sul suolo in fase di cantiere

#### IMPATTO IN FASE DI CANTIERE SULLA GEOLOGIA DEI LUOGHI

L'area d'intervento in considerazione della sua natura geologica, delle caratteristiche geo-meccaniche, nonché della sua conformazione geomorfologia (assenza di acclività accentuate) non presenta a tutt'oggi condizioni di instabilità dei versanti e/o pendii o altri evidenti fenomeni deformativi (erosioni, smottamenti, frane, ecc..).

Sull'area non si segnala la presenza di alterazioni significative della struttura pedologica (variazione ad es. della permeabilità e della porosità) né perdita della sostanza organica (degradazione biologica) né forme significative di erosione (idrica ed eolica). Quanto sopra in considerazione delle caratteristiche geologiche del sito e del suolo.

#### IMPATTO IN FASE DI CANTIERE SULLA GEOMORFOLOGIA

L'intervento in progetto non prevede modificazioni significative dell'attuale assetto geomorfologico d'insieme delle aree interessate dalla realizzazione del programma costruttivo.

L'impatto che l'intervento andrà a realizzare sulla componente ambientale suolo, ed in particolare sull'assetto geomorfologico esistente, sarà abbastanza limitato in quanto non sono previsti eccessivi movimenti di materia e/o sbancamenti (fatta eccezione degli scavi di fondazione degli aerogeneratori).

In termini di Azioni esterne trasmesse ogni aerogeneratore alle fondazioni è stato calcolato che esso consiste in un sistema di azioni verticale, orizzontale e rotazionale caratterizzato da un elevato momento ribaltante (300.000 kNm/rad).

Le fondazioni di supporto all'aerogeneratore sono dimensionate e progettate tenendo in debito conto le massime sollecitazioni che l'opera trasmette al terreno. Sono del tipo superficiali dirette a platea, in calcestruzzo armato gettato in opera e delle seguenti dimensioni:

- lunghezza                      40,0 m;
- larghezza                        40,0 m;

L'armatura della platea sarà costituita da tondini in ferro ad aderenza migliorata del diametro variabile da 16 a 22 mm, posta in opera con staffe e distanziatori in misura e quantità adeguata all'opera ed in funzione dei calcoli e disegni tecnici esecutivi.

Nel caso le caratteristiche geotecniche del terreno lo richiedano, la platea di fondazione verrà ancorata al terreno con pali in calcestruzzo armato del diametro di 0,8 m e della profondità pari a circa 20,0 m a 30 m.

Non sono previsti riporti di terreno significativi, né formazioni di rilevati di entità consistente, né la creazione di accumuli temporanei e/o la realizzazione di opere provvisorie (piste di accesso, piazzali, depositi ecc..) che porterebbero ad interessare una superficie più vasta di territorio con la conseguente realizzazione di impatti indiretti anche sulle aree contigue a quelle direttamente interessate dalle opere di edificazione.

Per la realizzazione delle piste di accesso e dei piazzali, non si produrranno eccessivi movimenti di terra in quanto queste “seguiranno” l'attuale conformazione geomorfologica dell'area d'intervento.

Il materiale di scavo sarà riutilizzato in massima parte in loco per tutti gli usi vari (calcestruzzo, muri a secco, acciottolati e quant'altro).

Il terreno agricolo sarà ridistribuito nell'area circostante e la frazione di suolo sterile sarà utilizzato per la realizzazione della viabilità di servizio e nel consolidamento della rete viaria di accesso esistente, per il ripristino geomorfologico di alcuni piccoli bacini di cava dismessi esistenti in loco. Il tutto senza far ricorso alla messa in discarica.

Le reti elettriche saranno completamente interrato con il ripristino totale dello stato dei luoghi ad avvenuta posa in opera.

Gli eventuali materiali di risulta, provenienti dalle operazioni di scavo, saranno depositati in apposite discariche pubbliche autorizzate.

Anche le opere fuori-terra sono state minimizzate mediante la realizzazione di elettrodotti interrati che consentono

di annullare anche il fattore di impatto visivo.

Il tracciato dei cavidotti realizza la massima percorrenza su viabilità esistente; ciò consente facile realizzazione ed accessibilità ai cavi elettrici.

Trattandosi di aree agricole non sono presenti reti e sottoservizi di particolare importanza, comunque il progetto prevede che gli attraversamenti saranno realizzati con geometria ortogonale riducendo per quanto possibile i parallelismi fra le condutture allo scopo di minimizzare i fenomeni di induzione ed interferenza elettrica.

Ogni turbina verrà collegata alla precedente e alla successiva mediante cavi elettrici. Gli stessi saranno interrati secondo le prescrizioni CEI che prevedono uno scavo di 1,2 m di profondità per una larghezza di 0,5 m entro cui posizionare il cavo elettrico, la corda di rame per la messa a terra, e il cavo per la trasmissione dei principali parametri di processo; il tutto è coperto da sabbia e dagli elementi di segnalazione e protezione.

Il cavidotto che servirà al collegamento delle singole stazioni eoliche sarà posto a distanza non inferiore ai 2,00 mt dal cavidotto per rete telefonica destinata alla trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità di elaborazione dati.

I cavidotti in PE corrugati a doppia parete internamente lisci di diametro esterno 200 mm saranno posati in scavi 1.500 x 800 mm a profondità > 1.00 m. .

Gli scavi saranno ripristinati con riempimento di terreno granulare per un'altezza di 80 cm dal piano di campagna e successivamente chiuso con terreno vegetale.

Saranno infine posizionati pozzetti prefabbricati di ispezione in cls, per la manutenzione della rete elettrica, interdistanti di circa 50 mt, in cui collocare le giunzioni dei cavi e i picchetti di terra.

Il cavidotto per la rete telefonica sarà utilizzato per la trasmissione dei segnali via modem tra le singole unità eoliche ed il centro di elaborazione e controllo dati.

Per il drenaggio delle acque meteoriche si prevede la realizzazione dello strato di finitura con pendenza di 2° e con conformazione a “capanna” o ad una falde come la situazione orografica suggerisce caso per caso.

#### IMPATTO IN FASE DI CANTIERE DOVUTO AL TRASPORTO

Trattandosi di zona pianeggiante ed agricola la viabilità, ove non già esistente, è di semplice realizzazione e le infrastrutture presenti non dovrebbero necessitare di lavori di adeguamento.

La velocità di trasporto dei principali componenti delle turbine eoliche (sezioni della torre, navicella, pale, etc.) è di 5-10 km/h. Il peso totale al momento del trasporto del componente più pesante sarà di circa 170 t (consegna della navicella) mentre la capacità di carico per asse non sarà superiore a 17 ton per asse. Dovrà esser garantito il passaggio ad autoarticolati di lunghezza fino a 40 50 m (trasporto delle pale e dell'ultima sezione della torre).

Le pendenze trasversali delle piste di accesso ai singoli aerogeneratori unitamente alla realizzazione di fossi di guardia e opere idrauliche di incanalamento ed allontanamento delle acque meteoriche permetteranno il drenaggio dalla sede stradale scongiurando il pericolo di ristagni sulla stessa e sui terreni limitrofi.

La struttura del corpo stradale sarà la seguente: uno strato di fondazione realizzato mediante sabbia e ghiaia di diversa granulometria proveniente da frantumazione di spessore 30 cm uno strato di finitura della pista con spessore minimo 30 cm anch'esso realizzato mediante ghiaia di diversa granulometria proveniente da frantumazione di rocce opportunamente compattate.

Le fasi di realizzazione delle piste saranno:

- rimozione dello strato di terreno vegetale

- predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessario al passaggio dei cavi a MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori
- riempimento delle trincee
- realizzazione dello strato di fondazione
- realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti
- realizzazione dello strato di finitura.
- Il progetto prevede la formazione di piazzole per l'assemblaggio delle torri, realizzate livellando il terreno mediante piccoli scavi e riporti più o meno accentuati a seconda dell'orografia del terreno e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Il traffico veicolare indotto stimato, vista la presenza sul territorio di strade di grande comunicazione abitualmente percorse da flussi veicolari industriali e di una rete di collegamenti secondari capillare e ben strutturata, non risulta significativo.

Le emissioni sonore, il traffico generato, le emissioni atmosferiche (es. polveri) e la generazione di rifiuti per ogni fase della realizzazione della fattoria eolica potranno essere facilmente contenute con l'applicazione di buone pratiche lavorative e con la selezione di un opportuno parco mezzi.

L'occupazione del sito di impianto per la cantierizzazione dell'opera si configura di estensione temporale estremamente ridotta.

Per quanto riguarda la realizzazione della viabilità di servizio non si segnala la necessità di eseguire espianci o demolizioni significative, bensì si prefigura l'opportunità di procedere in sinergia con le trasformazioni d'area previste con il piano di industrializzazione dell'area.

Considerata la destinazione d'uso del suolo e il suo piano di trasformazione, le opere infrastrutturali di collegamento necessarie per la posa in opera degli aerogeneratori si connotano per una bassa significatività dal punto di vista ambientale.

#### IMPATTO IN FASE DI CANTIERE DOVUTO ALLA INSTALLAZIONE

La turbina prescelta richiede una serie di spazi per il montaggio, manutenzione e smantellamento dell'impianto; tali aree, non sono di rispetto assoluto, nel senso che per esse è solo richiesto che siano liberabili all'occorrenza e quindi che non ospitino costruzioni permanenti.

Il montaggio degli aerogeneratori avverrà secondo schemi prestabiliti e collaudati da numerose esperienze analoghe servendosi di due gru che vengono collocate nelle piazzole riservate all'assemblaggio.

Le fasi principali possono essere riassunte nei seguenti punti:

- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla fondazione della parte inferiore della torre;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla parte inferiore della torre dei tronconi intermedi;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla parte intermedia della torre del troncone di sommità;
- sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
- assemblaggio del rotore ai piedi della torre;
- sollevamento e fissaggio del rotore alla navicella;
- realizzazione dei collegamenti elettrici e delle fibre ottiche per il funzionamento ed il controllo delle apparecchiature.

Tutte le fasi di montaggio dei componenti gli aerogeneratori necessitano di spazi di manovra orizzontali e la presenza in cantiere di due gru. La prima di dimensioni contenute si rende necessaria sia nella prima fase di scarico dei vari componenti dai mezzi di trasporto alle piazzole di assemblaggio sia nella fase di sollevamento dei tre tronchi componenti la torre sia in quella di sollevamento del rotore. Per queste operazioni infatti collabora con una seconda gru per mantenere stabili i componenti durante il sollevamento evitandone oscillazioni e per impedire danneggiamenti degli stessi nel primo distacco da terra. Tale seconda gru ha come vincolo operativo la necessità di essere collocata ad una distanza non superiore a 12 m dal centro del posizionamento del pilone. Infine, tutte le operazioni di trasporto e montaggio degli aerogeneratori sono state congegnate in modo tale da far sovrapporre l'ultima fase di montaggio di una torre con la prima del trasporto della successiva, ottimizzando così i tempi per la realizzazione dell'intero impianto.

L'insieme delle opere da realizzare così descritte appare compatibile con le caratteristiche intrinseche dell'area insediata.

L'impatto acustico e l'alterazione del paesaggio dovuto ai flussi veicolari sarà minimizzato dalle misure tecnico-organizzative descritte e comunque avranno una durata temporanea limitata alla fase di cantiere.

Maggiore attenzione deve essere invece posta, per la componente suolo e sottosuolo, alla generazione di rifiuti e alla movimentazione delle terre di scavo. In entrambi i casi comunque, viste le entità e la natura delle materie in oggetto, la modesta dimensione degli impatti derivanti sarà garantita dal rispetto delle rispettive legislazioni di settore.

Data la natura dei lavori da eseguire, non si desumono elementi di criticità per le componenti relative alle acque superficiali e sotterranee, mentre la componente atmosferica potrà essere interessata solamente da modeste immissioni di polveri e dagli scarichi di combustione (tipicamente derivanti dai generatori elettrici da cantiere e dalla circolazione dei mezzi di trasporto). Pur apparendo questi contributi modesti, la corretta individuazione dei mezzi e delle procedure operative per l'esercizio del cantiere potrà garantirne un'ulteriore significativa riduzione degli impatti.

Le opere di fondazione, di dimensioni relativamente ridotte, non comportano la movimentazione di ingenti quantità di materiali. La funzione portante è essenzialmente demandata a pali, ottenendo così una buona minimizzazione dell'occupazione del suolo.

#### **10.4.2 Sintesi degli impatti sul suolo durante le fasi di cantiere**

In particolare si richiede quanto segue:

- il cantiere deve occupare la minima superficie di suolo;
- il progetto prevede un sistema di regimazione delle acque meteoriche cadute sull'area di cantiere. Data la morfologia pianeggiante non sono necessari sistemi che evitino il dilavamento della superficie del cantiere da parte di acque superficiali provenienti da monte;
- al termine dei lavori è previsto il ripristino morfologico, la stabilizzazione ed l'inerbimento di tutte le aree soggette a movimento di terra. Anche per la viabilità pubblica e privata, utilizzata per la realizzazione delle linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica è previsto il ripristino;
- nel caso di realizzazione di nuovi tratti viari essi andranno accuratamente indicati. La realizzazione di piste avverrà mediante rivestimenti in terra o a bassa densità di impermeabilizzazione aderenti all'andamento del terreno; i luoghi saranno opportunamente ripristinati una volta realizzato l'impianto.

#### **10.4.3 Impatti durante la fase di esercizio (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. g)**

La turbina ha un campo di applicazione ottimale nelle temperature ambientali comprese tra -20°C e 50°C. Al di sopra di questo valore può essere necessario limitare temporaneamente il rendimento della macchina così da rientrare nei parametri termici da specifica.

Durante le fasi di scarsa presenza di vento e di alto tasso di umidità è prevedibile un aumento degli autoconsumi per il riscaldamento e la deumidificazione della navicella.

La cover della navicella è dotata di adeguato manto di insonorizzazione. La realizzazione delle feritoie per la ventilazione e l'illuminazione interna sono realizzate in maniera da non compromettere tale insonorizzazione. Un apposito alloggio superiore ospita, senza costituire alcuna interferenza, il misuratore delle condizioni anemometriche.

I principali fluidi utilizzati sono l'olio utilizzato per alcune trasmissioni pneumatiche, l'olio di raffreddamento e l'olio di lubrificazione, per un totale di poco superiore ai 35 litri. L'insieme dei materiali costituenti come sopra descritti non comporta la presenza di particolari fonti di impatto per l'ambiente, così come, viste le garanzie di durabilità offerte dal costruttore, di lieve entità si prefigura la produzione di rifiuti. Questi, di fatto, saranno principalmente costituiti dai regolari ricambi dei fluidi meccanici.

**Data la pericolosità degli olii derivanti dal funzionamento a regime del parco eolico (per esempio olii per lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, per freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale, olii presenti nei trasformatori elevatori delle cabine degli aerogeneratori), la società promotrice assicura l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il “Consorzio Obbligatorio degli olii esausti (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992, Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati).**

La fase di esercizio dell'impianto vedrà quindi come primario aspetto ambientale l'immissione sonora all'altezza del rotore, oggetto di studio separatamente da questa analisi. Gli accorgimenti tecnici sopra descritti tendono comunque a garantire la conformità ai parametri richiesti dalla legislazione vigente per le zonizzazioni definite ad uso industriale.

#### **OCCUPAZIONE PERMANENTE DEL TERRITORIO**

L'impianto è progettato in un'area con rete viaria sufficiente e con conformazione orografica piana; la dotazione infrastrutturale è stato tenuto in debito conto nella scelta delle posizioni delle pale (come criterio discriminante).

Per l'installazione del parco eolico in oggetto, con potenza complessiva di 696 MW, è stata destinata una porzione di territorio di area circa **60 ha**.

In particolare per la installazione di ogni singolo aerogeneratore sarà impegnata un'area pari a circa 5000 mq tra fondazioni, cabina e strada d'accesso.

In tale ipotesi progettuale, pertanto, la connotazione e l'uso dei suoli attualmente esistente non subirà significative trasformazioni. Poco significativa sarà la modificazione dell'attuale utilizzo agricolo delle aree ovvero comporterà una minima sottrazione di suolo destinato alla attività agricola.

La soluzione progettuale adottata, con la sua articolazione planovolumetrica e con le misure di mitigazione e compensazione previste andrà ad attuare la piena tutela delle componenti botanico-vegetazionale esistenti sull'area oggetto d'intervento che potrà conservare la attuale funzione produttiva anche ad opere ultimate.

La sottrazione della funzione produttiva (area a coltivo) sarà di limitata entità e riguarderà esclusivamente i tracciati

viari di nuovo impianto e le aree di sedime dei manufatti da installare.

Da considerare che su un area globale di intervento circa 7000 Ha (69.451.536 mq) l'area di intervento effettiva occupata circa 60 Ha (581.000 mq); da ciò si deduce che si avrà un coefficiente di occupazione permanente del territorio di circa 0.0086% quindi di limitata entità rispetto all'area di intervento.

#### **10.4.4 Dismissione dell'impianto (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. l)**

**In accordo R. R. 16/2006, la società proponente attiverà polizza fidejussoria al fine di fornire le adeguate garanzie della reale fase di dismissione dell'impianto eolico; la vita media di un parco eolico è ad oggi stimata in 20-25 anni.**

I materiali derivanti dallo smontaggio delle macchine sono per la maggior parte recuperabili, sia previo ricondizionamento che previa rifusione quali rottame.

La rimozione delle torri e degli aero-generatori comporta tempi ristrettissimi e impatti limitati all'esercizio del parco. Le pale, una volta smontate, vengono posizionate tramite apposita gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

L'insieme delle fasi di smantellamento delle strutture fuori terra si stima che possa comportare tempi prossimi ai 4-5 giorni per torre.

##### **1) PIAZZOLE MONTAGGIO AEROGENERATORI**

- a) Rimozione /realizzazione ex novo scoline laterali per canalizzazione acque meteoriche;
- b) Rimozione area livellata per stoccaggio pale wtg e successivo ripristino con terreno agrario;
- c) Rimozione area di stoccaggio gru e successivo ripristino con terreno agrario
- d) Rimozione fondazione piazzola per montaggio wtg, realizzata in misto stabilizzato, e successivo ripristino con terreno agrario;
- e) Completamento strada di accesso alla piazzola 'definitiva', delle dimensioni di 14x14 ml;
- f) Realizzazione drenaggi superficiali a dispersione (dove vi è necessità).

##### **2) VIABILITA'**

- a) Sistemazione finale della viabilità con realizzazione delle necessarie opere d'arte (cunette, attraversamenti);
- b) Interventi di manutenzione delle strade di accesso e delle opere d'arte di salvaguardia geomorfologica ed idrologica.

##### **3) INTERVENTI GENERALI**

- a) Interventi per la messa in sicurezza dei luoghi (segnaletica, barriere di segnalazione degli accessi..)
- b) Trasporto a discarica di tutto il materiale in eccesso proveniente dagli scavi e non ulteriormente utilizzabile, in quanto non idoneo come materiale di riempimento.

## **10.5 Impatto sulle acque**

### **10.5.1 Impatto sulle acque superficiali**

La realizzazione del parco eolico produrrà attraverso la realizzazione degli scavi e dal posizionamento dei manufatti previsti, nonché dalla realizzazione delle piste di accesso e dei piazzali, una modificazione non significativa dell'originario regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali.

Detta modificazione comunque non produrrà presumibilmente impatti rilevanti in quanto le opere in progetto non prevedono superfici impermeabilizzate ma bensì a fondo naturale. Va specificato altresì che le opere in progetto non risultano posizionate all'interno di compluvi significativi e/o lame e pertanto non sarà necessario intercettare i deflussi provenienti dall'esterno a drenare le acque verso un recapito definito.

In sintesi la realizzazione delle opere non produrrà alcun "effetto barriera" né apporterà modifiche significative del naturale scorrimento delle acque meteoriche.

Durante la fase di cantiere a seguito delle operazioni di scavo, sterro, lavaggio delle superfici, dilavamento delle acque piovane impiegate per l'abbattimento delle polveri, potrà verificarsi un apporto contaminante del particolato solido presente in atmosfera che sarà trasferito all'elemento idrico (inquinamento da particolato solido in sospensione).

### **10.5.2 Impatto sulle acque sotterranee**

Le unità idrogeologiche principali, in quanto profonde, non saranno sicuramente interessate da alcun effetto inquinante significativo riveniente dalla realizzazione delle opere anche in considerazione dell'azione di depurazione "naturale" esercitata dal suolo-sottosuolo prima che gli eventuali inquinanti raggiungano la falda profonda.

Inoltre l'intervento non prevede la realizzazione di pozzi di emungimento per la captazione ed il prelievo delle acque sotterranee e pertanto non avrà alcun impatto sulla componente acque sotterranee in termini di utilizzo di risorse.

La pressoché totale assenza di opere di impermeabilizzazione e/o di accumulo consentirà alle acque meteoriche di raggiungere comunque la falda sotterranea assicurando pertanto la ricarica della stessa ovvero la salvaguardia della risorsa acqua sotterranea.

### **10.6 Impatto visivo e paesaggistico (R.R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. b)**

Nella descrizione del paesaggio effettuata nel quadro di riferimento ambientale si sono espone le principali dinamiche evolutive nel territorio in esame, e la presenza di edifici di valenza storico architettonica. Da ciò è possibile definire il valore del territorio e l'eventuale alterazione che il parco eolico può provocare. In generale gli interventi sul territorio devono essere considerati a diverse scale temporali.

Dal punto di vista paesaggistico la zona non presenta caratteristiche di pregio, la vastità della piana, la lontananza dalle colline visivamente appena percettibili, non offrono elementi naturalistici di spicco.

Non si rilevano emergenze storiche o vincoli sia archeologici che architettonici.

La natura piana del terreno si presta anche morfologicamente all'inserimento dei rotori eolici limitandone la visibilità a distanza.

Sono presenti nella zona già rilevanti tralicci portanti le linee elettriche aeree dell'alta tensione. La zona, monotonamente pianeggiante, non offre quindi "visuali" di pregio.

Potranno essere effettuati interventi con piantumazioni arboree che limitino la visibilità delle torri eoliche, in particolare nei punti di vista più sensibili, strade di percorrenza, centri abitati.

Saranno altresì installate delle pale e dei pali tubolari, utilizzare vernici antiriflettenti con tonalità cromatiche neutre, così come tutti i cavidotti in media e bassa tensione siano completamente interrati e l'area di cantiere

opportunamente ripristinata. Le strade di servizio sono pavimentate con rivestimenti permeabili (macadam o simili). Non è stato considerato l'impatto visivo da luoghi panoramici per la distanza e la vista dall'alto che ne azzerano i significati

Non ci sono grosse infrastrutture di penetrazione, la densità abitativa è bassissima e l'impatto visivo è limitato ai pochi fruitori dell'area.

Nella scelta del tipo di struttura è stato preferito la struttura a palo o quella a traliccio per la cui colorazione saranno inoltre previsti colori neutri e vernici non riflettenti poiché, come anche riportato nelle linee guida della Regione Puglia, meno impattante.

Come noto parte dell'impatto dipende anche dalla disposizione, dalla ubicazione, dalle variazioni di altezza, forma e colore, nonché dalle diverse condizioni di illuminazione.

La disposizione delle pale in progetto evita il fenomeno del cosiddetto "effetto selva", cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Le dimensioni e la densità sono commisurate alla scala dimensionale del sito. In particolare il progetto rispetta il criterio guida, che trova giustificazione anche nella riduzione delle interferenze aerodinamiche, che suggerisce di assumere una distanza minima tra le macchine di 3 diametri sulla stessa fila e 5 diametri su file parallele.

Al fine di esplicitare l'impatto sul paesaggio è stata effettuata una simulazione 3D dell'impianto, di cui alla Tavola 8.

## **10.7 Impatto su flora, fauna ed ecosistemi (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. c)**

### **Analisi impatto potenziale sugli ecosistemi:**

L'inserimento dell'impianto eolico non influisce in maniera negativa sulle varie tipologie di ecosistemi presenti nell'intero territorio comunale. Non rilevandosi all'interno dell'area d'intervento la presenza di ecosistemi di particolare valore sul piano scientifico e naturalistico (presenti altrove e non già sull'area d'intervento) si presume che l'intervento non andrà ad incidere in maniera significativa sull'attuale configurazione ecosistemica. L'unico ecosistema che risulterà coinvolti nell'inserimento sarà infatti l'ecosistema agricolo coltivato a grano duro.

### **Analisi impatto potenziale sulla vegetazione:**

Nello studio floristico-vegetazionale sulle cenosi interessate dall'impianto, non sono state individuate specie particolarmente rare. In considerazione del fatto che l'intera area insisterà su terreni adibiti a seminativo non si verificherà alcuna incidenza sugli habitat e sulle specie floristiche presenti.

### **Analisi impatto potenziale sulla fauna:**

L'inserimento di nuovi parchi eolici non influisce significativamente in maniera negativa sulla componente faunistica. Il disturbo arrecato dalle attività agricole e zootecniche e la conseguente banalizzazione vegetazionale sono probabilmente i motivi che rendono poco idoneo il sito per la presenza delle suddette specie. Poco significativo e soprattutto di tipo temporaneo risulterà, inoltre, l'impatto rinveniente dalla sottrazione di superfici agricole, importante soprattutto per l'alimentazione delle specie presenti, in quanto a lavori ultimati, si procederà immediatamente alla loro rinaturalizzazione e restituzione alle attività trofiche della fauna precedentemente allontanata. Si assisterà quindi, sicuramente, così come risulta da alcune osservazioni su siti eolici in funzione da molti anni, ad un allontanamento solo temporaneo delle specie a più elevata mobilità (lepre, volpe). Pertanto l'impatto, sulla fauna poiché da considerarsi reversibile, risulta alquanto trascurabile. Altri effetti negativi sulla fauna, durante la fase di esercizio, saranno rappresentati dall'attraversamento dei tracciati viari nonché dai rumori derivanti dal traffico veicolare e dalla frequentazione della cava che spingeranno la fauna in luoghi più lontani e protetti. Va evidenziato, comunque, che nell'attraversamento di un paesaggio agricolo intensivo le specie selvatiche si rifugiano preferibilmente nelle fasce marginali protette (es. muretti a secco) e le utilizzano per spostamenti longitudinali. Nel caso specifico di che trattasi si assisterà presumibilmente a spostamenti longitudinali della fauna atteso l'alto grado di antropizzazione dei luoghi. Non si prevedono, invece, interferenze con le nidificazioni in quanto il sito sorge su terreni agricoli che non sono interessati, se non in minima parte e da specie banali, da eventi riproduttivi peraltro limitati al periodo

### **Analisi impatto potenziale relativo a collisioni dell'avifauna :**

La mortalità dell'avifauna dovuta a collisioni con turbine è fortemente variabile e subordinata alle condizioni abiotiche e biotiche dell'area in esame; il numero delle collisioni dipende anche dal comportamento delle specie ed è quindi specie-specifico. L'area in esame non è soggetta ad assidua frequentazione da parte di avifauna prioritaria e non permette, a causa della continua pressione antropica, la presenza di una popolazione stabile di uccelli, difatti non si ipotizzano gravi interferenze con la componente biotica autoctona. Gli studi relativi all'impatto che i parchi eolici hanno sull'avifauna sono numerosi e presentano risultati contraddittori. Si riportano di seguito alcuni abstract in merito a studi scientifici sull'impatto delle centrali eoliche in relazione all'avifauna, i sottostanti sono citati solo a titolo di conoscenza, per permettere una corretta comprensione dei reali impatti :

*“ Una delle maggiori problematiche ambientali legate all'eolico è la mortalità dell'avifauna, legata al movimento e alla rotazione delle pale causata dal vento, movimento che rende le pale stesse non visibili o poco visibili per l'avifauna.*

*E' infatti certo il fatto che se/quando le pale non ruotano (per mancanza di vento), non vi è mortalità di avifauna, dato che gli uccelli percepiscono gli ostacoli fissi come alberi, case, ecc.*

*Gli elementi che dunque occorre analizzare al fine di quantificare la problematica riguardano:*

- 1. la velocità di rotazione;*
- 2. la dimensione delle pale;*

3. il numero di aerogeneratori;

Rispetto all'impatto di uccelli contro le pale in movimento, certamente l'alta velocità di rotazione è un elemento che diminuisce la "percettibilità" delle pale stesse e riduce la possibilità per l'uccello di evitare lo scontro riducendone i tempi di reazione; per contro se le pale sono di grandi dimensioni la "percettibilità" aumenta.

Occorre a questo punto osservare come i tre elementi che determinano le caratteristiche e le dimensioni quantitative del problema mortalità dell'avifauna, si siano estremamente modificati nell'arco degli ultimi 20 anni, cioè da quando gli impianti eolici hanno iniziato a diffondersi nel mondo. In questi 20 anni, infatti l'evoluzione tecnologica di questo settore è stata talmente radicale a tal punto da non consentire generici parallelismi con un impianto eolico costruito a metà degli anni 80.

Occorre dunque analizzare nello specifico quali sono le differenze tra i moderni impianti eolici e quelli di I° generazione degli anni 80, rispetto ai 3 elementi che determinano la problematica della mortalità dell'avifauna:

	<b>ANNI 80</b>	<b>OGGI</b>
<b>VELOCITA' DI ROTAZIONE</b> <i>(media tra diversi modelli di turbine)</i>	<b>70 rpm (giri/minuto)</b>	<b>20 rpm (giri/minuto)</b>
<b>LUNGHEZZA DELLE PALE</b>	<b>8 / 10 m</b>	<b>40/130 m</b>
<b>NUMERO DI AEROGENERATORI</b>	<b>fino a 5300 in una sola centrale</b> <b>(Altmon Pass – California)</b>	<b>5 / 150 turbine</b>

**Tab. 18**

Dalla tabella emergono con evidenza le radicali differenze di valori in gioco, tali da permettere di trarre alcune considerazioni che devono essere verificate sul campo ed in condizioni di analisi e valutazione di ogni singolo impianto:

- L'alta mortalità dell'avifauna nelle aree con centrali eoliche a cui fanno riferimento tutti gli esperti ornitologici e di avifauna, riguardano essenzialmente le centrali californiane degli anni 80 (Altmon Pass, Tohachapi Pass, San Gregorio Pass), tutte composte da migliaia di turbine eoliche (ben 5300 nella centrale di Altmon Pass), tutte di piccola taglia e con elevati regimi di rotazione;
- tali vecchi impianti, non sono assolutamente comparabili con quelli attuali per dimensioni delle turbine, pale e n. di giri al minuto, quindi per "percettibilità" delle stesse turbine;
- l'alta "percettibilità" delle moderne turbine è pure "provata" dall'emergere di una problematica, il cosiddetto "impatto visivo", mai considerata per le vecchie turbine alte 15/20 m, proprio per il fatto che l'alta visibilità di una turbina di grande dimensione che gira molto lentamente è certamente tanto elevata quanto lo sono le dimensioni delle pale;
- tutti gli studi sulla mortalità riportano valori con grandi differenze: si va da 0,02 uccelli/anno/turbina a 2 o 3 uccelli/anno/turbina. In ogni caso si tratta di % che in un moderno impianto di media dimensione (20 turbine circa), comporterebbe al massimo la morte di alcune unità o al massimo alcune decine di uccelli contro le centinaia/migliaia registrate nelle centrali californiane;
- una grave ed incomprensibile lacuna nel panorama dei pur numerosissimi studi sul rapporto eolico/avifauna, è dato dalla quasi assoluta assenza di studi che analizzino le problematiche, a partire dalla mortalità, in

*relazione alle diverse tecnologie, alle non comparabili dimensioni e caratteristiche tecniche che nel settore eolico si sono evolute in 10/20 anni;*

- *l'errore in cui probabilmente è accorsa la maggior parte degli ornitologi ed esperti di avifauna è stato quello di affrontare, superficialmente, un solo lato della problematica, cioè considerando il problema solo nell'ottica dell'avifauna e ignorando la tecnologia con cui l'avifauna si relaziona, cioè le turbine eoliche e l'evoluzione storica delle stesse ”*

#### **1 [Eolico, Avifauna e Rumore di Lorenzo Partesotti - Responsabile Energia Legambiente Toscana – 2006]**

*“ In particolare, rispetto alla mortalità, i numerosi dati riportati dalla letteratura parlano per i vecchi impianti con migliaia di piccole turbine ad elevato n. di giri, di valori medi di 0,2/0,3 uccelli/anno/turbina, mentre nelle moderne centrali con poche decine di grandi turbine i numeri registrati sono mediamente ridotti di un fattore 10, cioè di circa 0,03 uccelli/anno/turbina.*

*Ad ogni buon conto si evidenzia che, dalle risultanze degli studi esaminati, emerge che il numero delle morti di volatili per la presenza di un sistema eolico da 1.000 MW pari a 20 è decisamente inferiore a quello provocato da altre attività umane (caccia: 1.500, tralicci: 1.000, traffico: 2.000, turbine eoliche: 20).”*

#### **2 [Avian Collision Mortality in the United States, W.P.Erickson, G.D.Johnson, M.Dale Strickland, D.P.Young, Jr., K.Sernka, R.E.Good, National Wind Coordinating Committee (NWCC) - Resource Document, Western EcoSystems Technology Inc. - August 2001].**

#### **10.8 Impatti generati da rumori (R.R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. d)**

Il suono è una forma di energia che si propaga in forma di onde producendo delle compressioni e rarefazioni dell'aria che sono l'analogo di variazioni di pressione a cui l'orecchio umano è sensibile e che producono quindi una sensazione sonora. Le onde sonore si propagano alla velocità di 344 m/s.

Ai fini della valutazione di un contesto ambientale dal punto di vista dell'inquinamento acustico, è opportuna una preliminare definizione delle esigenze specifiche di tale ambiente in quanto, in determinate situazioni possono non essere tollerati livelli sonori e/o tipologie di rumore che in altri contesti risultano invece accettabili.

Sono state individuate fondamentalmente tre esigenze, più o meno comuni a tutti gli ambienti, la cui verifica può essere senz'altro assunta come principale obiettivo dell'intervento:

- a) tutela dell'udito;
- b) tutela della possibilità di comunicazione;
- c) tutela del benessere acustico.

#### a) Tutela dell'udito

Per quanto riguarda la tutela dell'udito (ipoacusie da rumore) gli orientamenti attuali del quadro normativo prevedono:

- il riferimento al livello sonoro globale equivalente, determinato con curva di ponderazione “A”, considerato come grandezza che rappresenta l’indice di rischio per rumori di tipo continuo e a banda larga;
- l’adozione di modalità di misura e/o di calcolo particolari, nel caso in cui ci si trovi in presenza di rumori di tipo impulsivo e/o caratterizzati dalla presenza di componenti tonali, e precisamente:
  - livello equivalente misurato in modo da seguire con buona approssimazione la reale variabilità del livello sonoro (adozione di una costante di tempo adeguatamente contenuta);
  - Incremento, in misura fissa (ad esempio: di  $5 \div 10$  dB), del valore ottenuto mediante l’adozione di una costante di tempo elevata (slow) e curva di ponderazione “A”;
  - livello sonoro globale calcolato una costante di tempo che consenta la determinazione dei valori di cresta degli impulsi sonori (peak), nonché la limitazione del livello e del numero di eventi nell’ambito della giornata lavorativa.

#### b) Tutela della possibilità di comunicazione

Con riferimento ai consueti ambienti di vita e di lavoro, le modalità fondamentali di comunicazione possono prevedere l’utilizzo:

- di segnali sonori a banda relativamente ristretta (tipicamente sirene, segnali di allarme, ecc.) e frequenza ampiamente variabile, di cui risulta importante averne una percezione distinta;
- della comunicazione verbale, cioè di quei suoni le cui frequenze si trovano in una banda ampia (indicativamente  $100 \div 7000$  Hz), per cui risulta importante l’intelligibilità.

Per quanto riguarda i segnali a banda stretta essi vengono mascherati da rumori di frequenza prossima a quelle proprie del segnale. Indicativamente, per la percezione del segnale stesso, il suo livello sonoro deve essere almeno dello stesso ordine di grandezza del livello di fondo. Una distinta e chiara percezione del segnale si ha già con differenze sul livello sonoro dell’ordine di 10 dB.

Inoltre, l’intelligibilità della comunicazione verbale risulta determinata da numerosi fattori, alcuni dei quali di tipo non strettamente acustico (ad esempio: prevedibilità e/o ridondanza del messaggio). In generale è tuttavia possibile valutare le possibilità di comunicazione in un determinato ambiente sonoro utilizzando indici semplificati di valutazione (A.I., S.I.L., ecc.).

#### c) Tutela del benessere acustico

L’eventuale disagio percepito da un individuo, come conseguenza delle caratteristiche dell’ambiente sonoro, risulta determinato sia dal livello sonoro globale (aspetto quantitativo) sia dalle specifiche caratteristiche del suono (aspetto qualitativo). In linea generale si ritiene che un ambiente possieda una “qualità sonora” tanto migliore quanto più la rumorosità ivi presente soddisfi i seguenti requisiti:

- distribuzione bilanciata della energia sonora in un’ampia banda di frequenze;
- assenza di caratteristiche tonali percepibili (fischi, rombi, ecc.);
- assenza di brusche variazioni, ritmiche o casuali, del livello sonoro.

Dal punto di vista del disagio vengono proposti fondamentalmente due criteri di valutazione di un ambiente:

- basato sul livello sonoro in dB(A), con riferimento ai valori limite;
- basato sulle curve di riferimento (NC, RC, NR, ecc.), il cui andamento tende a soddisfare le esigenze relative alla qualità sonora sopra indicate.

Il rumore emesso dagli impianti eolici ha due diverse origini:

- l'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento ed in tal caso il rumore aerodinamico associato può essere minimizzato in sede di progettazione e realizzazione delle pale;
- di tipo meccanico, da parte del moltiplicatore di giri e del generatore elettrico, e anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso una riduzione notevole del rumore che viene peraltro circoscritto il più possibile nella navicella con l'impiego di materiali isolanti.

Nella realizzazione di un parco eolico è importante valutare che sia minimo il disturbo, generato dalle macchine, sul centro abitato ma anche sulla fauna presente, in quanto tale rumore può essere causa di allontanamento per le specie all'interno del sito.

La distanza più opportuna tra i potenziali corpi ricettori ed il parco eolico dipende dalla topografia locale, dal rumore di fondo esistente, nonché dalla taglia della struttura da realizzare.

Il comune di Lucera (FG) non è dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica pertanto si considerano i limiti previsti dal D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 che prevede all'art. 6 limiti diurni di 70 dB(A) e 60 dB(A). notturni

Sulla scorta della relazione acustica allegata al progetto, si è evidenziato che presso i quattro recettori più significativi si sono simulati i seguenti livelli di rumore di fondo, utilizzando opportuni software tecnici di calcolo:

<b>Area</b>	<b>Livello [dB(A)]</b>
A	45,79
B	50,72
C	37,56
D	44,44

NB: Per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione acustica allegata.

**E' possibile quindi dedurre che la probabilità e l'intensità degli impatti di natura acustica saranno limitati.**

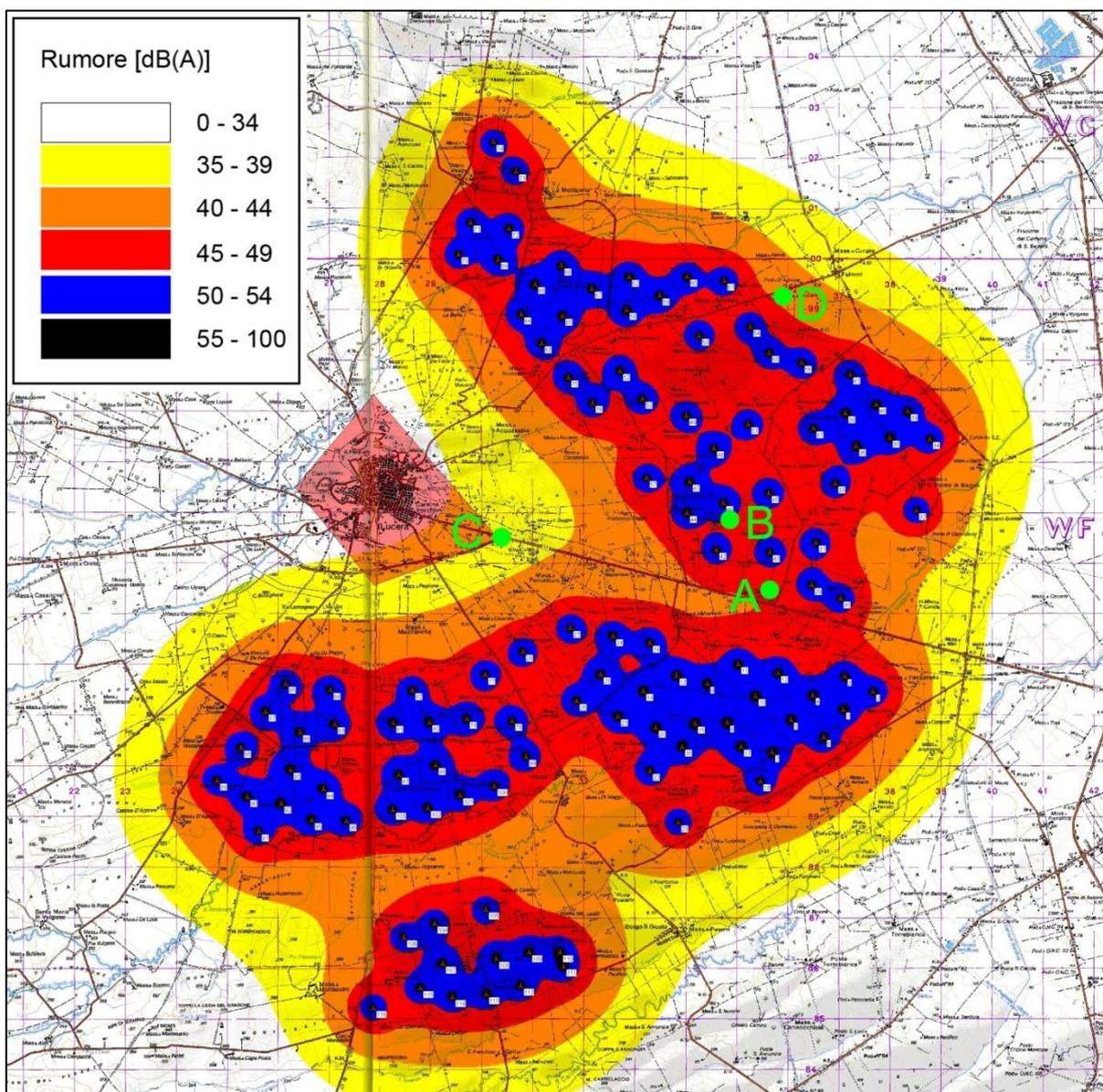


Fig. 30 – Impatto Acustico (Velocità del vento: 7 m/s)

### 10.9 Impatto derivante da campi elettromagnetici ed interferenze (R. R. 16/2006, art. 10 c.1 lett. e)

Il progetto prevede la realizzazione di un campo eolico di complessive 116 unità produttive (torri eoliche) della potenza nominale ciascuna di 6MWe tra loro interconnesse con una rete di media tensione a 20kV realizzata con linee in cavo posate entro tubazioni in PVC di diametro 200mm in cavidotto interrato ad una profondità minima di -120cm.

La consegna dell'energia elettrica alla rete di trasmissione nazionale avverrà poi alla tensione di 150kV per mezzo di una sottostazione AT

Poiché sono molteplici le tipologie e le configurazioni (numero di linee e tubazioni) dei cavidotti interrati che realizzano il collegamento delle unità produttive, nel presente relazione sono state prese in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti: se tale condizione fosse verificata, nel caso più sfavorevole dal punto di vista dell'emissione elettromagnetica, automaticamente lo sarebbe anche in tutte le altre situazioni in esame.

Si fa presente che la quota di +1,5m dal livello del suolo è la quota nominale cui si fa riferimento nelle misure di campo elettromagnetico.

Per quanto riguarda il campo elettromagnetico generato dalle singole apparecchiature installate in sottostazione, non esistendo un modello matematico che permetta il calcolo preventivo, si sottolinea comunque che tutte le apparecchiature installate rispetteranno i requisiti di legge e tutte le normative tecniche di prodotto riguardo la compatibilità e le emissioni elettromagnetiche.

Disposizioni legislative:

Il panorama normativo italiano in fatto di protezione contro l'esposizione dei campi elettromagnetici riferisce alla legge 22/2/01 n°36 che è la legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici completata a regime con l'emanazione del D.P.C.M. 8.7.2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti.

In particolare negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

- “Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];
- “A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];
- “Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio”. [art. 4]

L'obiettivo di qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3 $\mu$ T come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

#### **Analisi dei risultati ottenuti**

L'intensità del campo magnetico calcolata sull'asse del cavidotto in tutte le situazioni esaminate ed a tutte le quote

considerate è sempre inferiore al limite dei 3µT che il DPCM 8 Luglio 2003 fissa come obiettivo di qualità da conseguire nella realizzazione di nuovi elettrodotti.

Alla luce dei risultati ottenuti si evince come i tratti di cavidotto interrato esaminati nella presente relazione rispettino le soglie di attenzione indicate negli articoli 3 e 4 del DPCM 8 Luglio 2003.

Inoltre poiché i casi esaminati rappresentano le situazioni più sfavorevoli in termini di emissione elettromagnetica attesa, si evince altresì che in ordine a tutte le linee elettriche appositamente progettate nell'ambito dello sviluppo del campo eolico da realizzarsi nel comune di Lucera, saranno rispettati i valori indicati nella Legge n. 36/2001 e dal DPCM 8 Luglio 2003.

#### **10.10 Misure di compensazione**

Saranno attuate tutte le norme di buona esecuzione dei lavori. Qualora fossero evidenziate prescrizioni attinenti a misure di compensazione, la Società committente dichiara la propria disponibilità ad attuare, previa valutazione, le misure indicate

## 11 MISURE DI MITIGAZIONE E VALUTAZIONE CONCLUSIVA

A seguito di quanto esposto nei capitoli precedenti, si riportano le conclusioni e la sintesi degli effetti che la presenza della centrale ha sull'ambiente alla luce delle misure di mitigazione-compensazione previste, dei sistemi di monitoraggio adottati, dello stato attuale dei luoghi, dello stato attuale delle acque di falda, della qualità dell'aria e dei prodotti agricoli, dell'estetica paesaggistica successiva alla fase di bonifica e rinaturalizzazione finale delle aree interessate dalla impianto.

Le prime fasi degli interventi, corrispondenti al periodo di cantierizzazione ed a quello immediatamente successivo di realizzazione, sono le più critiche e producono un abbassamento della qualità ecologica iniziale seppur per un tempo limitato. Infatti, nelle fasi successive, la capacità di resilienza delle risorse naturali migliora fino a ripristinare le condizioni iniziali.

Per ciò che attiene all'impatto sulla risorsa aria, lo stesso è da ritenersi sostanzialmente non significativo. Si opererà a tal fine anche intervenendo con un opportuno sistema di gestione nel cantiere di lavoro. Successivamente alla realizzazione dell'impianto eolico, inoltre, l'impianto di progetto modificherà in maniera impercettibile l'equilibrio dell'ecosistema e i parametri della qualità dell'aria.

Con riferimento al potenziale impatto che il progetto in esame può avere sulla risorsa idrica, si è segnalato che è sempre opportuno, in fase di cantiere, porre particolare attenzione a potenziali sversamenti sul suolo di oli e lubrificanti che potrebbero provenire dall'utilizzato di macchinari e mezzi di trasporto che potrebbero convogliare negli strati profondi del sottosuolo sostanze inquinanti, veicolate da discontinuità delle formazioni.

Per quel che riguarda l'impatto prodotto dal progetto sulla risorsa idrica superficiale non si ritiene vi possano essere impatti in quanto non sono stati ubicati aerogeneratori né in aree potenzialmente soggette ad esondazioni, né a distanze inferiori al centinaio di metri dagli impluvi più significativi.

Sulla base delle caratteristiche morfologiche e dei sedimenti presenti in affioramento l'area progettuale si colloca in un contesto in cui non si ravvisano serie problematiche di instabilità o di dissesti.

È evidente quindi che con le scelte progettuali non vi sono problemi di instabilità nell'area investigata.

Con riferimento al rumore, dall'analisi si evince che non si verificano immissioni superiori a quelli previsti dalle leggi vigenti in materia, in oltre non vi sono punti critici di interesse. E' opportuno comunque che il sistema di gestione ambientale dell'impianto contribuisca a garantire che le condizioni di marcia dello stesso vengano mantenute conformi agli standard di progetto e siano mantenute le garanzie offerte dalle ditte costruttrici, curando altresì la buona manutenzione.

Con riferimento all'impatto prodotto dai campi elettromagnetici si è avuto modo di porre in risalto che non si ritiene che si possano sviluppare effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente o per la popolazione derivanti dalla realizzazione dell'impianto. Non si riscontrano inoltre effetti negativi sul personale atteso anche che la gestione dell'impianto non prevede la presenza di personale durante l'esercizio ordinario.

Per ciò che concerne l'impatto sulla flora e sulla fauna, si è evidenziato che le strutture di progetto verranno posizionate in un sito il cui interesse ambientale risulta in parte compromesso dalle attività agricole preesistenti il cui impatto è sicuramente superiore a quello causato dagli impianti eolici.

Con specifico riferimento all'area di studio l'analisi effettuata ha messo in evidenza come, in particolare, il sito d'intervento è caratterizzato quasi totalmente da terreni coltivati.

Con specifico riferimento alla fauna, l'area in esame non è soggetta ad assidua frequentazione da parte di avifauna prioritaria e non permette, a causa della continua pressione antropica, la presenza di una grande popolazione stabile di uccelli, difatti non si ipotizzano gravi interferenze con la componente biotica autoctona.

Il sito mostra, rispetto alla stessa, per lo più una scarsa importanza a causa della carenza o limitata estensione di habitat naturali specifici. Un'attenta valutazione è stata condotta per quel che riguarda le migrazioni diurne e notturne durante il passo primaverile ed autunnale. Secondo i dati rilevati dall'Osservatorio di Ecologia Appenninica non vi sono, in corrispondenza del sito dell'impianto, corridoi di flussi migratori consistenti che possano far pensare a rotte stabili di grande portata. Per quanto riguarda i rapaci, alcune osservazioni hanno portato a ritenere che nella zona si verificano minime concentrazioni di rapaci in determinati periodi dell'anno. Per quanto riguarda un'eventuale interferenza con le popolazioni di uccelli migratori, è possibile affermare che le eventuali rotte migratorie o, più verosimilmente, di spostamenti locali esistenti sul territorio, possono presumibilmente essere in parte influenzate dalla presenza del polo eolico ma che tali influenze sono comunque compatibili visto che il parco è costituito da torri ben visibili e facilmente evitabili dagli uccelli e la cui individuazione è possibile, oltre che visivamente, anche per il pur contenuto rumore prodotto.

Si è avuto modo di evidenziare come il ridotto rischio di impatto contro gli impianti eolici non comporti conseguenze significative nelle dinamiche delle popolazioni di uccelli gravitanti in zona né variazioni apprezzabili nella densità delle popolazioni. Nell'ambito del sito non vi sono specie animali di particolare interesse che possano essere compromesse dall'esistenza del polo eolico.

Si ritiene, quindi, che l'impatto provocato dalla realizzazione del parco eolico non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti causando al massimo un allontanamento temporaneo, durante la fase di cantiere, della fauna più sensibile presente in zona. È comunque da sottolineare che alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie.

L'area di progetto, sotto il profilo paesaggistico, si caratterizza per un basso livello di antropizzazione; lo stesso si concretizza nella presenza di numerose colture, in prevalenza di seminativi e colture erbacee. In tale contesto di predominanza del paesaggio agricolo, si rileva solo una marginale presenza di una forma di paesaggio di tipo naturale che si affianca al precedente in un unico territorio con caratteristiche visive ed ambientali differenziate.

La logica generale di progetto evidenzia una volontà di integrare il parco con l'ambiente circostante, anche attraverso la rinuncia, per alcune pale, all'ottimizzazione delle prestazioni energetiche e dando priorità ad un posizionamento che rispetti totalmente le caratteristiche naturali e morfologiche del sito.

La proposta progettuale, nonostante le ubicazioni siano state modificate e perfezionate in funzione degli studi effettuati, continua inevitabilmente ad interagire con il contesto e a segnare la sua presenza sullo stesso, ma va considerato che, comunque, è stata fatta la doverosa scelta di non intervenire in presenza di elementi botanici e vegetazionali, oltre che morfologici, ritenuti critici seppure non di pregio.

Si ribadisce, quindi, come il progetto nelle sue caratteristiche generali, abbia tenuto conto delle configurazioni morfologiche e dei caratteri del territorio.

L'impatto sul paesaggio naturalmente sarà più incisivo durante la fase di cantierizzazione. In ogni caso, viene assicurato il ripristino della situazione *ante operam* dell'assetto del territorio una volta terminata la durata del cantiere.

Con riferimento all'impatto socio-economico si è avuto modo di porre l'accento sul fatto che il residuo impatto che potrà permanere sarà ampiamente compensato con il beneficio socio-economico che lo stesso progetto apporterà.

Investendo nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, la comunità locale ha ritenuto di poter trarre diversi vantaggi finalizzati al miglioramento del proprio tenore di vita e del proprio reddito. Nello specifico, vengono utilizzate risorse locali favorendo quindi lo sviluppo interno; si contribuisce alla creazione di posti di lavoro locali per le attività di cantiere e si rafforza l'approvvigionamento energetico a livello di comunità locali. L'intervento genera inoltre un flusso di reddito per i Comuni che potranno in tal caso investire le risorse derivanti dall'uso "controllato" del territorio. Oltre che per spese gestionali tali risorse potranno essere utilizzate per la copertura di mutui a breve-medio termine con i quali i Comuni copriranno anticipazioni possibili da parte di istituti bancari per la realizzazione di opere pubbliche.

In tale contesto, l'investimento nello sviluppo di fonti energetiche rinnovabili, rende quindi possibile un miglioramento sia del tenore di vita della popolazione, pur modesto, che del reddito comunale.

Una riflessione è stata poi svolta sulla fase di dismissione, garantita opportunamente. Al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni *ante operam*.

Il materiale ferroso recuperato potrà con facilità essere riciclato negli impianti siderurgici. Per quanto sopra esposto si ritiene che sia limitato l'impatto indotto dalla realizzazione del nuovo polo eolico.

Ma si vuole in questa sede porre in risalto che gli studi condotti hanno molto approfondito il sistema ambientale e lo stesso è stato posto in relazione con gli interventi di progetto. Sono state condotte più valutazioni durante il periodo di redazione e sviluppo dello stesso progetto, quindi si è proceduto alla variazione dei suoi elementi principali, a rettificare le scelte, quindi a porle nuovamente in relazione con il contesto ambientale di riferimento per minimizzarne le problematiche.

Si è assistito nel nostro caso alla redazione della relazione di impatto ambientale veramente integrato e positivo, soprattutto in relazione al fatto che lo stesso si è sviluppato "in linea" col progetto ed ha di fatto rappresentato un elemento fondamentale e strategico dello sviluppo del progetto stesso. L'integrazione a cui si è assistito e che concettualmente si difende con forza, riteniamo che sia l'elemento di base che consente il migliore inserimento dell'opera con il contesto ambientale in cui si colloca.

Ciò potrà essere garantito anche con l'osservanza delle misure mitigative indicate in relazione, grazie alle quali anche gli effetti derivanti dall'esecuzione di alcune opere in progetto potranno essere quanto mai trascurabili.

In ogni caso sarebbe opportuno un controllo periodico durante le fasi di cantiere, da parte di personale specializzato della Direzione Lavori, in grado di seguire e documentare lo stato degli ecosistemi circostanti, ciò evidenzierà possibili problemi e/o malfunzionamenti e permetterà di porre riparo in corso d'opera, modificando e/o integrando

eventuali misure di mitigazione ambientale.

**IN CONCLUSIONE IL QUADRO AMBIENTALE DELL'AREA INTERESSATA DALLA CENTRALE EOLICA E' DA RITENERSI, ALLA LUCE DELL'ANALISI EFFETTUATA CON IL PRESENTE STUDIO, COMPATIBILE CON L'INTERVENTO.**

.....

## BIBLIOGRAFIA

- Ministero per i beni e la attività culturali - “Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica”, a cura di Di Bene A. e Scazzosi L., Gangemi Editore. Roma, 2006.
- Campedelli T., Tellini Florenzano G., 2002 “Indagine bibliografica sull’impatto dei parchi eolici sull’avifauna” – Centro Ornitologico Toscano.
- Commissione Europea, 2000 – “Guida all’interpretazione dell’art. 6 della Direttiva 92/43/CEE”.
- Commissione delle Comunità Europee, 2000 “Comunicazione della Commissione sul principio di precauzione” COM (2000), Bruxelles.
- ENEA, “Energia eolica: aspetti tecnici, ambientali e socio-economici”, edito da ENEA Unità Comunicazione e Informazione, 2000.
- Forconi P., Fusari M., 2002 “Linee guida per minimizzare l’impatto degli impianti eolici sui rapaci” in AA.VV. 2002 1° Convegno Italiano rapaci diurni e notturni, Villa Fianchetti, Preganzionl (TV), 9-10 marzo 2002.
- Forconi P., Fusari M., 2002 “Analisi dell’impatto degli impianti eolici sulla fauna e criteri di mitigazione”, Convegno “L’eco-compatibilità delle centrali eoliche nell’Appennino umbro-marchigiano” – Centro Studi Eolici – Fossato di Vico (PG) 22 marzo 2002.
- Gariboldi A., Rizzi V., Casale F., 2000 “Aree Importanti per l’Avifauna in Italia” – BirdLife International & Ministero per le Politiche Agricole e Forestali.
- Giunta Regionale della Regione Marche 2002 – Deliberazione 16 luglio 2002 n. 1324 – “Procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA): Impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento. Criteri ed indirizzi per la loro valutazione”.
- Giunta Regionale della Regione Campania 2001 – Deliberazione 15 novembre 2001 n. 6148 – “Approvazione delle procedure ed indirizzi per l’installazione di impianti eolici sul territorio della Regione Campania”.
- Giunta Regionale della Regione Liguria 2002 – Delibera 5 settembre 2002 n. 966 – “Criteri per l’elaborazione della relazione di verifica/screening di cui all’art. 10 della L.R. 38/98 per impianti eolici”.
- Giunta Regionale della Regione Basilicata 2002 – Delibera 24 giugno 2002 n. 1138 – “Atto di indirizzo per il corretto inserimento nel paesaggio degli impianti eolici”.
- Giunta Regionale della Regione Toscana - Bozza di lavoro ultima versione aprile 2003 – “Linee guida per la valutazione dell’impatto ambientale degli impianti eolici”
- Hodos W., Potocki A., Storm T. and Gafney M., 2000 “Reduction of Motion Smear to reduce avian collision with Wind Turbines” - Proceedings of national Avian – Wind Power Planning Meeting IV. May 16-17 2000, Carmel, California.
- Langston R.H.W., Pullan J.D., (2002) Windfarms and birds: analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assesment criteria and site selection issues. BirdLife report.
- Regione Puglia – Assessorato All’Ambiente, 2000 “Studio di fattibilità per la conservazione e la valorizzazione del sistema delle zone umide pugliesi”.
- Schede Natura 2000 - Progetto Bioitaly Regione Puglia 2000 in: [www.regione.puglia.it/parchi](http://www.regione.puglia.it/parchi)
- Winkelman J.E., 1994 “Bird/wind turbine investigations in Europe” - Proceedings of national Avian – Wind Power Planning Meeting. Jul 20-21 1994, Lakewood, Colorado.
- WWF - Garanzie procedurali/ in: <http://www.wwf.it/lavoro/impiantieolici>.
- A. Sigismondi, N. Tedesco "Guide naturalistiche- Natura in Puglia" Adda Ed. 1990
- Regione Puglia Assessorato all’Ambiente- Federazione Italiana Parchi e Riserve Naturali
- M. Adda Ed. "Puglia" 1985