

Bauherr

Committente

Elektrizitätsgenossenschaft  
Pflersch  
Pflersch 124  
39041 Gossensaß

Cooperativa Centrale  
Elettrica Fleres  
Fleres 124  
39041 Colle Isarco

Bauvorhaben

Costruzione

Errichtung eines Windparks  
am Sandjoch  
Gemeinde Brenner

Costruzione di un parco  
eolico al Passo del Santicolo  
Comune di Brennero

Inhalt

Contenuto

Umweltverträglichkeitsstudie

Studio d'impatto ambientale

Relazione  
non tecnica



Dr. Kurt Kusstatscher  
Dominikanerplatz 35  
I-30100 Bozen  
Tel.: 39 0471 980 920  
Fax : 39 0471 940 242  
e-mail: [info@trifolium.net](mailto:info@trifolium.net)



Dr. Geol. Maria-Luise Gögl  
Dr. Geol. Giovanni Ronzani

Julius Durst Str. 66  
39042 Brixen  
Tel. +39 0472 971340  
Fax. +39 0472 971341

Innsbrucker Straße 27  
39100 Bozen  
Tel. + 39 0471 375924  
e-mail: [studio@geo-3.it](mailto:studio@geo-3.it)

**PSAIER&UNTERBERGER** Studio G.m.b.H.  
Ing. Martin Unterberger  
J.-Durst-Str. Nr. 6  
39042 Brixen (BZ)  
Tel.: 0472.275300 Fax: 0472.275310  
Email: [martin.unterberger@energy-dis.it](mailto:martin.unterberger@energy-dis.it)

Dr. Ing. Johann Röck

Dr.Ing. Johann Röck - Dr.Ing. Hansjörg Weger - Dr.Arch. Raimund Hofer - Dr.Ing. Werner Hunglinger - Dr.Ing. Ivan Stuflesser



Plan Team GmbH/S.r.l. - Schlachthofstraße 59/Via Macello 59 - I-39100 Bozen/Bolzano  
Tel. +39 0471 543 200 - Fax +39 0471 543 230 - [info@pps-group.it](mailto:info@pps-group.it) - [www.planteam.it](http://www.planteam.it)



Projekt Nr. Progetto n°	Projektleiter Incaricato di progetto	Sachbearbeiter Redattore	Prüfer Controllore	File/s	Dokument Documento	Version Versione
09083PT	A. Gasser	A. Gasser	J. Röck	UVS_nichtt_Zusf_i.doc	<b>Z.i</b>	<b>a</b>
Version/e	Datum/Data	Beschreibung/Descrizione				
-	02/2010	Erstversion/Prima versione				
a	05/2010	Ergänzungen Nordtirol / Integrazioni Tirolo del Nord				

# INDICE

<b>INDICE</b> .....	<b>I</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Premesse</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2. Progetto parco eolico</b> .....	<b>1</b>
1.2.1. Analisi.....	1
1.2.2. Descrizione degli impianti eolici.....	1
1.2.3. Sistemazione della strada al Sandjoch .....	2
1.2.4. Accesso dal Sandjoch agli impianti eolici .....	2
1.2.5. Impianti elettrici e linee elettriche.....	2
1.2.6. Decorso dei lavori .....	3
1.2.7. Allestimenti di cantiere.....	3
1.2.8. Bilancio materiali.....	4
<b>1.3. Varianti al progetto</b> .....	<b>4</b>
1.3.1. Variante A.....	4
1.3.2. Variante B.....	5
1.3.3. Strada d'accesso/trasporto .....	5
<b>1.4. Variante zero (= stato attuale)</b> .....	<b>5</b>
<b>2. EFFETTI AMBIENTALI ANALIZZATI</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1. Geologia, geomorfologia ed idrologia</b> .....	<b>6</b>
2.1.1. Indicazioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche generali.....	6
2.1.2. Indicazioni specifiche per le opere in progetto.....	7
2.1.3. Varianti al progetto.....	8
<b>2.2. Flora e fauna, ecosistemi, agricoltura e silvicoltura</b> .....	<b>9</b>
2.2.1. Vegetazione, flora ed ecosistemi .....	9
2.2.2. Fauna e avifauna.....	9
2.2.3. Agricoltura e silvicoltura .....	13
2.2.4. Variante zero (= situazione esistente).....	13
<b>2.3. Quadro paesaggistico, beni culturali e turismo</b> .....	<b>13</b>
2.3.1. Situazione attuale .....	13
2.3.2. Progetto .....	14
2.3.3. Varianti al progetto.....	14
2.3.4. Variante zero (= situazione esistente).....	14
<b>2.4. Pericoli naturali</b> .....	<b>15</b>
2.4.1. Pericolo di valanghe e caduta massi .....	15
<b>2.5. Emissione di rumori, illuminamento, ombreggiatura</b> .....	<b>15</b>
2.5.1. Progetto .....	15
2.5.2. Variante al progetto.....	15
<b>3. MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1. Geologia ed idrogeologia</b> .....	<b>16</b>
3.1.1. Misure di compensazione al progetto.....	16
<b>3.2. Ecosistemi, flora e fauna nonché paesaggio, beni culturali e turismo</b> .....	<b>16</b>
3.2.1. Misure di mitigazione al progetto.....	16
3.2.2. Misure di compensazione al progetto.....	16

3.2.3.	Variante zero .....	17
<b>3.3.</b>	<b>Emissione di rumori .....</b>	<b>17</b>
3.3.1.	Progetto e variante al progetto .....	17
3.3.2.	Variante zero .....	17
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>

# **1. INTRODUZIONE**

## **1.1. Premesse**

Il Consorzio Energetico Fleres S.r.l. ha dato incarico di elaborare un progetto per la realizzazione di un parco eolico in località Sandjoch (Passo del Santicolo) in Comune di Brennero. Il fine di questo progetto è di sfruttare il vento per la produzione di energia elettrica e di assicurare l'approvvigionamento con corrente elettrica di Fleres nei mesi invernali, evitando di dover acquistare corrente vagante.

Lo scopo è quello di realizzare un parco eolico con la necessaria sistemazione dell'esistente strada d'accesso, la costruzione delle linee elettriche ed i manufatti per l'impianto elettrico.

In seguito viene dapprima brevemente descritto il progetto. Segue quindi una descrizione delle varianti e infine la descrizione della variante zero (= stato esistente).

## **1.2. Progetto parco eolico**

### **1.2.1. Analisi**

Il dorso montuoso ad ovest del Passo del Brennero (Sattelberg-Lorenzenberg-Sandjoch-Grubenkopf) è noto già da lungo come zona fortemente ventosa. Questa supposizione è stata suffragata da uno studio sostenuto dall'UE nell'anno 2005. In corrispondenza della stazione di misurazione al Sandjoch nell'estate del 2001 sono state continuamente registrate la velocità e la direzione del vento nonché la temperatura. Questi dati, assieme alle indicazioni relative alla morfologia del terreno, sono stati riprodotti in un modello eolico matematico. Con l'ausilio di questo modello delle correnti, realizzato da parte del Consorzio Meteotest di Berna/Svizzera con il programma WindSim, si sono potute analizzare le condizioni del vento in genere e valutare vari siti per gli impianti eolici.

Da questo studio è risultato, che le condizioni del vento in corrispondenza del Grubenjöchl, posto ca. 1,0 km ad ovest del Sandjoch, sono più favorevoli che al Sandjoch stesso. Il Grubenkopf è sottoposto a correnti d'aria più irrequiete e, sebbene la velocità del vento sia maggiore, è idoneo alla produzione di energia elettrica solo in modo limitato.

Nella disposizione dei singoli impianti eolici devono essere osservate delle distanze minime, al fine di ridurre l'influsso reciproco. Il numero degli impianti eolici possibili risulta dall'area a disposizione, dalla possibilità di collegamento, dalla morfologia, dalle condizioni del vento e dalla distanza al confine di Stato.

### **1.2.2. Descrizione degli impianti eolici**

Per il parco eolico progettato sono previsti due tipi diversi di impianti eolici (WKA). Considerando e ponderando i vari fattori (morfologia del terreno, termini, possibilità di trasporto e di montaggio ed altri), è stato deciso di realizzare complessivamente 5 impianti di tipo 1 con potenza nominale di 250 kW e 4 impianti di tipo 2 con potenza nominale di 1,7 MW. In seguito alla messa in funzione ritardata degli impianti più grandi del secondo lotto possono essere fatte delle esperienze per l'esercizio invernale, che possono essere prese in considerazione per la loro costruzione ed il loro montaggio.

Le misure costruttive per i singoli impianti eolici si limitano essenzialmente alla realizzazione delle fondazioni in cemento armato. Per il montaggio sono necessarie aree supplementari per i mezzi e gli elementi costruttivi.

### **1.2.3. Sistemazione della strada al Sandjoch**

Il Sandjoch è collegato tramite una vecchia strada militare. Questa strada ben sistemata fino al Sandjoch presenta 15 tornanti, che possono essere percorse da ogni autocarro di cantiere senza alcuna limitazione. Per il trasporto degli elementi costruttivi occorrenti per gli impianti eolici sono ciò nonostante necessari alcuni lavori di manutenzione e di sistemazione.

Da alcuni anni la strada non viene quasi più mantenuta. E' prevista l'eliminazione degli arbusti e del novellame dal corpo e dal bordo della strada, il taglio di rami, la pulizia dei tombini stradali nonché, in vari tratti, la riparazione del manto stradale. Su tutto il percorso, la carreggiata dovrà essere livellata e costipata con rulli.

I vari elementi costruttivi per gli impianti eolici hanno una lunghezza di fino a 21,0 m (palo) risp. 34,0 m (pala del rotore) ed un peso massimo di 52 t. Il trasporto degli elementi costruttivi viene effettuato tramite mezzi speciali, di modo che soltanto in alcune curve particolarmente strette sarà necessario un allargamento a monte della carreggiata. In corrispondenza di 9 dei complessivi 15 tornanti sono necessari lavori di costruzione di entità differente.

Nei tornanti cambia la direzione di marcia, a tal fine deve essere creato un tratto pianeggiante lungo ca. 30-35 m. A seconda delle condizioni locali, il tornante viene prolungato nella direzione di marcia, la scarpata nel tornante eliminata tramite riporto della carreggiata a valle o scavo della carreggiata a monte o realizzata una combinazione tra questi provvedimenti, riducendo al minimo anche i costi e gli interventi nel paesaggio.

### **1.2.4. Accesso dal Sandjoch agli impianti eolici**

Le strade esistenti dal Sandjoch fino agli impianti di difesa al Geierskragen ed in direzione Grubenjöchl risp. Portjoch si trovano in uno stato di assoluto degrado. Le scarpate a valle ed i muri sono franati in vari punti, dalla scarpata a monte del materiale è caduto sulla carreggiata. In vari tratti della strada, originariamente larga ca. 2,0 m, è rimasto solo un sentiero pedonale. Per il trasporto degli elementi costruttivi degli impianti eolici essi devono essere sistemati.

È necessario l'adeguamento e la riduzione della pendenza longitudinale, l'allargamento della carreggiata ad una larghezza di almeno 4,50 m e l'ingrandimento dei raggi. Per queste misure, nel terreno ripido e roccioso, sono necessari dei muri di sostegno a valle. A monte vengono realizzati dei muri di sostegno solo in quei punti, nei quali la stabilità del terreno lo richiede. Ove possibile, rimane la roccia naturale risp. essa viene consolidata con chiodi e reti.

L'accesso all'impianto eolico WKA 2.2 avviene con partenza dal Sandjoch. La strada può essere realizzata sul dorso montuoso senza movimenti di terra di grande entità. Solamente in corrispondenza della deviazione presso il Sandjoch sono necessari dei movimenti di terra locali.

Per gli impianti eolici al Geierskragen (WKA 1.1 – 1.4) non sono previsti degli accessi né temporanei, né definitivi; il trasporto materiali viene effettuato tramite una teleferica. Per l'impianto WKA 1.5 è previsto un accesso di cantiere, che sarà rinverdito al termine del montaggio dell'impianto.

### **1.2.5. Impianti elettrici e linee elettriche**

La corrente elettrica prodotta nel WKA di tipo 1 viene condotta tramite linee a bassa tensione fino ad una stazione di trasformazione centrale, interrata, nella quale la tensione viene aumentata a 20 kV, al fine di ridurre le perdite dovute alla trasmissione dell'energia elettrica.

Negli impianti di tipo 2 la corrente elettrica prodotta viene condotta tramite un cavo a media tensione fino alla stazione di comando centrale. In questa stazione di comando interrata (presso l'impianto WKA 2.3) vengono riunite tutte le linee a media tensione e alloggiato le celle di protezione e di comando per

le singole linee. A partire da questa centrale di comando viene posato un cavo a media tensione lungo ca. 3,10 km, a perdite ottimizzate, attraverso terreno ripido fino a valle, con immissione in corrispondenza di una cabina elettrica esistente a Fleres di Fuori nella rete di condotte della committenza.

Parallelamente ai cavi elettrici, viene posata una linea di comando ed una linea di messa a terra/contro le scariche atmosferiche. Tramite la linea di comando, i singoli impianti eolici possono essere monitorati e comandati.

### **1.2.6. Decorso dei lavori**

In considerazione della posizione d'alta montagna del cantiere, dell'estensione del cantiere e dell'entità dei lavori di costruzione, gli stessi non possono essere realizzati entro il breve periodo dell'estate alpestre. I lavori pertanto devono essere in linea di principio suddivisi in due lotti:

#### 1. Lotto

- Costruzione delle teleferiche
- Realizzazione delle infrastrutture per gli impianti di tipo 1
- Sistemazione della strada esistente al Sandjoch
- Sistemazione dell'accesso al Grubenjöchl
- Linea a media tensione dal WKA 1 fino alla cabina di trasformazione Fleres di Fuori
- Montaggio e messa in funzione impianti di tipo 1
- Demolizione teleferica

#### 2. Lotto

- Sistemazione dell'accesso al Geierskragen (WKA 2.1)
- Realizzazione accesso per impianti WKA 2.2
- Fondazioni per impianti di tipo 2
- Montaggio e messa in funzione impianti di tipo 2

Grazie alla suddivisione in due lotti differiti nel tempo, per gli impianti del 2. lotto possono essere considerate le esperienze dell'esercizio invernale degli impianti del 1. lotto.

### **1.2.7. Allestimenti di cantiere**

Per motivi di tempo e logistici, per il trasporto del materiale da costruzione e degli elementi è previsto l'impiego di vari mezzi di trasporto.

#### Teleferica

Il terreno dell'impianto eolico al Grubenjöchl attualmente non è raggiungibile su una strada, l'accesso esistente è ancora da sistemare. Per questo motivo è previsto l'impiego di una teleferica dal fondovalle fino al Grubenjöchl nonché di una teleferica trasversale alla stessa. Con la teleferica è possibile il trasporto di tutti i materiali da costruzione e degli elementi costruttivi necessari per gli impianti del 1. lotto.

Al termine dei lavori di costruzione la teleferica sarà smontata.

#### Strade di accesso

Per gli impianti previsti nel secondo lotto, a causa delle dimensioni e dei pesi degli elementi costruttivi e delle macchine di cantiere sono necessarie delle strade di accesso. Dopo la realizzazione degli impianti, esse serviranno per la manutenzione degli impianti.

### Cantiere centrale

In corrispondenza del punto d'incrocio delle due teleferiche viene allestito un cantiere centrale. Su quest'area vengono temporaneamente depositati i materiali da costruzione, i macchinari e gli elementi costruttivi, prima che essi vengano trasportati al luogo di destinazione. Sono previsti un impianto di betonaggio, uffici di cantiere nonché vani di soggiorno, mensa, impianti sanitari per i lavoratori.

### Aree di cantiere presso gli impianti eolici – impianti 1. lotto

Ai cantieri degli impianti di tipo 1 a causa del terreno ripido non viene costruito un accesso. I materiali da costruzione vengono portati continuamente dalla teleferica al cantiere. Il montaggio degli impianti WKA 1.1-WKA 1.4 avviene con un falco, che può essere trasportato con la teleferica. Fino al WKA 1.5 viene realizzato un accesso di cantiere, sul quale possono essere trasportati tutti i materiali di cantiere ed il quale può essere anche percorso dall'autogru per il montaggio dell'impianto.

### Aree di cantiere presso gli impianti eolici – impianti 2. lotto

Il peso degli elementi costruttivi per gli impianti di tipo 2 (segmento a torre 52 t, generatore 46 t) richiede un trasporto su strada. Per il montaggio degli impianti è necessaria una gru di classe 500 t; anch'essa richiede la presenza di una strada per essere trasportata.

La grandezza del piazzale di montaggio è determinata dalle dimensioni e dall'area di lavoro della gru di montaggio nonché dal posto occupato per il deposito temporaneo degli elementi costruttivi. Occorre un piazzale orizzontale, consolidato, di ca. 30x45 m. Un ulteriore posto libero serve per l'assemblaggio del rotore, che viene completamente assemblato a terra prima di essere montato.

## **1.2.8. Bilancio materiali**

In base ai calcoli effettuati, per il primo lotto risulta un bilancio materiali equilibrato. Per il secondo lotto dai calcoli risulta un esubero di materiale, che viene utilizzato per il riporto degli scavi di vecchi impianti militari ed una vecchia cava di ghiaia a valle del Sandjoch. Una parte ulteriore viene depositata presso la deviazione della strada al Geierskragen ed il materiale rimanente (ca. 1000-1500 m<sup>3</sup>) viene trasportato a valle in occasione di viaggi a vuoto dei mezzi di cantiere o della teleferica ed impiegato come materiale da costruzione.

## **1.3. Varianti al progetto**

Nel corso della progettazione del parco eolico sono state analizzate varie varianti. Lo scopo era quello di individuare degli accessi possibilmente semplici e a bassi costi ai singoli impianti, specialmente agli impianti di tipo 2. Un problema di base dell'utilizzo della forza del vento per la produzione di corrente consiste nel fatto, che l'energia del vento deve essere utilizzata laddove sorge. Al contrario di altre forme di energia, ad es. l'energia idroelettrica, essa non può essere deviata o accumulata.

### **1.3.1. Variante A**

Con questa variante il parco eolico viene suddiviso in due zone. Sul crinale del Grubenkopf sono previsti 5 impianti di tipo 1. Il trasporto del materiale da costruzione e delle parti degli impianti viene effettuato dalla strada esistente a partire dal Portjoch tramite una teleferica.

I 4 impianti di tipo 2 si concentrano attorno al Sandjoch, al fine di ottenere vie di trasporto corte.

#### **Vantaggi della variante**

Al Grubenkopf compaiono le maggiori velocità del vento dei dintorni. Tutti gli impianti sono collegati con una strada sulla cresta del monte. Per gli impianti al Sandjoch risultano vie di trasporto corte.

### **Svantaggi della variante**

Con la posizione sul crinale sono collegate alcune turbolenze sfavorevoli dell'aria, che si ripercuotono in modo negativo sulle prestazioni e la durata degli impianti. Per gli impianti attorno al Sandjoch compaiono velocità del vento minori, che non per le posizioni previste in progetto.

Per le vie di trasporto dopo un'analisi dettagliata risultano dei lavori maggiori rispetto al progetto, perché tutti gli accessi devono essere sistemati o costruiti ex novo.

#### **1.3.2. Variante B**

Ad eccezione della posizione dell'impianto WKA 2.4 questa variante corrisponde ampiamente al progetto.

#### **Vantaggi della variante**

L'accesso al Grubenjöchl deve essere sistemato solo per i normali mezzi di cantiere. L'accesso all'impianto WKA 2.4 attraversa terreni moderatamente pendenti.

#### **Svantaggi della variante**

La velocità del vento nel sito del WKA 2.4 è minore che non sul sito previsto in progetto. Per l'accesso deve essere realizzato un nuovo accesso, lungo ca. 800 m. L'accesso agli impianti al Grubenjoch, per la manutenzione degli impianti e la posa dei cavi, deve essere comunque sistemato. La lunghezza complessiva delle strade d'accesso nuove risp. da sistemare è pertanto maggiore che non per la soluzione prevista in progetto; il reddito del parco eolico è minore.

#### **1.3.3. Strada d'accesso/trasporto**

Il trasporto di elementi costruttivi tramite elicottero o teleferica è possibile solo per alcune parti degli impianti. Il trasporto delle parti più grandi e più pesanti è possibile soltanto attraverso la strada. La sistemazione della strada è necessaria anche per successivi lavori di manutenzione.

### **1.4. Variante zero (= stato attuale)**

Il Consorzio Energetico Fleres S.r.l. è attualmente l'unico distributore di energia elettrica nella Val di Fleres. A tale scopo il Consorzio gestisce complessivamente 3 impianti idroelettrici, con i quali per il momento l'approvvigionamento con corrente può essere soddisfatto nella media annuale. Gli impianti idroelettrici sono situati presso rii nel bacino imbrifero di ghiacciai con una portata d'acqua sottoposta a forti variazioni: scarsa in inverno, alta in estate. A causa dell'aumentato fabbisogno di energia, soprattutto durante i mesi invernali, deve essere acquistata corrente vagante ad alti costi in misura continuamente crescente. Questa corrente proviene dalla rete nazionale e viene prodotta in impianti termici, azionati con carburanti fossili o nucleari.

A causa dello sciogliersi dei ghiacciai è da registrare anche una diminuzione della portata d'acqua nei rii, ed a medio termine è da prevedere anche una diminuzione della produzione di corrente elettrica anche nella stagione estiva. Per questo motivo la copertura del proprio fabbisogno con "energia ecologica" diminuirà e non sarà contribuito in alcun modo alla riduzione dell'anidride carbonica.



## **2. EFFETTI AMBIENTALI ANALIZZATI**

### **2.1. Geologia, geomorfologia ed idrologia**

La presente relazione geologica, non-tecnica, è stata elaborata in riferimento al progetto di costruzione di un parco eolico al Passo del Santicolo, Comune di Brennero.

L'impianto eolico in esame si localizza presso il Passo del Santicolo, a sudovest del Passo del Brennero. L'area di progetto è situata su tutto il fianco in orografica destra dell'Alta Val d'Isarco tra la località Bagni di Brennero e la Val di Fleres. Le strade d'accesso si estendono dal fondovalle sino al Passo del Santicolo e dal suddetto Passo verso il Monte delle Cave. In questa zona sono in progetto anche tutte le pale eoliche.

La funicolare in progetto e il tracciato del cavo si estendono dal parco eolico sino al fondovalle della Val di Fleres.

#### **2.1.1. Indicazioni geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche generali**

Dal punto di vista geologico e tettonico l'area oggetto del presente studio si inquadra nella zona di margine tra le unità Pennidiche della Finestra dei Tauri e le unità Austroalpine costituite dal basamento cristallino (unità dell'Ötztal-Brenneon) e le coperture permotriassiche (Mesozoico del Brennero, Falda di Steinach).

Per estese zone lungo il tracciato, il substrato roccioso a causa della ripida morfologia del pendio è in subaffioramento ed è ricoperto da materiale detritico di spessore molto ridotto (soprattutto detrito di versante e depositi morenici). Solo localmente (prevalentemente nella zona di valle ed entro le incisioni vallive) lo spessore della copertura detritica è più ampio. Da considerare sono soprattutto anche i locali depositi di rock glacier con probabili lenti di ghiaccio.

Dal punto di vista morfologico l'area in esame è caratterizzata da una pendenza da ripida a molto ripida con esposizione verso SE e SSO.

Evidenti sono strutture distensive lungo le creste che sono responsabili della formazione di doppie creste e che sono provocate da movimenti lenti e molto profondi di interi fianchi di pendii. Questi risultano sviluppati con particolare evidenza lungo il confine di stato e in parte lungo la cresta della montagna con andamento verso SE ove è prevista la realizzazione delle pale eoliche WKA 2.1 e WKA 2.3 (cresta tra "Grubenjoch" e Passo del Santicolo).

Dal punto di vista idrogeologico è da segnalare che in tutta la zona del previsto parco eolico, incluse le zone delle strade d'accesso, sono presenti sia deflussi idrici superficiali che anche sotterranei.

Dal catasto di sorgenti di acqua potabile risulta che nella porzione di valle della strada d'accesso per il Passo del Santicolo sono presenti alcune sorgenti di acqua potabile a valle della strada. Durante il sopralluogo a monte della località "Außergiggelberg" sono state rilevate 2 sorgenti di acqua potabile con le relative zone di rispetto I che si trovano a valle della strada d'accesso generale. Allo stato attuale per queste sorgenti non risultano delimitate le zone di rispetto che le relative prescrizioni. E' comunque in elaborazione la redazione degli studi idrogeologici riguardanti le sorgenti di acqua potabile del Comune di Brennero (geologo incaricato: Dr. Geol. Icilio Starni). La delimitazione delle zone di rispetto avverrà a seguito del completamento di questi. Per quanto riguarda le prescrizioni di tutela acqua che saranno riportate nelle relazioni, in accordo con Dr. Starni, queste risultano già elencate nel progetto e sono di conseguenza state rispettate da questo.

## 2.1.2. Indicazioni specifiche per le opere in progetto

In seguito si forniscono indicazioni geologiche, geotecniche ed idrogeologiche che dovranno essere rispettate in fase di costruzione delle strutture in progetto.

### 2.1.2.1. Strada d'accesso generale al Passo del Santicolo

Non sono da prevedersi particolari problematiche geologiche e geotecniche. Dal punto di vista idrogeologico nella zona "Moncucco di Fuori" a valle della strada d'accesso sono presenti sorgenti di acqua potabile.

Si specifica quanto segue:

- I riporti previsti dovranno essere eseguiti con materiale caratterizzato da parametri geotecnici buoni; la messa in opera dovrà avvenire per strati ben addensati;
- Localmente, nelle zone dei tornanti, è necessaria la realizzazione di muri di sostegno. Questi dovranno essere opportunamente approfonditi nel sottosuolo, dovranno essere dimensionati secondo la spinta laterale dei terreni e del sovraccarico dovuto al passaggio degli autocarri. Si dovrà inoltre prevedere la realizzazione di un efficace sistema di drenaggi a tergo delle strutture di sostegno;
- per le scarpate di scavo sia temporanee che anche permanenti dovranno essere adottati gli angoli riportati nel progetto;
- Nelle aree ricadenti entro la zona di protezione dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni: sono ammesse profondità di scavo sino a 1,5 m, il tratto di strada presente immediatamente a monte delle sorgenti dovrà essere sigillato (asfaltatura), tutte le acque superficiali dovranno essere deviate al di fuori della zona di rispetto.

### 2.1.2.2. Strada d'accesso per le pale eoliche

Sono da prevedersi soprattutto problematiche di natura geotecnica dovute soprattutto alle pendenze molto ripide, in parte anche a strapiombo, tra le pale eoliche WKA 2.3 e 2.4.

Per minimizzare queste problematiche dovrà essere rispettato quanto segue:

- I riporti previsti dovranno essere eseguiti con materiale caratterizzato da parametri geotecnici buoni; la messa in opera dovrà avvenire per strati ben addensati;
- Per alcuni tratti è necessaria la realizzazione di muri di sostegno. Questi dovranno essere opportunamente approfonditi nel sottosuolo, dovranno essere dimensionati secondo la spinta laterale dei terreni e del sovraccarico dovuto al passaggio di autocarri. Si dovrà inoltre prevedere la realizzazione di un efficace sistema di drenaggi a tergo delle strutture di sostegno. Per il tratto tra WKA 2.3 e 2.4 i muri di sostegno dovranno essere inoltre ancorati. Nelle zone di impluvi con percorsi idrici il deflusso dovrà essere garantito tramite la messa in opera di un tubo oppure tramite realizzazione di scoline superficiali;
- per le scarpate di scavo sia temporanee che anche permanenti dovranno essere adottati gli angoli riportati nel progetto.

### 2.1.2.3. Pale eoliche

Le problematiche più significative sono legate alle seguenti condizioni geologiche e morfologiche e alle problematiche di stabilità dovute a queste:

- Presenza di marmi con cavità causate da carsismo;
- Presenza di depositi di rock glacier (Permafrost);

- Pendenze molto ripide;
- Presenza di strutture distensive con creazione di doppie creste;

Per poter venire a capo di queste problematiche risulta necessario rispettare le seguenti indicazioni:

- Realizzazione di fondazioni speciali per le seguenti pale eoliche:
  - Piccole pale eoliche 1.1, 1.2, 1.3 e 1.5: fondazioni profonde tipo micropali con lunghezze di 10-20 m;
  - Grandi pale eoliche 2.3 e 2.4: pali di grosso diametro con lunghezze di 20-25 m.
- Realizzazione di fondazioni superficiali per le restanti pale eoliche, ove queste dovranno essere ben approfondite entro il substrato e non dovranno essere fondate su rocce calcari (pericolo di presenza di cavità nel sottosuolo che potrebbero diminuire significativamente la capacità portante;
- Tutte le fondazioni dovranno essere dimensionate da un ingegnere statico in funzione anche del momento massimo agente su queste e delle caratteristiche geotecniche del sottosuolo di fondazione;
- realizzazione di un efficace sistema di drenaggi;
- per le scarpate di scavo dovranno essere adottati gli angoli riportati nel progetto.

#### **2.1.2.4. Cavidotto**

Non sono da prevedere particolari problematiche geologiche, geotecniche ed idrogeologiche.

In ogni caso si specifica quanto segue:

- Per le pendenze molto ripide del pendio il riempimento dello scavo dovrà essere eseguito tramite calcestruzzo magro; ciò è valido in particolare per le porzioni da eseguire in roccia;
- per le scarpate di scavo dovranno essere adottati gli angoli riportati nel progetto.

#### **2.1.2.5. Funicolare**

Le problematiche geotecniche e geologiche principali sono legate alla presenza di movimenti estensivi con creazione di doppie creste, marmi e alle ripide pendenze del pendio.

Per questo si specifica quanto segue:

- Per evitare che agiscano tensioni sulle opere per la presenza di movimenti profondi e lenti dei fianchi delle montagne gli ancoraggi esterni di monte e valle della funicolare dovranno essere realizzati in modo tale che non superino le doppie creste. Ciò significa che dovranno entrambi essere realizzati sullo stesso lato della struttura distensiva;
- Per la ripida pendenza del pendio le fondazioni dei pali dovranno essere ben approfondite entro il substrato roccioso compatto. Per il palo e l'ancoraggio di monte dovrà inoltre essere controllato che al di sotto delle fondazioni non vi siano cavità dovute al carsismo che possono diminuire notevolmente la capacità portante.

#### **2.1.3. Varianti al progetto**

Gli effetti analizzati nel progetto hanno validità anche per le varianti.

## **2.2. Flora e fauna, ecosistemi, agricoltura e silvicoltura**

### **2.2.1. Vegetazione, flora ed ecosistemi**

#### **2.2.1.1. Situazione esistente**

Grazie alla situazione geologica-mineralogica assai interessante, nella zona di progetto si trovano delle specie vegetative stanzianti sia su terreni calcarei, come anche su terreni acidi. Inoltre le zone di versante presentano dei resti morenici, che portano spesso un manto vegetativo caratterizzato da aridità.

La copertura vegetale della zona interessata si compone di pascoli estensivi, prati alpestri e vegetazione pionieristica su silicati. Nell'area di progetto troviamo inoltre zone umide di limitata estensione.

#### **2.2.1.2. Progetto**

L'intero parco eolico deve essere realizzato ad una quota superiore ai 2.000 m ed in due fasi di costruzione:

Nella 1. fase sul fianco est del Grubenkopf devono essere realizzati 4+1 impianti piccoli. A tale scopo sono necessari i relativi lavori di scavo, ed il materiale di risulta deve essere in massima parte asportato con la teleferica. Dopo la realizzazione delle fondazioni esse devono essere ricoperte con materiale vegetale e rinverdite con lo strato vegetale provvisoriamente depositato a parte.

Lo stesso dicasi per la centrale di trasformazione da realizzarsi in modo interrato.

Nella 2. fase devono essere realizzate le 4 grandi turbine eoliche. Dovrà essere prestata cura particolare, affinché le due vicine paludi non vengano direttamente compromesse, né inquinate risp. utilizzate come spazio di deposito, neppure per un breve periodo.

Per questi impianti eolici deve essere realizzato un piazzale di montaggio di notevoli dimensioni. I movimenti di terra occorrenti a tale scopo devono essere eseguiti in modo rispettoso verso l'ambiente.

La coltre vegetale erbacea esistente deve essere asportata delicatamente, in caso di bisogno depositata provvisoriamente e riutilizzata per il rinverdimento dei piccoli cantieri locali. Lo stesso vale per tutti gli ulteriori interventi costruttivi.

#### **2.2.1.3. Variante al progetto**

La variante proposta non comporta alcuna variazione della valutazione.

#### **2.2.1.4. Variante zero (= stato attuale)**

La variante zero consiste nella situazione oggi esistente. Ciò significa per la vegetazione, che non viene effettuato alcun intervento. Pertanto non sussistono degli effetti, né positivi, né negativi.

### **2.2.2. Fauna e avifauna**

L'area di progetto si trova a quota relativamente alta. Dal punto di vista faunistico la varietà delle specie è già fortemente limitata. Le cause di pericolo che sorgono in seguito agli impianti eolici si trovano in particolare

- nella collisione tra l'animale e le pale dell'impianto eolico;
- nello scalzamento dall'habitat abituale a causa del movimento (rotore in movimento rotatorio) e delle emissioni rumorose;
- nel probabile aumento del flusso dei visitatori risp. dei lavori di manutenzione, che porteranno irrequietezza nell'habitat di questi animali.

### **2.2.2.1. Situazione attuale**

Per la caratterizzazione faunistica e la valutazione della zona, i vari gruppi di animali risp. di comportamento sono oggetto di analisi.

I seguenti gruppi sono prevalentemente colpiti dalla costruzione di un parco eolico al Sandjoch:

- uccelli
- pipistrelli
- selvaggina

Ognuno di questi gruppi di animali presenta un comportamento tipico per la propria specie, il quale in riferimento alla nuova situazione potrebbe essere eventualmente preoccupante a realizzazione avvenuta degli impianti progettati.

#### **Uccelli stanziali**

I seguenti gruppi di uccelli vivono tutto l'anno nella zona in oggetto. Ne fanno parte specialmente:

- l'aquila reale
- il corvo imperiale
- il gracchio alpino
- la pernice bianca
- la coturnice
- i galli di monte

In particolar modo gli uccelli di questo gruppo si muovono frequentemente alla stessa altezza sopra il terreno come i costruendi rotori. Si può però partire dal presupposto che i primi 3 gruppi di uccelli elencati volino sempre di giorno ed inoltre sono anche dotati di una buona facoltà visiva.

Le ultime tre specie si muovono prevalentemente a terra e volano solo a pochi metri di altezza, per cui un pericolo derivante dal loro volo pare piuttosto improbabile.

L'effetto principale su questi animali sarà il loro scalzamento, dato che essi saranno piuttosto propensi ad evitare il parco eolico e quindi perderanno parte del loro habitat-

#### **Uccelli da cova**

Anche i succitati uccelli stanziali sono uccelli da cova del crinale di confine. Ne fanno parte, ad eccezione del gracchio alpino e del corvo imperiale, tutte e 4 le specie succitate, nonché il fanello, il gheppio e il codibianco, che rientrano tra le specie a rischio che covano nella zona.

Per quanto riguarda il loro comportamento in volo, in particolar modo il fanello è esposto al rischio di collisione.

#### **Uccelli rapaci nella riserva di caccia**

In base alla letteratura più recente gli uccelli rapaci attivi di giorno, anche nella zona di montagna, grazie alla loro alta acutezza visiva, non vengono quasi mai feriti dalle pale dei rotori di impianti eolici. Il loro comportamento consente loro di evitare il pericolo e quindi la zona del parco eolico.

#### **Uccelli migratori attivi di giorno**

Per questo gruppo devono essere distinti e valutati vari comportamenti migrativi. In particolar modo i piccoli uccelli canori di solito volano lungo i pendii delle montagne, sempre in vicinanza della

vegetazione che li protegge. Questo gruppo pare non essere quasi messo in pericolo dalla realizzazione dei rotori.

La situazione è diversa per gli uccelli rapaci migratori. A seconda delle condizioni meteorologiche, essi in caso di bel tempo sfruttano tutte le correnti ascendenti disponibili per riguardo delle loro riserve energetiche. Si è però dimostrato che gli animali in caso di maltempo, per superare le creste, volano a quota molto bassa. Eventualmente questi animali possono volare alla quota interessata anche dai rotori delle turbine. In questo caso però assumono grande importanza condizioni di visibilità particolarmente scarsa, venti contrari e venti alle spalle ed eventualmente condizioni di ristagno sull'altro lato della cresta alpina principale. Per questo gruppo di animali non può essere escluso un certo potenziale di pericolo.

### **Uccelli migratori attivi di notte**

Nella valutazione di questo progetto, a causa della valenza della zona del Brennero per la migrazione dell'avifauna, è stata attribuita grande importanza alla migrazione notturna degli uccelli.

In seguito vengono elencati i principali risultati:

#### Intensità migratoria (densità migratoria)

- L'intensità migratoria è maggiore in autunno che non in primavera.  
La migrazione autunnale è in genere maggiore, dato che gli uccelli migratori abbandonano le zone di cova assieme ai loro piccoli. In primavera un numero minore di uccelli ritorna ai propri luoghi di cova, perché essi muoiono durante il loro lungo viaggio verso i luoghi di svernamento ed il volo di ritorno.
- Concentrazione della migrazione primaverile ed autunnale a causa delle condizioni topografiche (ad es. asse migratorio principale: Pianura Padana-Val d'Adige-Brennero; migrazione degli uccelli in corrispondenza di passi e crinali bassi).
- Nel corso della migrazione primaverile ed autunnale è stata registrata una notevole densità migratoria. In singole giornate è stata registrata, in relazione alle condizioni meteorologiche, un'intensità migratoria aumentata.

#### Direzione migratoria

Parimenti alla densità migratoria, anche la direzione migratoria è influenzata dalla topografia, dal vento e dalla nuvolosità. E' comprovato da studi che al margine ed all'interno delle Alpi la migrazione notturna degli uccelli è fortemente canalizzata. Infatti gli uccelli si lasciano guidare dall'andamento delle valli ed in genere evitano di sorvolare catene montuose scoscese.

Le direzioni migratorie della migrazione autunnale e primaverile corrono evidentemente su un fronte stretto.

Direzione migratoria – primavera:

In base ai risultati rilevati dallo studio può essere constatato, che la zona al Sandjoch si trova nell'ambito della rotta di transito principale Val d'Adige-Bolzano-Brennero (asse S-N). Gli uccelli volano soprattutto attraverso la Val Sarentino sopra il Passo Pennes e attraverso la Valle Isarco superiore / l'Alta Valle Isarco meridionale in direzione del Brennero. Una parte più piccola degli uccelli migratori vola lungo la Val d'Adige, in direzione nord-ovest fino a Merano, e sceglie la rotta Passiria-Passo Giovo-Brennero.

Direzione migratoria – autunno:

I risultati dello studio presentato confermano, che la migrazione autunnale porta in direzione sud, sudovest, attraverso l'Alta Valle Isarco superiore (Tirolo del Nord) in direzione di Brennero e da qui attraverso il Passo Pennes, la Valle Isarco ed il Passo Giovo.

La maggior parte degli uccelli migratori sceglie la stessa rotta per la migrazione primaverile e quella autunnale.

### Risultato

Dalle osservazioni dell'attività migratoria notturna degli uccelli è risultato, che la zona di progetto trovasi all'interno di un tracciato migratorio dell'avifauna e che la densità migratoria è notevole. La realizzazione del progettato parco eolico comporta un rischio aumentato per i migratori notturni.

### **Pipistrelli**

Nel quadro delle osservazioni della migrazione notturna degli uccelli nella zona di progetto e con riferimento al risultato di uno studio effettuato nell'anno 2007 in località Sattelberg (in vicinanza della zona di progetto), si sono potute dimostrare delle attività di pipistrelli. E' da rilevare che lo studio è stato effettuato in una stagione avanzata per pipistrelli e per questa quota. Durante i rilievi, nel settembre 2007, l'attività in vicinanza del terreno era scarsa, come pure l'utilizzo del territorio come sito per ricovero. In Comune di Val di Vizze è nota la presenza del Grande pipistrello orecchie di topo. Dato che le zone di caccia dei pipistrelli in genere possono distare fino a 15 km dai loro ricoveri, potrebbe darsi che questa specie di pipistrello, la cui presenza è dimostrata, in estate utilizzi la zona d'indagine come territorio di caccia. Il Grande pipistrello orecchie di topo caccia prevalentemente su aree con vegetazione bassa, come pascoli.

Inoltre la zona di progetto trovasi all'interno di un tracciato di migrazione di uccelli, ed è possibile che anche i pipistrelli lo utilizzino per le loro migrazioni stagionali.

In base a questi risultati non possono essere fatte delle affermazioni in merito ai tipi di pipistrelli ed alla loro frequenza all'interno della zona di progetto. Si richiama l'attenzione sul fatto, che tutti i pipistrelli che vivono in Europa sono rigorosamente protetti e che impianti eolici rappresentano un rischio elevato per questa specie animale.

### **Selvaggina**

La zona è nota come zona di stanziamento invernale del camoscio, che si soffermano nelle zone meridionali soleggiate della cresta di confine e trovano lì appunto anche il loro nutrimento invernale. Non può essere ancora previsto se ed in qual misura i camosci si abitueranno ai movimenti dei rotori risp. alle relative emissioni sonore, anche se in genere i mammiferi risp. gli artiodattili creano pochi problemi in merito.

In base alle esperienze fatte, per le marmotte esistenti nella zona non esistono delle limitazioni del loro habitat.

#### **2.2.2.2. Progetto**

Dal punto di vista della migrazione degli uccelli, il progettato parco eolico si trova in una zona abbastanza critica. L'intero crinale di confine, dal monte Sattelberg fino al Portjoch è una zona di migrazione assai frequentata da primavera ad autunno. A seconda della situazione meteorologica e delle condizioni del vento, in particolar modo gli uccelli migratori autunnali scelgono le valli laterali situate più ad ovest dell'Alta Valle Isarco superiore. Questa rotta conduce attraverso il Sandjoch, il Grubenjoch e il Portjoch.

Pare una circostanza aggravante che per gli impianti eolici della 1. fase devono essere impiegate cosiddette giranti veloci (a 3 ali) con velocità di rotazione di 26-46 giri al minuto.

Poiché per la zona della cresta alpina principale fino ad oggi non esistono valori empirici, una valutazione definitiva di questi fattori è assai difficile.

Nella realizzazione del previsto parco eolico al Sandjoch, delle osservazioni concomitanti relative al comportamento e alle prestazioni sensoriali degli animali dovranno contribuire alla definizione del potenziale di pericolo. I risultati di queste analisi potranno essere messi a disposizione per ulteriori progetti come conoscenza sufficientemente consolidata.

### **2.2.2.3. Variante al progetto**

La variante proposta non presenta dei vantaggi rispetto al progetto, anche se gli impianti eolici dal punto di vista della migrazione autunnale degli uccelli sarebbero posizionati in modo abbastanza schermato dietro il Grubenkopf.

## **2.2.3. Agricoltura e silvicoltura**

### **2.2.3.1. Situazione esistente**

La zona di progetto, con un'altitudine di fino a 2.300 m, trovasi ad una quota, alla quale solamente l'alpicoltura gioca un piccolo ruolo di trascurabile importanza. E' anche noto, che il bestiame pascolato a lungo termine non si lascia irritare né dal suono, né dalle pale rotanti dell'impianto eolico.

### **2.2.3.2. Progetto**

Da questo punto di vista per l'agricoltura non esistono effetti di nessun tipo.

Anche la silvicoltura non svolge alcuna attività nella zona di progetto. Ad eccezione della teleferica di accesso e della derivazione di energia non ci sono ulteriori sovrapposizioni territoriali. I relativi interventi sono di tipo temporaneo e pertanto pressoché irrilevanti.

Va comunque constatato, che per quanto riguarda la sistemazione della strada militare da parte dell' esercente del parco eolico, sia per l'agricoltura che per la silvicoltura risulteranno determinati vantaggi relativi alla raggiungibilità.

### **2.2.3.3. Variante al progetto**

Essa non determina una modifica della valutazione.

## **2.2.4. Variante zero (= situazione esistente)**

La variante zero consiste nella situazione esistente. Non risultano pertanto né effetti positivi, né negativi.

## **2.3. Quadro paesaggistico, beni culturali e turismo**

### **2.3.1. Situazione attuale**

La zona attorno al Sandjoch è poco frequentata dal punto di vista turistico. Dal Portjoch al Sandjoch ed oltre fino al Sattelberg si sviluppa il sentiero "Pflerscher Höhenweg" (32A,1A,1), frequentato da escursionisti ed da amanti del mountain bike.



## **2.3.2. Progetto**

### **2.3.2.1. Visibilità**

Gli impianti al Grubenjöchl vengono realizzati in una conca poco visibile. A causa della posizione sulla cima di una montagna, l'impianto al Geierskragen si staglia contro lo sfondo e pertanto è ben visibile. Gli altri impianti sono situati sul versante al di sotto dell'orizzonte e pertanto anche da valle sono più difficilmente individuabili nel territorio. La visibilità degli impianti e pertanto anche gli effetti sul quadro paesaggistico sono stati calcolati mediante un'analisi della visibilità.

### **2.3.2.2. Turismo**

Il sentiero „Pflerscher Höhenweg“ passa accanto agli impianti WKA 2.3 e WKA 2.4. Nelle immediate vicinanze degli impianti perciò risulteranno degli effetti negativi per gli escursionisti a causa della proiezione d'ombra e del suono. Da questo sentiero si possono intravedere localmente anche gli impianti al Grubenjoch.

Nel corso dei lavori di costruzione sono inevitabili delle ripercussioni sul turismo lungo il sentiero „Pflerscher Höhenweg“ e la strada di valle. Grazie all'impiego della teleferica per il trasporto dei materiali, tali ripercussioni possono essere ridotte.

Impianti eolici possono avere anche un effetto positivo sul turismo. Il Comune può presentare gli impianti eolici, assieme agli impianti idroelettrici, come un utilizzo promettente di quest'energia rinnovabile. Gli impianti possono anche attirare dei visitatori e fare del parco eolico, assieme agli impianti progettato al Sattelberg, una meta di escursioni e visite.

### **2.3.2.3. Beni culturali**

Nei dintorni dei progettati impianti eolici non esistono beni culturali di particolare interesse. Gli impianti di difesa esistenti, lasciati in uno stato di progressivo degrado, non hanno un'importanza particolare, né dal punto di vista costruttivo, né storico. Per la realizzazione degli impianti eolici non deve essere modificato nessuno degli impianti documentati e visibili.

## **2.3.3. Varianti al progetto**

Gli effetti delle varianti analizzate sono paragonabili alla soluzione proposta in progetto. La visibilità della variante A è leggermente maggiore.

## **2.3.4. Variante zero (= situazione esistente)**

La variante zero consiste nella situazione esistente. Non risultano pertanto effetti né positivi, né negativi.

## **2.4. Pericoli naturali**

### **2.4.1. Pericolo di valanghe e caduta massi**

La zona degli impianti eolici progettati non è sottoposta a pericolo di valanghe o caduta massi. Anche in seguito alla realizzazione di questi impianti non vi sarà alcun pericolo suppletivo.

## **2.5. Emissione di rumori, illuminamento, ombreggiatura**

### **2.5.1. Progetto**

#### **2.5.1.1. Emissione di rumore**

La corrente dell'aria in corrispondenza delle pale dei rotori produce delle emissioni di suoni, che variano con la velocità del vento. Con l'aumentare della forza del vento aumentano anche i rumori naturali, prodotti dal vento nell'ambiente, e pertanto, già a distanza di poche centinaia di metri, i rumori degli impianti eolici non saranno più percepibili. La distanza dalle baite più vicine è di almeno 1,4 km e di 2,2 km da edifici abitati permanentemente, per cui non è da prevedere alcun pregiudizio causato dal rumore.

#### **2.5.1.2. Illuminamento**

Gli impianti eolici rappresentano un ostacolo per l'aviazione, che in base alle prescrizioni deve essere segnalato come tale tramite l'illuminamento (illuminazione) e la marcatura (colorata). La marcatura e l'illuminamento occorrenti per gli impianti concreti sono prescritti dall'Autorità Nazionale dell'Aeronautica (ENAC) e dipendono dagli effetti sull'aviazione. Le relative prescrizioni sono ancora mancanti.

#### **2.5.1.3. Ombreggiatura**

A causa dei pali alti degli impianti eolici viene modificata l'ombreggiatura della zona. Effetti negativi sull'uomo e sull'animale sono determinati però solamente dal continuo avvicinarsi di luce ed ombra a causa delle pale rotanti. Nel caso degli impianti progettati, in vicinanza di essi non esistono edifici abitati temporaneamente o stabilmente, sui quali questo fenomeno potrebbe avere delle ripercussioni relative.

### **2.5.2. Variante al progetto**

Gli effetti delle varianti analizzate sono paragonabili a quelli della soluzione proposta in progetto.

### **3. MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE**

#### **3.1. Geologia ed idrogeologia**

##### **3.1.1. Misure di compensazione al progetto**

Le fondazioni degli impianti eolici vengono realizzate su terreni esposti a permafrost e devono essere continuamente monitorati. Questi dati devono essere messi a disposizione anche per altre analisi e monitoraggi di terreni permafrost.

#### **3.2. Ecosistemi, flora e fauna nonché paesaggio, beni culturali e turismo**

##### **3.2.1. Misure di mitigazione al progetto**

Nel corso della costruzione delle strade di accesso e delle linee elettriche, la coltre erbosa deve essere asportata, per quanto possibile, delicatamente ed in seguito rimessa sulle nuove scarpate possibilmente presto. Eventuali parti mancanti devono richiudersi in modo naturale. Per quanto possibile, si dovrà rinunciare ad un rinverdimento artificiale, al fine di evitare l'apporto di sementi non tipiche per il luogo. Con ceppi e rami (nel bosco) o paglia (nella zona non boscata) il pericolo d'erosione potrà essere ridotto sulle aree eventualmente prive di vegetazione.

Tra le misure di mitigazione può essere annoverato anche l'impiego della teleferica per la costruzione degli impianti eolici al Grubenjoch. Con questo provvedimento le ripercussioni sull'ecosistema e la fauna possono essere fortemente ridotte, grazie alla rinuncia ad accessi di cantiere. Con la funicolare dal fondovalle fino al Grubenjoch, i viaggi di autocarri sulla strada al Sandjoch, necessari per il trasporto di materiale da costruzione, possono essere fortemente ridotti.

##### **3.2.2. Misure di compensazione al progetto**

Impianti eolici producono un forte effetto sull'habitat dell'avifauna. Ne sono colpiti sia gli uccelli migratori, come anche quelli da cova. Finora esistono solo pochi studi scientificamente fondati sull'influsso di impianti eolici in zone paragonabili. Come misura compensativa devono essere, con un monitoraggio a lungo termine e un'indagine sulle collisioni di uccelli nonché le ripercussioni sul comportamento di uccelli da cova e migratori, acquisite nuove cognizioni, che potranno essere adottate per la mitigazione degli effetti sull'avifauna nella costruzione di impianti eolici nella zona alpina.

Come ulteriore misura di compensazione vengono proposte delle misure per il miglioramento dell'habitat dei fasianidi. Sono particolarmente importanti i lagopodi e i fagiani di monte. Gli effetti negativi su questi uccelli devono essere compensati tramite la rivalutazione di habitat limitrofi di questi animali. In collaborazione con la riserva di caccia locale devono essere stabiliti i relativi provvedimenti, come la destinazione di zone di tutela, misure per la rivalutazione degli habitat e simili.

Come compensazione per il pregiudizio arrecato al quadro paesaggistico a causa degli impianti eolici, in Val di Fleres deve essere realizzata una nuova rete di telecomunicazione con linee interrato e a tutti gli esercizi e le famiglie deve essere assicurato l'accesso alla rete a banda larga. Con queste misure le linee telefoniche aeree esistenti divengono superflue e possono di conseguenza essere demolite risp. rimosse. Le relative trattative devono essere condotte con i proprietari e gli esercenti di queste linee.

Come ulteriori misure di compensazione per il miglioramento del quadro paesaggistico, il committente si obbligherebbe alla demolizione dei vecchi impianti militari. Due dei vecchi impianti militari sono situati su terreni privati in Val di Fleres (G.P. 218/2 und G.P. 208/1). Le rovine, in stato di avanzato degrado,

pregiudicano il quadro paesaggistico e rappresentano un pericolo per la sicurezza. Nel corso dei lavori di costruzione dell'accesso al Geierskragen le caserme militari pericolanti, di proprietà della Provincia Autonoma di Bolzano (c.c. di Fleres, pp. ff. 367/2 e 367/3) potrebbero essere demolite, il materiale smaltito a regola d'arte e lo scavo riempito.

### **3.2.3. Variante zero**

La variante zero consiste nel mantenimento della situazione attuale, non realizzando quindi alcuna misura costruttiva. Per questo motivo non vengono neanche proposte delle misure di mitigazione risp. di compensazione.

## **3.3. Emissione di rumori**

### **3.3.1. Progetto e variante al progetto**

Quale misura di mitigazione per le emissioni rumorose prodotte dai lavori di costruzione, in questa fase devono essere impiegati solamente dei macchinari all'avanguardia della tecnica, che pertanto producono emissioni ridotte di rumore e gas combustibili.

Con la teleferica possono essere effettuati numerosi trasporti di materiale, che altrimenti dovrebbero essere effettuati con l'autocarro o con l'elicottero.

### **3.3.2. Variante zero**

La variante zero consiste nel mantenimento della situazione attuale, non realizzando alcuna misura costruttiva. Pertanto non vengono neanche proposte delle misure di mitigazione risp. di compensazione.

## 4. CONCLUSIONI

In questo studio si è cercato di esaminare il grado degli effetti di vario tipo, che la realizzazione di un parco eolico produrrà sulle singole componenti ambientali.

In particolare sono state descritte ed analizzate tre alternative: il progetto, una variante al progetto e la variante zero (= situazione esistente).

Per l'analisi della compatibilità ambientale delle tre varianti è stato analizzato e valutato il loro influsso sulle seguenti componenti ambientali a breve (fase della costruzione) e lungo termine:

*Sistema geotecnico, geologico ed idrogeologico* (sismologia, erosione, frane, smottamenti e valanghe, caduta massi, stabilità generale del sito-sottofondo, movimento di terra ed approvvigionamento materiale, deflussi superficiali e sotterranei);

*Flora, Fauna, ecosistemi, silvicoltura ed agricoltura* (qualità degli habitat, danni da vento, disboscamenti e dissodamenti, rumore e disturbi, effetto isola, redditi);

*Pericoli naturali* (valanghe, frane e smottamenti, caduta massi);

Quadro paesaggistico, beni culturali e turismo;

*Rumore, illuminamento e ombreggiatura.*

Quale risultato della comparazione delle tre varianti (variante zero, progetto, variante al progetto) possono essere tratte le seguenti conclusioni:

La **variante zero** mantiene lo status quo; essa non presenta delle ripercussioni negative notevoli, però richiede che durante la stagione invernale in Val di Fleres debba essere acquistata della corrente dalla rete elettrica nazionale.

Il **progetto** consente la copertura del fabbisogno di energia elettrica in Val di Fleres e, grazie all'immissione della corrente esuberante nella rete elettrica nazionale, può essere reso un contributo per la riduzione dell'emissione di CO<sup>2</sup>. Gli effetti sulla maggior parte delle componenti ambientali durante la fase della costruzione sono leggermente negativi, solo per pochi parametri negativi. Gli effetti a lungo termine sulle componenti ambientali per alcuni parametri sono positivi, per alcuni sono neutrali e soltanto per pochi sono leggermente negativi. Gli impianti nella conca del Grubenjöchl possono essere difficilmente intravisti. Solo alcuni degli impianti eolici sono visibili dall'autostrada, ma non dalle zone abitate. Per questo motivo, il quadro paesaggistico subisce un pregiudizio soltanto lieve. Grazie alla distanza degli impianti da edifici abitati non risultano nemmeno degli effetti negativi a causa delle emissioni di rumore e di ombreggiatura. Per il turismo in Comune di Brennero gli impianti al Sandjoch, assieme a quelli al monte Sattelberg, potrebbero comportare un piccolo vantaggio.

Le **varianti** al progetto con i loro effetti sulle componenti ambientali sono paragonabili al progetto. La variante A in confronto al progetto presenta una maggiore visibilità e pertanto produrrebbe degli effetti maggiormente negativi sul quadro paesaggistico. La variante B richiede maggiori misure costruttive ed a breve termine produce un effetto più negativo sulla flora e la fauna. Gli effetti ambientali a lungo termine sono paragonabili con quelli del progetto, il vantaggio per l'ambiente, derivante dalla corrente prodotta da fonti energetiche rinnovabili, è però minore per la variante B che non per il progetto.

Infine il gruppo di lavoro giunge al seguente risultato:

In considerazione dell'attuale necessario acquisto di corrente vagante per l'assicurazione dell'approvvigionamento con energia elettrica a Fleres nei mesi invernali, l'atteso aumento del

fabbisogno energetico nella zona di approvvigionamento del Consorzio Energetico Fleres, la diminuzione della portata d'acqua dei rii a causa del ritiro dei ghiacciai, l'attuale situazione ambientale e le prevedibili ripercussioni sulle varie componenti ambientali analizzate, il sito del parco eolico previsto in progetto, rispetto a quelli delle varianti al progetto, accanto a vantaggi tecnici ed economici, presenta soprattutto una migliore compatibilità ambientale. Adottando i provvedimenti previsti dal progettista in fase di costruzione, e rispettando le misure di mitigazione e di compensazione suppletive proposte, gli effetti ambientali possono essere ridotti al minimo.



↑ Geplante Windkraftanlage  
 Implantsito eolico progettato

Bauherr: Elektrizitätsgenossenschaft Pfiersch Gen.m.b.H.	Comitente: Pfiersch Gen.m.b.H.
Bauprojekt: Errichtung eines Windparks am Sandjoch	Costruzione: Costruzione di un parco eolico al Passo del Santicchio
Inhalt:	Contenuto:
Übersichtskarte	M=1:25.000
Projektierer A. Gasser	Sachbearbeiter C. Dejori
Projekth. Nr. 09083PT	Layout US, P3, Handwerker
	Profitor J. Bick
	Scale Sc=1:25.000

40.0 x 29.7 = 0.12m<sup>2</sup>