

## **SOMMARIO**

1	PREMESSA .....	4
2	METODOLOGIA.....	5
3	QUADRI DI RIFERIMENTO .....	8
3.1	Quadro di riferimento programmatico.....	8
3.1.1	Normativa .....	8
3.1.2	Situazione di partenza.....	11
3.1.3	Obiettivi con le opere in progetto.....	12
3.2	Quadro di riferimento progettuale.....	13
3.2.1	Breve descrizione tecnica delle opere in progetto.....	13
3.2.1.1	Turbine eoliche in progetto .....	13
3.2.1.2	Strade di accesso in progetto e da ampliare .....	14
3.2.1.3	Impianti in progetto per la consegna dell'energia elettrica .....	18
3.2.1.4	Teleferica per trasporto materiale durante la fase di costruzione.....	20
3.2.2	Breve descrizione tecnica delle varianti di progetto .....	21
3.2.2.1	Variante 1 .....	22
3.2.2.1	Variante 2 .....	23
3.3	Effetti ambientali.....	23
3.3.1	Geologia,geomorfologia ed idrogeologia.....	23
3.3.1.1	Progetto presente.....	24
3.3.1.2	Varianti di progetto .....	28
3.3.1.3	Variante zero .....	32
3.3.2	Habitat (Vegetazione, flora, selvicoltura), fauna, paesaggio .....	33

3.3.2.1	Progetto presente .....	33
3.3.2.2	Varianti di progetto .....	41
3.3.2.3	Variante zero .....	45
3.3.3	Pericolo della natura.....	46
3.3.3.1	Progetto presente.....	46
3.3.3.2	Varianti di progetto .....	47
3.3.3.3	Variante zero .....	50
3.3.4	Atmosfera e Rumori.....	51
3.3.4.1	Progetto presente.....	51
3.3.4.2	Varianti di progetto .....	52
3.3.4.3	Variante zero .....	53
3.3.5	Considerazioni socio – economiche .....	55
3.3.5.1	Progetto presente.....	55
3.3.5.2	Varianti di progetto .....	55
3.3.5.3	Variante zero .....	55
3.3.6	Matrici per il confronto degli influssi.....	56
3.3.6.1	Matrici per il confronto degli influssi – progetto presente .....	57
3.3.6.2	Matrici per il confronto degli influssi – Variante 1 .....	62
3.3.6.3	Matrici per il confronto degli influssi – Variante 2 .....	64
4	MITIGAZIONI.....	66
4.1	Impianti eolici.....	66
4.1.1	Fase di esercizio .....	66
4.2	Strade di accesso.....	67
4.2.1	Fase di esercizio .....	68
4.3	Impianti per la consegna energetica.....	68
4.3.1	Fase di esercizio .....	68

5	PROVVEDIMENTI PER IL MIGLIORE INSERIMENTO DELL'OPERA IN PROGETTO NELL'AMBIENTE NATURALISTICO.....	69
6	MONITORAGGIO.....	70
7	MISURE DI COMPENSO.....	71
8	CONCLUSIONI.....	72

# *RIASSUNTO NON TECNICO DELLA RELAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE*

## **REALIZZAZIONE DI TURBINE EOLICHE AL „SATTELBERG” NEL COMUNE DI BRENNERO**

### **1 PREMESSA**

Il presente studio di impatto ambientale (SIA) tratta il progetto denominato »Realizzazione di turbine eoliche al „SATTELBERG“«, nel Comune di Brennero della Provincia di Bolzano.

Il Committente dell'opera è la società WPP UNO SPA, che già da un decennio gestisce e costruisce impianti eolici.

Per la tipologia e l'estensione delle opere in progetto e la sensibilità dell'ambiente in cui le opere dovranno essere realizzate, si rende necessaria una verifica di valutazione di impatto ambientale.

La verifica dell'impatto ambientale viene attuata attraverso uno studio (SIA) costituito da un insieme di relazioni elaborate da una serie di esperti che hanno esaminato, ciascuno per le proprie competenze, i vari aspetti del progetto e le relative implicazioni ambientali.

La normativa C.E.E. in proposito richiede che venga redatto un **Riassunto non tecnico**, vale a dire un breve compendio dello studio S.I.A. che possa essere facilmente compreso da tutte le persone, anche non competenti in materia.

Lo scopo di questo documento è fornire un elaborato dal quale siano comprensibili il progetto, la sua finalità e le linee guida che hanno ispirato ogni valutazione. Quanti volessero approfondire l'analisi potranno prendere visione dello studio integrale e, se del caso, del progetto stesso.

## **2 METODOLOGIA**

Premesso che **non si sono incontrate difficoltà nella raccolta dei dati necessari per l'elaborazione del S.I.A.**

Però è da precisare:

Per l'elaborazione dello studio d'impatto ambientale erano disponibili, oltre le proprie rilevazioni (per esempio la migrazione degli uccelli, gli uccelli nidificanti e la selvaggina), anche dati del progetto UE "Alpine Windharvest" e del progetto precedente a disposizione, questi purtroppo si limitavano all'area SATTELBERG – MONTE SASSO. I dati sono stati completati tramite analisi per tutta l'area progetto, inclusa l'area JOHANNESKÖPFL – STEINJOCH.

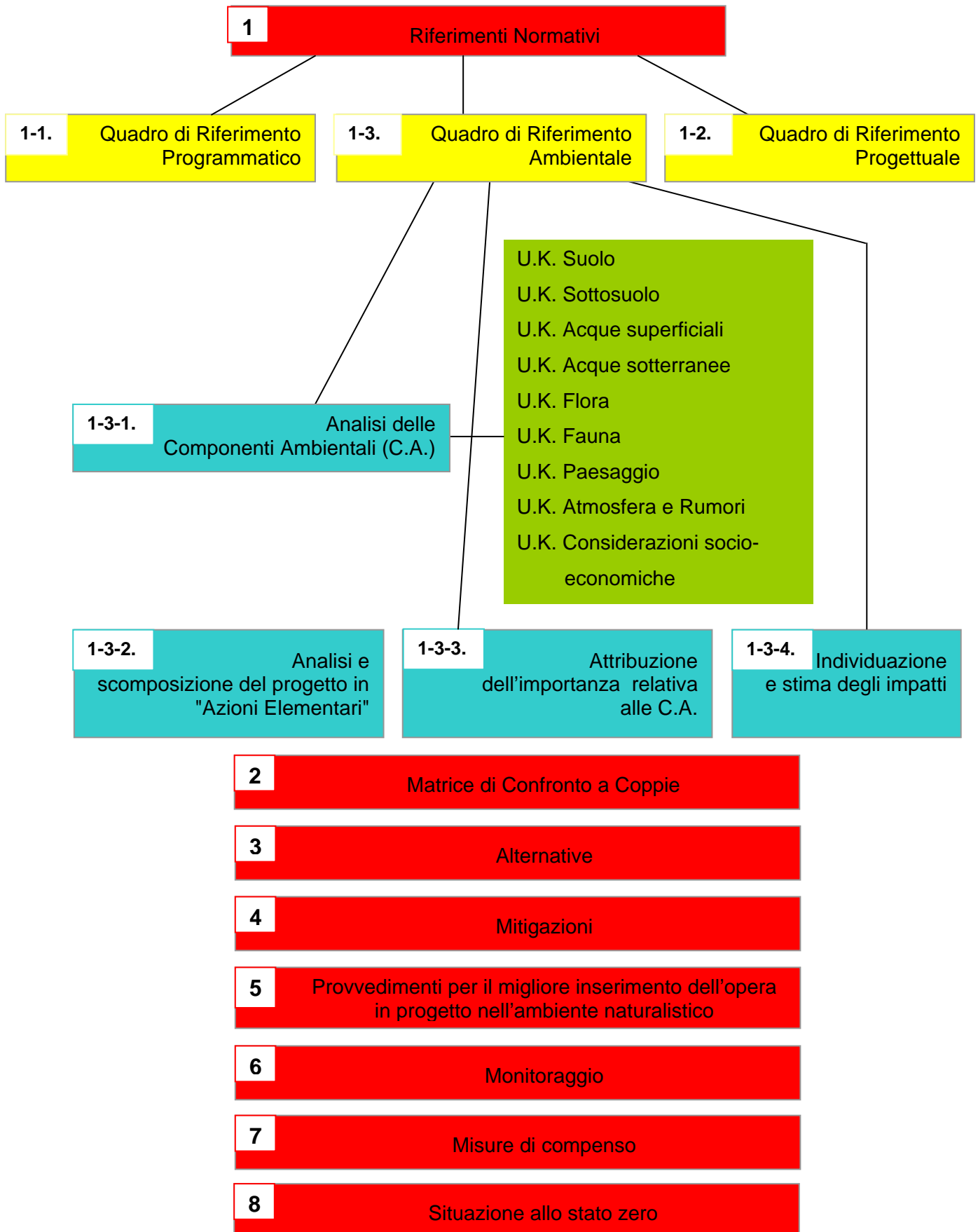
Per quanto riguarda i pipistrelli nell'area di progetto: questi non sono stati esaminati completamente. I dati del risultato della ricerca dell'anno 2007 erano troppo pochi e il periodo di ricerca di un anno troppo corto. Nell'anno 2010 corrente seguiranno altre analisi su quest'argomento.

La metodologia utilizzata è stata sperimentata dai tecnici che hanno elaborato la documentazione in almeno 5 anni di applicazione.

Si tratta di un metodo molto semplice, di facile comprensione che cerca di minimizzare il carattere di soggettività che condiziona le valutazioni espresse.

Qui di seguito riportiamo lo schema metodologico.

## SCHEMA GUIDA PER LA REDAZIONE DELLO S.I.A.



### **3 QUADRI DI RIFERIMENTO**

Lo studio di impatto ambientale è stato suddiviso in tre “Quadri di riferimento”:

- 1) Quadro di riferimento programmatico;
- 2) Quadro di riferimento progettuale;
- 3) Quadro di riferimento ambientale (Effetti ambientali).

Questi quadri rispettano quanto richiesto dall'allegato E della Legge Provinciale n. 2 del 05 Aprile 2007.

In maniera più esplicita diremo che di un progetto vanno esaminati:

le finalità che ne giustificano la realizzazione, le caratteristiche e l'insieme degli impatti che esso finirà per determinare nell'ambiente.

In seguito dovranno essere individuate le mitigazioni che lo renderanno più compatibile con l'ambiente e si accennerà alle possibili possibilità.

#### **3.1 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

##### **3.1.1 Normativa**

Lo studio SIA è stato eseguito in stretta ottemperanza a quanto richiesto sia dalla normativa CEE sia da quella nazionale e provinciale.

In particolare per la fase di analisi si è proceduto all'acquisizione delle informazioni contenute negli strumenti di pianificazione tutt'oggi in vigore.

In particolare ricordiamo i seguenti Piani e studi:

- Piano urbanistico del comune di BRENNERO;
- Piano Paesaggistico del comune di BRENNERO;
- Cartografie sui dati territoriali e ambientali messe a disposizione su Internet (Geobrowser) dalla Provincia Autonoma di Bolzano e del „Tiris“ dell'istituto di statistica del Bundesland Tirol;
- Dati dei pernottamenti turistici, dalle associazioni turistiche di VIPITENO e COLLE ISARCO e dell'Istituto Provinciale di Statistica (ASTAT);



- Dati dei pernottamenti turistici, del „Tiris“ dell’istituto di statistica del Bundesland Tirol;
- Dati sullo sviluppo del traffico lungo l’asse del Brennero dell’Istituto Provinciale di Statistica (ASTAT), dell’istituto di statistica del Bundesland Tirol (TIRIS) e del ministero federale dell’Austria per il traffico, innovazione e tecnologia (BMVIT), Vienna;
- Letteratura specifica sulla realizzazione di turbine eoliche, linee elettriche di alta tensione (AT) e la progettazione di strade;
- Relazione geologica dello studio GEO3 (Dott.ssa Geol. MARIA-LUISE GÖGL);
- Studio della propagazione acustica d’impianti eolici intorno alle posizioni delle turbine eoliche in progetto nell’area di progetto al SATTELBERG, elaborato dal Dott. STEFAN GASSER;
- Studio del pericolo di valanghe, inondazioni e frane nella zona d’interesse del Dr. PLATZER MATTHIAS (Studio ARE di Bolzano).
- Studio d’ornitologia (transito e uccelli che covano), della vegetazione e flora, analisi di visibilità dell’ufficio TRIFOLIUM (Dott. KURT KUSSTATSCHER).

È il caso di sottolineare che:

### **Sulla Parte italiana**

Attualmente nel piano urbanistico del comune di BRENNERO, il parco eolico SATTELBERG incluso i rispettivi elettrodotti interrati di media tensione, la Stazione di Trasformazione MONTE SASSO, la Stazione di Consegna TREME DI BRENNERO e la Linea Elettrica ad AT, non sono inseriti.

Nel piano paesaggistico del comune di BRENNERO è stato accertato che le turbine eoliche rispettivo gli impianti secondari si estendono e si ubicano su aree di bosco, aree pastorali, aree rocciose e di malga e zone agricole.

La zona occupata dalle opere in progetto è sottoposta ad un vincolo idrogeologico e paesaggistico.

L’ambito di realizzazione delle opere in progetto non riguarda zone interessate da protezione ambientale o monumenti naturali.

Anche i relitti ed edifici militari sulla parte italiana costruiti negli anni 30 del secolo scorso non sono tutelati come beni culturali. Però è stata fatta una richiesta dall'ufficio competente dei beni architettonici ed artistici di elaborare una perizia su queste opere.

Inoltre le opere in progetto non rientrano in zone di rischio, risp. zone di rischio idrogeologico, zone di rispetto idrologico, zone ad alto rischio (R3).

Pero la stazione di consegna TREME DI BRENNERO si ubica in una zona di caduta massi. Come misura di protezione per la struttura è prevista un argine in pietra ed allungato con una recinzione per la caduta massi.

Contro il pericolo di valanghe, inondazioni e frane nella zona d'interesse il Dott. PLATZER Matthias (Studio ARE di Bolzano), esperto nell'individuazione dei pericoli suddetti, ha elaborato una perizia. I suoi provvedimenti proposti sono stati considerati nel progetto.

### **Sulla Parte austriaca**

Adiacente al parco eolico si estende, sulla parte del TIROLO, la zona da vincolo paesaggistico NÖSSLACHJOCH – OBERNBERGER SEE – TRIBULAUNE. Lo scopo di protezione primaria di questa zona è il mantenimento del paesaggio attuale e naturale e la tutela dell'importanza speciale del territorio per la popolazione locale ed il turismo.

L' Italia, in contrasto all' Austria, non ha ancora ratificato la "Convenzione delle Alpi". Il protocollo energetico della suddetta convenzione inibisce la realizzazione di impianti in zone ambientalmente protette incluse zone cuscinetto, zone curate nonché aree intatte naturali. In più il protocollo prevede la protezione della natura e dell'ambiente, la conservazione di aree protette e misure associate.

### **3.1.2 Situazione di partenza**

Il territorio riguardante lo studio e la realizzazione delle suddette opere si trova esclusivamente sulla parte Alto-Atesina del confine di stato, precisamente nel comune di BRENNERO, ovvero su più dorsali di montagna compresi il SATTELBERG, il MONTE SASSO, il MONTE CROCE, il WURMKOPF ed il JOHANNESKÖPFL.

Già da anni si parla della costruzione di un parco eolico sul SATTELBERG nel comune di BRENNERO fra il confine italo-austriaco.

Partendo dagli studi elaborati negli anni 2002 a 2005 nell'ambito del Progetto UE "Alpine Windharvest" sono stati identificati solo pochi luoghi adeguati nell'arco alpino per l'allestimento di parchi eolici, in questi compreso è il SATTELBERG. Il luogo del SATTELBERG al confine si distingue nella sua condizione climatica e una regione piuttosto pianeggiante e spaziosa, accessibile da parecchie strade di accesso. A differenza della forza idraulica che nella zona alpina ha già a maggior parte sfruttato potenziali posizioni, quella eolica si trova ancora nella fase di partenza.

Da queste considerazioni l'impresa WPP UNO SPA vorrebbe realizzare e esercitare in due fasi di costruzione i complessivi 22 generatori eolici con un rendimento totale di 44 MW. L'altezza complessiva dell'impianto eolico è di 95,5 m. La prima delle due fasi comprende la messa in pratica di diciotto generatori (36MW), la seconda quella dei restanti quattro a 2 MW ciascuno sul MONTE SASSO.

Per il parco sono previsti impianti identici l'uno l'altro di media dimensione della ditta LEITWIND SPA. Quest'ultima è già attiva da più di un decennio nel settore eolico e si occupa momentaneamente tra l'altro della realizzazione d'impianti eolici privi di sistemi d'ingranaggio.

Nonostante il suo valore ecologico, il parco progettato provoca un notevole intervento architettonico in un'area di confine finora poco gravata dall'umanità, è stato tentato al più possibile di evitare irritazioni riguardanti la tutela del paesaggio e la protezione di uccelli e animali selvaggi impiegando le più recenti tecnologie e una scelta di siti adeguati.

La nocività all'ambiente e alla natura (come per esempio lo "bird strike" = impatto di un volatile sulle pale eoliche, infrasuoni ed effetti visivi del movimento delle pale eoliche) provocata producendo questo tipo di energia risulta, a confronto dell'utilizzo di materie prime fossili, marginali (vedi anche il disastro ambientale della piattaforma petrolifera Deepwater Horizon nel Golfo del Messico).

Nonostante questo rimane da evidenziare che, secondo i risultati di studio, la realizzazione di questo progetto pregiudicherà la migrazione di uccelli nella zona del Brennero.

Oggi la valle WIPPTAL ALTO ATESINA fa parte dei collegamenti nord- sud più importanti in Europa, questa caratteristica è accompagnata da rumore, inquinamento dell'aria e traffico. Per questi motivi il turismo si è sviluppato piuttosto nelle valli laterali a nord e sud del Brennero invece di svilupparsi lungo la linea ferroviaria e l'autostrada del Brennero.

### **3.1.3 Obiettivi con le opere in progetto**

Con il parco eolico la società esercente WPP UNO SPA intende la produzione di energia ecologica e da ciò un ricavo economico.

Con l'edificazione dei generatori sul SATTELBERG un'area già oggi molto transitata sarà aggiuntivamente influenzata ambientalmente. Inoltre, tenendo conto della popolazione e delle associazioni turistiche, il parco può essere valutato anche come un'attrazione invece di puro deturpamento ambientale. Ciò significa che l'impianto potrebbe essere integrato nei concetti turistici esistenti a nord e a sud del Brennero per dare nuovi impulsi al turismo attorno al SATTELBERG risultante debolmente sviluppato. Siccome le aree potenzialmente adeguate all'utilizzo di energia eolica sono molto limitate all'interno dell'arco alpino, i previsti impianti eolici potranno sicuramente farsi notare come un'attrazione.

Riassumendo, la realizzazione dell'opera porta seguenti vantaggi:

- produzione di energia elettrica persistente ed ecologica;
- dare nuovi impulsi all'area attorno al Brennero turisticamente scarsamente sviluppata utilizzando l'impianto come attrazione;
- migliorare il benessere della popolazione locale partecipando il comune di BRENNERO col 4% agli utili del parco eolico.

## **3.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

Partendo dalle premesse indicate al punto precedente, la società WPP UNO SPA ha in progetto la realizzazione di un parco eolico inclusi tutti gli impianti necessari sulla parte Alto-Atesina del SATTELBERG.

Per questo motivo sono in progetto 18, per il primo momento, e infine 22 turbine eoliche. Per raggiungere i cantieri e realizzare i lavori è indispensabile estendere la strada militare esistente che parte dalla località di TERME DI BRENNERO e termina nell'area del parco eolico. Inoltre vanno realizzate singole strade di accesso sui dorsali di montagna che portano ai generatori. Come addizionale mezzo di trasporto durante la fase di costruzione è stata progettata una teleferica che raggiunge il MONTE SASSO, questo evita in parte un ampliamento completo della strada militare.

Adizionalmente la stazione di consegna TERME DI BRENNERO, una linea elettrica ad alta tensione, l'impianto di trasformazione MONTE SASSO e linee di media tensione sotterranee tra le singole turbine eoliche sono necessari per la consegna dell'energia elettrica.

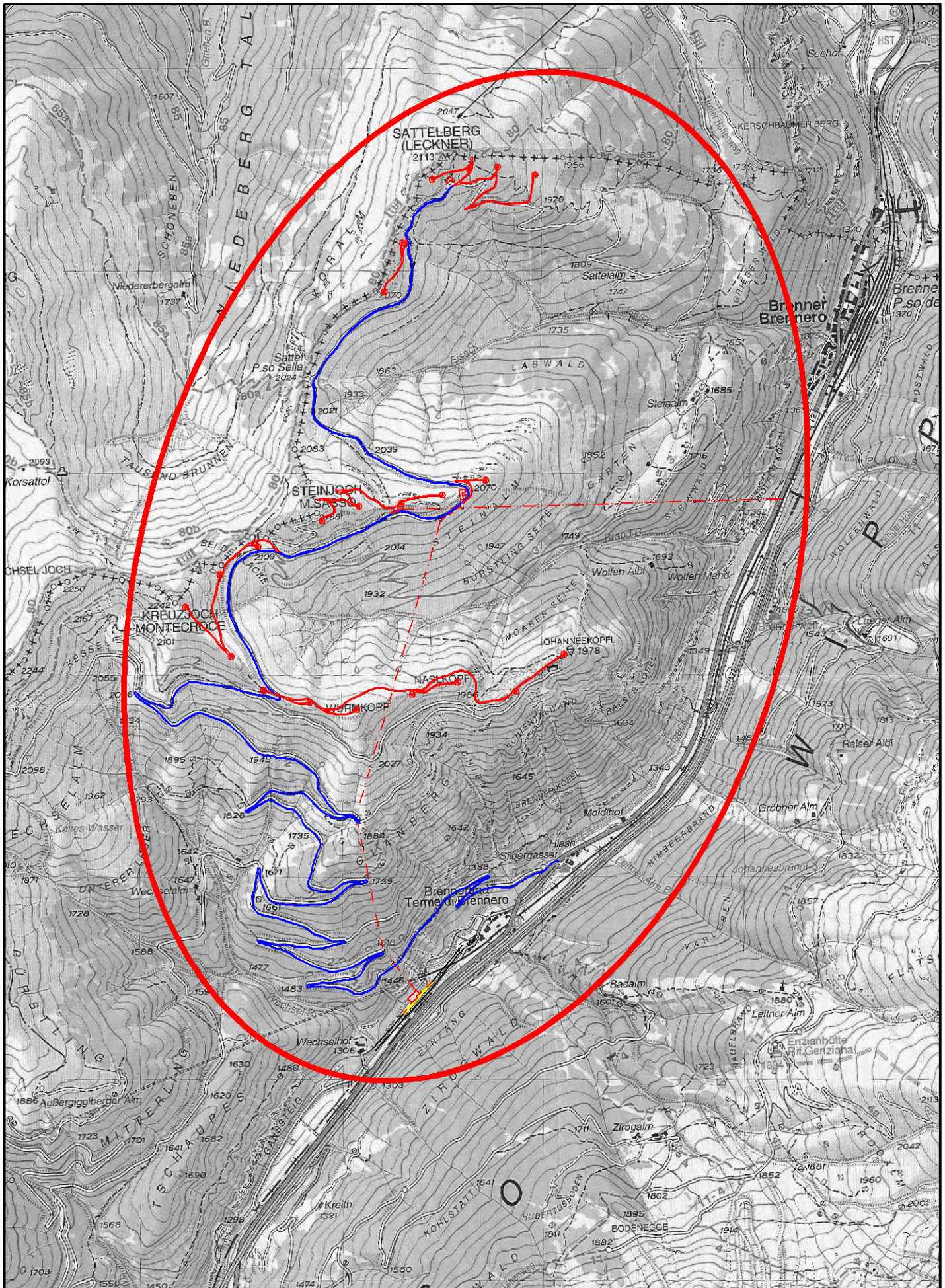
Conforme alle direttive per messa a disposizione di un SIA sono state esaminate due varianti per il progetto.

### **3.2.1 Breve descrizione tecnica delle opere in progetto**

#### **3.2.1.1 Turbine eoliche in progetto**

Il parco eolico in progetto è composto di 22 impianti eolici di uguale tipo con asse di rotazione orizzontale. Sito per la messa in opera sono più dorsali di montagna, questi: SATTELBERG, MONTE SASSO, MONTE CROCE, WURMKOPF e JOHANNESKÖPFL vicini al confine di stato ITALIA-AUSTRIA nel comune di BRENNERO. Nella prima fase di costruzione è previsto il montaggio di 18 impianti eolici, nella seconda seguono i restanti 4 completando la meta di 44 MW. Ogni aerogeneratore è composto di una torre con altezza di mozzo di 60,0 m e un rotore di diametro 70,0 m con una potenza nominale di 2.0 MW. L'altezza complessiva dell'impianto eolico è dunque di 95,5 m.

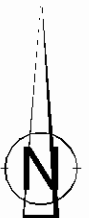
Il parco eolico si estende dalla quota 1.984 m slm alla quota 2.219 m slm ed è raggiungibile da TERME DI BRENNERO tramite una strada militare parzialmente asfaltata che dovrà essere potenziata.



# ÜBERSICHTSPLAN-COROGRAFIA 1:25000



LAGE DER GEPLANTEN BAUVORHABEN  
UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO



Saranno impiegati degli aerogeneratori privi di un sistema d'ingranaggio composti di un rotore con tre pale in vetroresina, il gruppo del generatore, una gondola macchine, una torre di acciaio su fondazione in cemento armato realizzata su pali o come plinto superficiale. Strumenti di sorveglianza, di regolazione e di controllo e l'allacciamento alla rete sono collocati nella base della torre.

Le turbine eoliche sono attivate da una velocità del vento pari a 3 m/s e vanno operate fino a un picco di 25 m/s. La longevità di questo genere d'impianto è stimata a 20 anni.

Intorno alle turbine eoliche sono progettate aree di montaggio di dimensione adatta per depositare e manovrare i segmenti grandi e ingombranti. Per la fase di esercizio queste aree potranno essere ridimensionate senza limitare il funzionamento.

Durante il periodo invernale non sarà possibile utilizzare le strade d'accesso. A scopo di servizio e riparazioni l'area può essere raggiunta da VINADERS nel Nord-Tirolo passando per la vecchia zona sciistica SATTELBERG per mezzo di motoslitte o gatti di neve.

Basandosi sulla velocità media del vento pari a 7,8 m/s, il ricavo energetico lordo stimato rimonta da 5.100 MWh/a a 6.500 MWh/a per ogni singola delle 22 turbine eoliche. Tenendo conto di eventuali incertezze e perdite il ricavo netto per tutto il parco eolico è di un minimo di 111.000 MWh/a (Valore P50).

### **3.2.1.2 Strade di accesso in progetto e da ampliare**

L'impianto eolico progettato sui dorsali di montagna attorno al MONTE SASSO è momentaneamente raggiungibile tramite una strada militare lunga 13,3 km e parzialmente asfaltata che inizia sulla strada statale N. 12 fra le due località BRENNERO e TERME DI BRENNERO.

Oggi la prima parte della strada, dalla SS12 fino al WECHSELGATTER, è piuttosto stretta, relativamente ripida, dotata di numerose curve delle quali 11 a U e si mostra parzialmente in condizioni scarse. Nonostante ciò può essere percorsa con veicoli stradali "normali". Per trasporti eccezionali il fondo stradale in alcuni settori non presenta sufficiente portata o larghezza. Inoltre il tratto LUEG, tra i tornanti 2 e 3, presenta 4 gallerie in gran parte rettilinee con una lunghezza complessiva di 388 m e sezioni con misure minime di ca. 4,50. m in larghezza e 4,65 m nell'altezza.

Dal WECHSELGATTER in poi lo stesso tipo di strada militare (manto naturale) corre con pendenze ridotte poco al disotto del dorso di montagna fino a raggiungere una rovina militare in vicinanza del progettato impianto eolico WKA 3 sul SATTELBERG.

Da questo tratto partono le varie strade d'accesso nuove agli impianti eolici.

Un'analisi sulla percorribilità della parte stradale inferiore fino al WECHSELGATTER forma la base per i lavori di progettazione dell'ampliamento. È stata analizzata la percorribilità tramite gru mobili (18,0 m in lunghezza e 3.0 m in larghezza), autotreni ed autocarri a 4 assi (massimo 12 t. per asse). La parte stradale superiore e le strade d'accesso ai generatori sui vari dorsali di montagna devono essere adeguate per tutti i mezzi di trasporto, elementi costruttivi e materiali.

#### **Ampliamento della strada militare – PARTE INFERIORE (TERME DI BRENNERO – WECHSELGATTER)**

Con l'ampliamento e il risanamento del tratto esistente lungo 8,9 km, dalla strada statale 12 al WECHSELGATTER, con pendenze fino all'11,5 %, questo è adatto alla percorrenza con ogni tipo di automezzo necessario per la realizzazione del parco eolico progettato.

Saranno attuati solamente lavori indispensabili per raggiungere spese basse. Questi sono allargamenti in sezioni di curve strette, provvedimenti di sostegno dal lato a valle e quello a monte (muri di sostegno in cemento armato, pareti in calcestruzzo messe in opera a tipo calcestruzzo spruzzato (Spritzbeton), muri di gravità, terreno armato e fondazioni rinforzate con pali ), ed il risanamento della sottostruttura e della sovrastruttura stradale (strato stabilizzante con legante naturale.)

#### **Caratteristiche principali della parte inferiore della strada da ampliare sono:**

- |                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| - lunghezza                       | ca. 8.928 m |
| - dislivello                      | ca. 796 m   |
| - pendenza long. media            | 8,92 %      |
| - pendenza long. massima          | 11,5 %      |
| - muri di sostegno (lato a valle) | ca. 130 m   |
| - muri di sostegno (lato a monte) | ca. 410 m   |



- fondazioni su pali (lato a valle) ca. 100 m
- terreno armato (lato a valle) ca. 160 m

**Ampliamento della strada militare – PARTE SUPERIORE (WECHSELGATTER- SATTELBERG)**

La parte superiore della strada militare da ampliare si estende dal WECHSELGATTER al SATTELBERG.

Il dislivello di 34 m, da superare su una lunghezza di 4.400 m, e così relativamente basso, salite e discese però si alternano continuamente.

Al contrario della parte inferiore della strada, questa deve essere percorribile per tutti i tipi di veicoli da cantiere, autogru e mezzi per trasporti pesanti conducenti elementi di costruzione come rotor o segmenti della torre di acciaio con larghezze fino a 4,30 m. Necessitando così una larghezza di carreggiata di 4,50 m e allargamenti condizionati dalle pale di rotore con lunghezza di 34,0 m nelle curve strette. Il raggio minimo delle curve stradali è stato fissato di 30 m.

Per motivi di sicurezza la pendenza trasversale della strada è progettata con 0 %, evitando così il possibile ribalto dei mezzi di trasporto sul tragitto. Per garantire un sufficiente drenaggio sono così necessarie più canalette trasversali.

Per questo segmento stradale sono progettate le misure come di seguito elencate:

A valle: - Muri di sostegno in calcestruzzo armato a forma di L, in necessità si appoggiano su pali,

- Alternativamente sono previsti anche sistemi di sostegno in terra armata.

A monte: - Muri di gravità in calcestruzzo armato che saranno rivestiti di antemurale in pietra naturale imitando quelli originali degli anni '30 del secolo scorso.

Per motivi di carico superiore provocato dai trasporti pesanti, i tratti con pendenza superiore al 10% saranno rinforzati con un manto stradale rinforzato di cemento, posto su uno strato portante di spessore 20 cm durante la fase di realizzazione dell'impianto.

**Caratteristiche principali della parte superiore della strada da ampliare sono:**

- lunghezza	ca. 4.400 m
- dislivello	ca. 34 m
- larghezza carreggiata (senza allarg. in curve)	4,50 m
- pendenza long. media	4,28 %
- pendenza long. massima	12 %
- pendenza trasversale	0 %
- raggio minimo	30 m
- muri di sostegno (lato a valle)	ca. 837 m
- muri di gravità (lato a monte)	ca. 1.017 m
- fondazione a palafitta (lato a valle)	ca. 199 m

**Realizzazione delle strade d'accesso ai singoli siti delle turbine eoliche**

Per raggiungere le turbine eoliche sono necessarie diverse strade d'accesso.

Anche su queste strade devono essere possibili i trasporti pesanti, così valgono gli stessi parametri come nella parte superiore della strada militare da ampliare. Ciò significa una larghezza di carreggiata pari a 4,50 m e una pendenza trasversale di 0%. La lunghezza complessiva delle strade d'accesso raggiunge i 6.460 m.

Per le strade d'accesso sono progettati muri di sostegno in cemento armato sul lato a valle, se necessario le fondazioni saranno rinforzate con pali profondi e muri di gravità sul lato a monte. Il corpo stradale è composto da una fondazione di misto granulare ed uno strato stabilizzante.

I tratti con pendenza superiore al 10 % saranno rinforzati con un manto stradale rinforzato di cemento posto su uno strato portante di spessore 20 cm durante la fase di realizzazione dell'impianto.

### **Depositi di materiale previsti per materiale di scavo eccedente**

Per la realizzazione del progetto presente sono necessarie opere di modellazione del terreno, in cifre ca. 65.531 m<sup>3</sup> di scavo e ca. 60.424 m<sup>3</sup> di riporto. Considerando il fattore di scioglimento del materiale di scavo di circa 18 % lo scavo sale a ca. 77.268 m<sup>3</sup>, mentre il riporto rimane ad un Volume di ca. 60.424 m<sup>3</sup>. Lo scavo praticamente eccede di ca. 17.000 m<sup>3</sup> rendendo necessarie tre depositi materiale con un volume complessivo di ca. 17.000 m<sup>3</sup> utilizzabile per materiale inerte e di scavo. Materiali impuri come asfalto o calcestruzzo sono da smaltire presso discariche autorizzate.

Il primo deposito materiale è sistemato al disotto e adiacente alla strada militare in prossimità del PASSO SELLA a una quota di 2.020 m slm.

Il secondo deposito materiale è collocato al disotto e adiacente alla strada militare fra il WECHSELGATTER e il MONTE SASSO a una quota di 2.100 m slm.

Il terzo deposito materiale è posto al disotto della strada militare tra la WECHSELALM anteriore e il WECHSELGATTER a una quota di 2.050 m slm.

### **3.2.1.3 Impianti in progetto per la consegna dell'energia elettrica**

Per la consegna dell'energia elettrica del parco eolico progettato sul SATTELBERG all'acquirente RFI (ferrovie italiane) sono necessari diversi impianti nella località TERME DI BRENNERO.

I singoli aerogeneratori sono connessi all'impianto di trasformazione MONTE SASSO tramite linee sotterranee a tensione media 20 kV, queste sono poste lungo le nuove strade d'accesso.

#### **Costruzione dell'impianto di trasformazione MONTE SASSO**

Nell'impianto di trasformazione MONTE SASSO, a quota di 2.078,0 m slm., la corrente di 20 kV degli aerogeneratori viene trasformata su 132 kV, tensione alta, e condotta tramite una linea ad alta tensione sotterranea per i primi 150 m, dove passa poi su una linea aerea ad alta tensione che porta verso l'impianto di consegna nella località TERME DI BRENNERO.

Il suddetto impianto MONTE SASSO è seminterrato a un solo piano con pianta a forma di L ed è inserito in una cresta piana. L'edificio è raggiungibile dalla strada militare esistente. Le misure massime sono 48,0 m per 31,0 m, l'altezza locale varia dai 4,00 m ai 7,50 m a causa del tentato adattamento all'andamento naturale del terreno. All'interno dell'impianto di trasformazione è sistemato un locale MT/BT (Sala di controllo), due locali trasformatori, un locale AT (Locale per impianto di trasformazione, isolato a gas, di energia elettrica ad alta tensione), un magazzino con officina e WC, un garage e una sala generatore.

Fra i due locali garage e il magazzino sono istituiti due locali ufficio con WC in forma di piano ammezzato, raggiungibili tramite una scala con pianerottolo.

I parti visibili non interrate, escluse le mura parapetto, sono rivestite di pietre locali e tipiche. Le misure dell'edificio sono state minimizzate per coprire solo le necessità durante la fase di produzione.

Le acque di scarico dei WC nell'edificio di trasformazione vengono trasportate in un impianto predepurificativo situato nel atrio. Il materiale organico verrà poi, a secondo delle necessità, smaltito da una ditta specializzata.

L'approvvigionamento di acqua potabile è compiuto da un serbatoio, che di tanto in tanto sarà ricaricato.

### **Costruzione della linea elettrica aerea ad alta tensione**

Per tenere le perdite basse è necessaria un'usuale linea elettrica aerea ad alta tensione per il trasporto energetico dall'impianto di trasformazione MONTE SASSO alla stazione di consegna TERME DI BRENNERO. Per rispettare le distanze dal terreno prescritte, la linea procede su 11 sostegni tralicciati in acciaio di altezze comprese fra i 32,0 m e i 53,0 m. A parte delle condutture elettriche a trifase è anche montata una linea di segnale con un cavo dati a fibre ottiche.

Per superare gli ultimi 150 metri verso l'impianto di trasformazione MONTE SASSO la linea ad alta tensione percorre interrata in uno scavo profondo 2,00 m e largo 80 cm.

Lungo la linea aerea, su una lunghezza di 800 m e una larghezza di 20,0 m, è necessario abbattere solo quelli alberi che impediscono di rispettare le distanze di sicurezza.

### **Costruzione della stazione di consegna TERME DI BRENNERO**

L'allacciamento alla rete nazionale viene effettuato tramite la stazione di consegna TERME DI BRENNERO, vicino all'entrata della GALLERIA PFLERSCH delle ferrovie italiane nella località di TERME DI BRENNERO.

Questa stazione è una sottostazione elettrica a pian terreno composta da due locali di controllo in cemento armato con tutte le apparecchiature e le strutture d'impianto necessarie, gestita dall'acquirente WPP UNO SPA.

Per evitare cadute massi sul lato a monte è progettato un argine di altezza di 4 m con un coronamento di 2,00 m, una barriera paramassi flessibile in acciaio alta 2 m e un bacino di raccolta retrostante verso monte.

### **3.2.1.4 Teleferica per trasporto materiale durante la fase di costruzione**

La teleferica è un impianto temporaneo che serve per il trasporto di materiale ingombrante come pale, rotore o segmenti delle torri fino al dorso MONTE SASSO durante la fase di costruzione. Vicino alla stazione a monte sarà allestita l'area centrale del cantiere, nella quale è possibile depositare temporaneamente i materiali ed i segmenti delle turbine eoliche. Inoltre è anche previsto un piazzale per una centrale di betonaggio mobile. La suddetta teleferica è progettata per il carico massimo di 30 tonnellate ed è anche utilizzata per il trasporto delle varie componenti per la produzione di calcestruzzo, parti degli impianti eolici, macchine edili ed allestimento del cantiere.

La fune è composta di pilastri a graticcio in acciaio a forma di A che sono stabilizzati lateralmente da funi in acciaio. Per condurre nel suolo le forze esercitate sui pilastri sono inoltre necessarie fondazioni in c. a. con ancoranti d'iniezione. Per il montaggio e/o costruzione di alcuni pilastri e fondazioni è programmato l'uso di un elicottero poiché non è possibile fondare delle vie di accesso a tutte le basi pilastro.

Terminata la fase di costruzione, la teleferica è smontata eccetto le fondazioni per rendere possibile un successivo montaggio veloce in caso di riparazioni con ricambi ingombranti. Le fondazioni restanti saranno ricoperte di terra per ristabilire l'andamento naturale del terreno.

La teleferica è progettata come impianto a due funi portanti e una traente motorizzata dalla stazione a monte. Quest'ultima fune, messa in moto da un argano, agisce in modo da rendere possibile il trasporto in entrambe le direzioni.

La lunghezza inclinata è pari a 2.033,33 m, proiettandola orizzontalmente si riduce a 1.841,63 m con un dislivello di 743,15 m ed una pendenza media di 40,35 %.

La stazione a valle della fune materiale è progettata in un'area oggi usata come deposito materiale di scavo da parte di una ditta locale. È situata direttamente alla strada statale N. 12 alla destra orografica del fiume ISARCO. L'area sarà spianata e utilizzata come deposito intermedio.

La stazione a monte si trova a una distanza di circa 450 m a est del MONTE SASSO e viene montata nell'area di deposito intermedio MONTE SASSO prima descritto, così da rendere possibili manovre di caricamento o depositamento temporaneo di elementi di struttura ingombranti.

Per l'alimentazione sia della teleferica, sia degli impianti sul cantiere, inclusa una stazione di betonaggio mobile, è prevista la posa di una linea aerea a media tensione di circa 1.000 a 1.200 kW parallela all'asse della fune materiale.

La parte a nordovest del deposito temporaneo MONTE SASSO, dove sono situati gli alloggi degli operai e il magazzino del carburante, può essere ridimensionata terminati i lavori. La parte restante rimane intatta per permettere un nuovo montaggio della teleferica per compiere ricambi di elementi difettosi.

Lungo l'asse della nuova teleferica, su una lunghezza di 650 m e una larghezza di 10,0 m, è necessario abbattere solo quelli alberi che impediscono di rispettare le distanze di sicurezza. Intorno ai plinti in calcestruzzo dei sostegni sono da abbattere alcuni alberi in più a causa della distanza trasversale massima delle fondazioni pari a 20 m.

È quindi possibile ristabilire relativamente veloce il carattere originario del bosco. Dopo lo smontaggio della teleferica, le aree rade nel bosco prima occupate saranno rimboscate.

### **3.2.2 Breve descrizione tecnica delle varianti di progetto**

In uno studio d'impatto ambientale si ha l'obbligo di analizzare anche varianti e alternative. Prima sono state esaminate varianti per le singole infrastrutture (generatori eolici, vie di trasporto e impianti per la consegna energetica).

Dalle diverse soluzioni suddette sono state analizzate infine due varianti realistiche in rispetto al progetto presente.

La variante, per il parco eolico stesso, prevede complessivamente 12 generatori maggiori, di potenza nominale 3,0 MW nella stessa area di progetto per raggiungere una produzione totale simile a quella del progetto presente.

Come studio di variante delle vie di trasporto è stata analizzata la situazione risultante dal solo utilizzo della strada militare esistente, rinunciando alla teleferica sia per il progetto presente sia per la variante con 12 aerogeneratori. Durante la fase di progettazione è stato esaminato un possibile accesso stradale da GRIES AM BRENNER/Tirol, Austria, però cessato a causa dei costi elevati per la realizzazione dei nuovi tracciati e l'ampliamento dell'esistente.

Per l'allacciamento alla rete nazionale sono state analizzate due ulteriori soluzioni, da una parte la possibilità di posare una linea ad alta tensione lungo l'asse della linea aerea progettata per sostituire quest'ultima, dall'altra la posa di una linea a media tensione tra la stazione di trasformazione MONTE SASSO e la stazione di consegna TERME DI BRENNERO lungo la strada militare esistente. La linea a media tensione avrebbe il vantaggio che la tensione dovrebbe essere trasformata nella stazione di consegna, così da rendere l'impianto di trasformazione MONTE SASSO minore.

### 3.2.2.1 Variante 1

#### **22 aerogeneratori „ridotti“ senza l'ausilio della teleferica, con linea elettrica sotterranea a media tensione fino alla stazione di consegna TERME DI BRENNERO**

La presente variante prevede la costruzione di 22 aerogeneratori eolici come descritti nel progetto presente con la differenza di rinunciare alla teleferica. Di conseguenza circa il 50 % della strada esistente deve essere ampliata per rendere possibile il trasporto dei segmenti delle pale eoliche, macchine da cantiere e materiali. Ciò significa la necessità di costruire, su una lunghezza di 4.500 m, muri di sostegno in cemento armato, pareti in calcestruzzo tipo Spritzbeton, muri a gravità e terreni armati. Soprattutto il terreno ripido tra la SCHOTTERGRUBE e il WECHSELGATTER è da ampliare completamente. Inoltre è stato analizzato l'invio diretto dell'energia prodotta tramite linea elettrica a media tensione fino alla stazione di consegna TERME DI BRENNERO.

### **3.2.2.1 Variante 2**

#### **12 aerogeneratori “maggiori” con l’ausilio della teleferica e linea elettrica aerea ad alta tensione**

La seconda variante prevede la diminuzione del numero di turbine eoliche da 22 a 12 e l’impiego di turbine più produttive. Invece di 22 generatori con una potenza nominale di 2,0 MW ne sono solo previsti 12 (Altezza di mozzo 80 m e diametro rotore di 91 m, altezza complessiva 125,5 m) con 3,0 MW, così da raggiungere una produzione energetica annua paragonabile al progetto presente. Questa variante ha il vantaggio che le strade di accesso risultano meno lunghe e i lavori di spostamento di terra minori. Il concetto rimanente corrisponde al progetto presente (ampliamento strada militare, realizzazione teleferica materiale e linea aerea ad alta tensione).

## **3.3 EFFETTI AMBIENTALI**

Stabilite le finalità e le caratteristiche del progetto, nel seguente capitolo rimangono da verificare le conseguenze del progetto, dalle varianti e alternative e dalla variante zero sull’ambiente in cui vengono ad inserirsi.

### **3.3.1 Geologia, geomorfologia ed idrogeologia**

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

Dal punto di vista geologico e tettonico l’area d’interesse si trova nella zona di passaggio tra le Unità PENNIDICHE DELLA FINESTRA DEI TAURO e le Unità AUSTROALPINE composte dal basamento cristallino (Complesso cristallino dell’Ötztal - Breonie) e dalle coperture permotriassiche (Mesozoico del Brennero e Falda di Steinach).

Lungo l’andamento del tracciato su vaste aree affiora per la ripida morfologia del versante il substrato roccioso oppure è ricoperto da una copertura detritica (p.e. detrito di versante e depositi glaciali) con spessori ridotti. Solo localmente (p.e. nella parte di valle e nelle zone con impluvi) la copertura detritica presenta spessori elevati.

Da considerare sono soprattutto anche i locali depositi di rock glacier con probabili lenti di ghiaccio e fenomeni di permafrost (fenomeni di soil creep).



Dal punto di vista morfologico l'area in esame è in genere caratterizzata da pendenze da ripide a molto ripide, con esposizione verso est.

Evidenti sono le doppie creste lungo le creste delle montagne che sono dovute a movimenti lenti e molto profondi d'interi fianchi di pendii.

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 ed anche sotterranei.

Allo stato attuale nella zona d'interesse non si ha la presenza di sorgenti potabili pubbliche con le relative zone di rispetto. Una sorgente potabile di proprietà privata è segnalata immediatamente a valle della strada d'accesso entro l'incisione valliva a forma di anfiteatro situata più a sud direttamente al SATTELBERG. Dai rilievi questa però non si è individuata. Un'ulteriore utenza idrica ad uso acqua potabile è situata abbastanza a valle della impianto eolico 18.

Infine si indica ancora la presenza di numerosi laghetti lungo le creste delle montagne.

### **3.3.1.1 Progetto presente**

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

In riferimento al decreto provinciale D.P.P. del 21 luglio 2009, n.33, "*disposizione per opere edili antisismiche*" l'opera necessita di una progettazione antisismica.

#### **Strada d'accesso – parte inferiore al Parco Eolico SATTELBERG**

La strada d'accesso segue le vecchie strade militari partendo dalla località TERME DI BRENNERO e arrivando al WECHSELGATTER.

La strada d'accesso è utilizzata solo singole volte come via di trasporto (trasporto della gru e generatori). Tutti gli altri carichi vengono trasportati nell'area in esame tramite la funicolare. Di conseguenza per la strada d'accesso è prevista solamente una contenuta sistemazione della strada. Questi interventi consisteranno in alcuni allargamenti di tratti, in alcuni allargamenti di semidiametri di curve e nell'adeguamento delle strutture di sostegno di valle, sulla base delle esigenze dei camion e sulla base dei loro carichi.

Da considerare quanto segue:

- Verifica del dimensionamento dei muri esistenti più alti e della loro stabilità in considerazione dell'elevato sovraccarico di trasporto;
- mantenimento delle scoline di deflusso superficiale e realizzazione di un efficace sistema di drenaggio per tutte le nuove strutture di sostegno;
- dimensionamento di tutti i nuovi muri di sostegno previsti secondo le spinte laterali dei terreni e secondo i sovraccarichi previsti (massimi carichi in transito), fondazione sul sottosuolo stabile. Nelle zone più ripide e/o caratterizzate dalla presenza di acqua le previste strutture di sostegno in progetto dovranno essere stabilizzate tramite fondazioni profonde (es. micropali, ancoraggi);
- realizzazione di riporti con materiale granulare dotato di buone caratteristiche geotecniche, riportato ed addensato per strati. Gradonatura (realizzazione di gradini con la base a reggipoggio) del sottosuolo prima della realizzazione del riporto;
- realizzazione di due nuovi ponti tra i tornanti 10 e 11;
- messa in sicurezza delle pareti rocciose molto disgregate tramite rete metallica, incroci di fune, pannelli e/o rivestimento in Spritzbeton;
- rispetto degli angoli di scarpata indicati nel progetto per garantire la stabilità a breve termine delle scarpate di scavo;
- Realizzazione di un buon sottofondo stradale.

**Strada d'accesso – parte superiore e nuove strade d'accesso per l'impianti eolici**

Si distinguono la strada esistente e le strade di servizio da realizzare.

La strada d'accesso esistente ha inizio al termine della strada di accesso al WECHSELGATTER e si estende fino ai siti delle pale eoliche presenti più a nord sul SATTELBERG. La strada si sviluppa in maniera in parte subpianeggiante lungo i pendii delle vallate a forma di anfiteatro. Gli interventi previsti risultano quindi modesti e in genere dal punto di vista geologico non sono da prevedere particolari problematiche

Le problematiche geotecniche maggiori sono legate alle ripide pendenze del terreno e agli elevati sovraccarichi per il transito di autocarri.

Per minimizzare queste problematiche dovrà essere rispettato quanto segue:

- Realizzazione di muri di sostegno di valle ben approfonditi, addottati di drenaggi e dimensionati secondo la spinta laterale dei pendii e dei sovraccarichi oppure realizzazione di riporti modesti con materiale granulare dotato di buone caratteristiche geotecniche, riportato ed addensato per strati;
- Tra la turbina eolica 16 e 19 per le ripide pendenze del pendio ivi presenti le previste strutture di sostegno di valle dovranno essere realizzate su pali o dovranno essere predisposte di ancoraggi;
- Messa in opera di muri di sostegno di monte nelle zone ove, a seguito di riprofilature del pendio, non verrà raggiunto il substrato roccioso;
- Rispetto degli angoli di scarpata indicati nel progetto per una stabilità delle pareti di scavo a breve termine e la stabilità globale dell'insieme operapendio a lungo termine;
- Realizzazione di un buon sottofondo stradale.

### **Ubicazioni degli impianti eolici**

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

- Presenza di marmi carbonatici con possibili cavità causate da carsismo;
- Pendenze molto ripide;
- Presenza di strutture distensive con creazione di doppie creste lungo le creste delle montagne;

Per risolvere queste problematiche risulta necessario rispettare le seguenti indicazioni:

- Realizzazione di fondazioni speciali per le turbine eoliche 15 e 17;
- Realizzazione di fondazioni superficiali per le restanti pale eoliche, con queste dovranno essere ben approfondite entro il substrato roccioso compatto;
- evitare la realizzazione di fondazioni delle pale in corrispondenza delle doppie creste;
- 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;
- Controllo della natura del sottosuolo di fondazione tramite indagini in sito in fase di progettazione esecutiva;
- Installazione di un accurato sistema di controllo (ad. es. controlli sulla verticalità delle pale od altro) su ogni pala.

### **Linea elettrica e stazione di consegna TERME DI BRENNERO**

Il pericolo geologico maggiore per il tracciato della linea elettrica e delle relative strutture persiste per la stazione di consegna TERME DI BRENNERO presente nel fondovalle dell'ALTA VAL D'ISARCO. Questa, infatti, si trova di sotto a una parete rocciosa dalla quale si possono distaccare blocchi sino a 5-6 m<sup>3</sup>. Per la messa in sicurezza di quanto in progetto dovrà necessariamente essere realizzato un argine con un'altezza a terga di min. 6 m una larghezza del bacino retrostante di min. 6 m. In alternativa potrà essere realizzato anche un argine (h=4m) con sovrastante una barriera paramassi (h=2m) con assorbimento d'energia di 1.000 KJ.

Per il tracciato dell'elettrodotto stesso non sono da prevedere particolari problematiche geologiche, geotecniche ed idrogeologiche.

In ogni caso si specifica quanto segue:

- realizzazione di fondazioni compensate per i piloni del tracciato di cavo; vale soprattutto per la zona del RIO STEINBACH ove sono presenti depositi detritici con spessori elevati e locali zone acquitrinose;
- alle scarpate di scavo necessarie per la realizzazione della stazione di trasformazione e restituzione dovranno essere assegnati gli angoli riportati nel progetto;
- per le scarpate di scavo dovranno essere adottati gli angoli riportati nel progetto;
- progettazione antisismica dell'impianto ad alta tensione.

### **Teleferica per la fase di costruzione**

Le problematiche geotecniche e geologiche principali sono legate alla presenza di movimenti distensivi con creazione di doppie creste 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;
- realizzazione di fondazioni compensate per i piloni della teleferica;
- per le scarpate di scavo dovranno essere adottati gli angoli riportati nel progetto.

### **3.3.1.2 Varianti di progetto**

**Variante 1:** (22 “piccole” turbine eoliche, strada d’accesso senza la costruzione della teleferica e con le linee elettriche di MT interrata)

Come via di trasporto questa variante prevede per le stesse turbine eoliche del progetto presente solo l’utilizzo di una strada d’accesso senza l’ausilio di una teleferica.

Inoltre l’energia elettrica sarà trasmessa direttamente dagli impianti eolici tramite cavi interrati di media tensione alla stazione di consegna TERME DI BRENNERO. In alternativa è stato esaminato di trasmettere l’energia elettrica tramite cavi interrati di alta tensione. Le turbine eoliche stesse sono già prima esaminate nel progetto presente.

#### **Linea elettrica interrata di alta o media tensione per il punto di consegna**

Per il tracciato delle linee elettriche sono state analizzate 2 varianti con una impostazione in sotterraneo del cavo elettrico:

variante A (compreso nella variante 1): linea elettrica interrata a media tensione

variante B: linea elettrica interrata ad alta tensione

Per i tracciati dei cavi le problematiche geologiche, geotecniche e idrogeologiche maggiori derivano dalla pendenza elevata dei pendii e dalla presenza di locali zone umide e acquitrinose lungo i tracciati in esame. Queste zone sono inoltre piuttosto instabili e caratterizzate da locali scivolamenti. Ciò penalizza la fattibilità degli scavi per l’impostazione dei cavi elettrici.

Anche per la stazione di consegna TERME DI BRENNERO, ubicata nel fondovalle dell'ALTA VAL D'ISARCO, sarà messa in sicurezza con un simile argine come previsto nel progetto.

Per l'impostazione dei cavi elettrici dovrà essere considerato in ogni caso quanto segue:

- Realizzazione di opere di sostegno o similari per evitare lo scivolamento del materiale di riporto entro gli scavi molto ripidi per l'impostazione del cavo e/o il dilavamento di questo per la presenza di acque sotterranee;
- Impostazione della condotta necessita l'attraversamento di alcuni impluvi e rii. Questi tratti dovranno essere intubati e impermeabilizzati;
- Raccolta e deviazione delle acque superficiali e di infiltrazione che si possono raccogliere nello scavo;
- Progettazione antisismica dell'impianto ad alta tensione.

#### **Allargamento della strada d'accesso senza l'ausilio di una teleferica**

La strada d'accesso segue le vecchie strade militari partendo dalla località TERME DI BRENNERO. La strada d'accesso necessita di grandi interventi che consistono nell'ampliamento dei tornanti, nell'allargamento dei raggi di curvatura, nell'allargamento della sede stradale con adattamento delle strutture di sostegno di valle ai carichi più grandi. Inoltre è necessario anche un ampliamento delle gallerie.

Da considerare quanto segue:

- Verifica del dimensionamento dei muri esistenti più alti e della loro stabilità in considerazione dell'elevato sovraccarico di trasporto;
- mantenimento delle scoline di deflusso superficiale e realizzazione di un efficace sistema di drenaggio per tutte le nuove strutture di sostegno;
- dimensionamento di tutti i nuovi muri di sostegno previsti secondo le spinte laterali dei terreni e secondo i sovraccarichi previsti (massimi carichi in transito), fondazione sul sottosuolo stabile. Nelle zone più ripide e/o caratterizzate dalla presenza di acqua le previste strutture di sostegno in progetto dovranno essere stabilizzate tramite fondazioni profonde (es. micropali, ancoraggi);

- realizzazione di riporti con materiale granulare dotato di buone caratteristiche geotecniche, riportato ed addensato per strati. Gradonatura (realizzazione di gradini con la base a reggipoggio) del sottosuolo prima della realizzazione del riporto;
- messa in sicurezza delle pareti rocciose molto disgregate tramite rete metallica, incroci di fune, pannelli e/o rivestimento in Spritzbeton;
- Realizzazione di un buon sottofondo stradale;
- Ampliamento delle gallerie: Le problematiche generate dalle vibrazioni sulle pareti in parte instabili dovranno essere chiarite nel dettaglio.

**Strade d'accesso cioè di servizio in progetto passando dalle strade militari esistenti**

Valgono le stesse osservazioni del progetto presente per le medesime strade di servizio della variante 1, che non vengono più elencati.

Per alcuni impianti eolici sono stati analizzati delle varianti per le strade d'accesso in progetto, che partono entrambe dal WECHSELGATTER:

- Variante A verso il JOHANNESJÖCHL:

Questa variante esaminata della strada di servizio verso il JOHANNESKÖPFL parte dal WECHSELGATTER segue una strada militare esistente e per l'ultimo tratto dovrà essere realizzata completamente ex-novo.

- Variante B verso il MONTE CROCE:

La seconda variante esaminata della strada d'accesso verso il MONTE CROCE si sviluppa dal WECHSELGATTER lungo la strada militare esistente sino al tornante 11, continua poi per la strada militare esistente verso il MONTE CROCE. Nella zona di monte la strada dovrà essere realizzata completamente ex-novo.

Entrambe le varianti dapprima seguono strade esistenti e nella porzione finale dovranno essere realizzate totalmente ex-novo.

Le problematiche geotecniche maggiori sono legate alle ripide pendenze del terreno e agli elevati sovraccarichi per il transito di autocarri.

Per minimizzare queste problematiche dovrà essere rispettato quanto segue:

- Realizzazione di muri di sostegno di valle ben approfonditi, dotati di drenaggi e che dovranno essere dimensionati secondo la spinta laterale dei pendii e dei sovraccarichi, in alternativa ove possibile realizzazione di riporti modesti con materiale granulare dotato di buone caratteristiche geotecniche, riportato ed addensato per strati;
- Messa in opera di muri di sostegno di monte nelle zone ove, a seguito di ri-profilature del pendio, non sarà raggiunto il substrato roccioso;
- Realizzazione di un buon sottofondo stradale.

**Variante 2:** (12 “grandi” turbine eoliche, strada d’accesso con la costruzione della teleferica e con la linea elettrica di AT interrata)

In riferimento del progetto presente in questa variante si cambiano in sostanza solo le turbine eoliche ed di seguito la lunghezza delle stesse strade d’accesso. Perciò vengono solo approfonditi questi punti. Le rimanenti infrastrutture rimangono invariati che sono stati esaminati già nel progetto presente.

**Parco eolico con 12 turbine eoliche**

Le 12 turbine eoliche maggiori in progetto si trovano sul SATTELBERG, nella zona tra il MONTE SASSO e il WECHSELGATTER.

Le problematiche più significative sono legate alle seguenti condizioni geologiche e morfologiche e alle problematiche di stabilità relative ai seguenti aspetti:

- Presenza di Momenti maggiori generati dalle turbine eoliche;
- Presenza di marmi carbonatici con possibili cavità causate da carsismo;
- Pendenze molto ripide;
- Presenza di strutture distensive con creazione di doppie creste lungo le creste delle montagne;

Per risolvere queste problematiche risulta necessario rispettare le seguenti indicazioni:

- Realizzazione di fondazioni speciali per le 12 turbine eoliche maggiori;



- evitare la realizzazione di fondazioni delle pale in corrispondenza delle doppie creste;
- 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;
- Controllo della natura del sottosuolo di fondazione tramite indagini in sito in fase di progettazione esecutiva;
- Installazione di un accurato sistema di controllo (ad. es. controlli sulla verticalità delle pale od altro) su ogni impianto eolico;
- Dimensionamento delle strutture di sostegno sia temporanee che anche definitive dovrà avvenire secondo la spinta laterale del terreno, anche in considerazione del sovraccarico dovuto alle pale eoliche, transito autocarri, ecc.

**Strade d'accesso cioè di servizio in progetto passando dalle strade militari esistenti per le 12 turbine eoliche**

Le varianti delle strade d'accesso verso i siti delle 12 turbine eoliche (le strade ridotte si sviluppano sugli stessi percorsi) sono in riferimento del progetto presente notevolmente più corti e percorrono pendii più pianeggianti e così si riducono relativamente anche i punti problematici.

### **3.3.1.3 Variante zero**

Questa soluzione non presenta impatti per l'ambiente geologico o idrogeologico nelle zone in oggetto, cioè lo stato attuale rimane invariato.

### **3.3.2 Habitat (Vegetazione, flora, selvicoltura), fauna, paesaggio**

#### **3.3.2.1 Progetto presente**

##### **Vegetazione, habitat**

L'area di progetto è situata nelle Alpi centrali ed è caratterizzata da un clima subalpino tipo centro-europeo, con precipitazioni medie che superano i 1.000 mm/anno e temperature medie annue attorno ai 6,5°C. In queste condizioni climatiche si sviluppa una vegetazione di tipo subalpino.

Il crinale tra SATTELBERG e MONTE CROCE è caratterizzato da una fascia boschiva, composta esclusivamente da Abete rosso (*Picea abies*), che raggiunge una quota di circa 2.000 m s.l.m.. Il parco eolico sarà situato oltre il limite boschivo, dove la vegetazione, che si sviluppa, è cespugliosa ed erbosa, tipica delle zone molto ventose. In quest'area si trova anche il confine italo-austriaco. Sull'area sommitale del SATTELBERG si sviluppa su quasi il 70% della superficie una vegetazione arbustiva, mentre nelle aree maggiormente esposte al vento e dove la neve fatica a depositarsi, riesce a svilupparsi solo un tappeto di *Loiseleuria* e licheni. Sui pendii occidentali si trova una fascia coperta da Pino mugo (*Pinus mugo*), che in parte arriva fino alla cresta e si estende sino al lato orientale.

Nell'area di progetto sono state rilevate delle acque stagnanti, attorno alle quali si sviluppa una vegetazione di ruderale. La vegetazione attorno a queste pozze è soggetta a un forte disturbo dovuto al calpestio del bestiame al pascolo e alla presenza di turisti. Comunque i laghetti situati in queste altitudini hanno un habitat acquatico interessante.

##### **Flora**

L'insieme delle specie floristiche dell'area di progetto è tipico delle Alpi centrali, ed è presente tra i 1.800 e i 2.000 m di quota. Tra le specie arbustive più caratteristiche ci sono il Pino mugo (*Pinus mugo*) e l'Azalea alpina (*Loiseleuria procumbens*), tra le specie erbacee il Nardo (*Nardus stricta*). Sono presenti molte altre specie floristiche, comunque piuttosto diffuse e comuni nelle zone alpine, inoltre hanno un effetto stabilizzante contro erosione. Le zone calcaree però sono popolate da piante meno diffuse che caratterizzano la biodiversità di questa zona.

*Effetto del parco eolico sulla vegetazione e la flora:*

**Fase di esercizio:** Se i lavori di mitigazione e di compensazione sono realizzati con successo, non sono da aspettarsi effetti negativi a lungo termine.

**Fase di realizzazione:** A causa di movimenti di terra e lavori di montaggio nei cantieri, soprattutto su creste, la densità di vegetazione subirà un calo locale.

*Effetto delle vie di trasporto sulla vegetazione e la flora:*

**Fase di esercizio:** Durante la fase di esercizio non vi saranno ulteriori inquinamenti rilevanti.

**Fase di realizzazione:** La strada militare esistente sarà ampliata nonostante la realizzazione di una teleferica di trasporto materiale. La vegetazione lungo i bordi stradali (mura di sostegno, scarpate) sarà vittima delle opere in progetto.

*Effetto delle opere per il trasporto energetico sulla vegetazione e flora:*

**Fase di esercizio:** La vegetazione sarà limitata piuttosto nell'altezza di crescita che nella varietà di composizione.

**Fase di realizzazione:** è necessario l'abbattimento di aree del bosco lungo l'asse della linea. Alberi giovani e cespugli invece non saranno colpiti. Superfici per fondazioni saranno sottoposte a lavori di scavo, la possibilità di depositamento locale determinano la quantità di perdite.

### **Bosco e selvicoltura**

Il pendio orograficamente a destra della valle è coperto di bosco Di tipo subalpino. L'area ripida e a tratti rocciosa è difficile da coltivare. Ad eccezione della vecchia strada militare il bosco è quasi per niente sviluppato.

La foresta è composta principalmente dal pino e in parte dalla larice che è presente sporadicamente. L'accesso decennale difficoltoso e l'area ardua non permettevano un valido utilizzo della legna. Il bosco si presenta in uno stato quasi naturale e viene utilizzato in modo ridotto per la produzione di legna da ardere.

- Impatto del parco eolico progettato per il bosco e la selvicoltura: **Fase di produzione:** Il traffico causato dalla produzione e il traffico ulteriore che si prevede sulla via d' accesso (p.es. per l'aumento del turismo) produce sul tratto non consolidato soprattutto della polvere minerale che può portare ad una minore crescita degli alberi in questa zona. Nella **fase di costruzione** la strada di accesso sarà temporaneamente vincolata dall' aumento del traffico. L'inquinamento da polvere per il bosco sarà differente a seconda delle condizioni atmosferiche.
- Impatto delle vie di trasporto progettate su bosco e selvicoltura: Le strade di accesso mantenute durante la fase di produzione rimangono a disposizione dei forestali.
- Impatto delle progettate componenti per il deflusso della corrente su bosco e selvicoltura: Il tratto della linea aerea sarà parzialmente disboscato.

### **Fauna**

#### Uccelli nidificanti e migrazione diurna

##### *Uccelli nidificanti:*

L'area del progetto si trova parzialmente oltre il limite boschivo. Sono stati rilevati indizi di nidificazione di alcune specie di passeriformi. Insieme al molto diffuso spioncello in zona troviamo come uccelli nidificanti abituali il fanello, la bigiarella, il codiroso spazzacamino, l'organetto e il culbianco.

- Inoltre in zona e nelle circostanze è stata accertata la riproduzione delle seguenti specie: corvo imperiale, gheppio, sparviero, poiana e l'aquila reale.
- Tra i tetraoni della nostra zona sono stati riscontrati nell'area di progetto e nelle sue vicinanze il gallo cedrone, il fagiano di monte, la coturnice e la pernice bianca. Queste specie sono protette a livello regionale che anche a livello europeo.
- Tutti gli uccelli citati sono attivi durante il giorno.

Migrazione diurnal:

La migrazione diurna porta soprattutto i passeriformi lungo i pendii della valle oltre il BRENNERO. In riguardo a ciò i generatori WKA 18 – 22 potrebbero causare un peggioramento. I rapaci invece vanno alla ricerca di correnti termiche e si fanno trascinare da queste. In questo modo questi uccelli raggiungono spesso le zone di cresta in mezzo alle valli. A parte dei generatori WKA 11 e 14 tutti potrebbero essere riguardati da un rischio di collisione maggiorato.

Nell'area di progetto è stata accertata la presenza del falco pecchiaiolo occidentale, del nibbio bruno, del falco di palude e dell'allodola. Tutte 4 queste specie sono protette sia a livello regionale che a livello europeo. Altre specie presenti nell'area di progetto sono il lodolaio, l'astore, il cuculo, il balestruccio, lo sparviere e il gheppio (tutti presenti nella lista rossa dell'Alto Adige e del Nord Tirolo). Fanno parte delle specie non protette invece il gracchio alpino, la rondine montana, il pettirosso ecc..

### **Effetti del parco eolico in progetto sugli uccelli nidificanti e la migrazione diurna.**

Fase di produzione:

- Siccome gli **uccelli nidificanti** si intrattengono nelle vicinanze del suolo il pericolo causato dalle pale rotanti è alquanto basso. Tuttavia le specie che volano più in alto come il prispolone e il spioncello marino, così come il fanello e il lucherino sono messi in pericolo per il loro comportamento in volo. Soprattutto tra gli stormi questo può causare considerevoli perdite nella sfera di influenza delle pale rotanti.
- Nelle specie di **migratori diurni** i grifoni ed i piccoli uccelli canori sono a maggior rischio di collisione. Soprattutto gli impianti progettati sui due fianchi laterali del pendio (MONTE SASSO e MONTE CROCE), con una posizione traversa rispetto alla rotta degli uccelli, comportano un alto rischio di collisione per la migrazione diurna maggiormente in primavera e meno per il volo in autunno.
- Migrazione notturna: Dalle analisi degli ultimi anni risultata un transito notturno che passa per il BRENNERO e le creste vicine. L'altezza di volo minima è pari a circa 100 m così da rendere possibili collisioni. L'individuazione del pericolo da parte degli uccelli è difficilmente possibile.

Fase di costruzione:

- **Uccelli nidificatori:** Questi saranno cacciati dal loro habitat abituale. Migrazione diurna: Per le specie di volatili diurni la fase di costruzione non dovrebbe comportare dei grossi pericoli.
- **Uccelli di migrazione diurna:** Per questi tipi di uccello non vi sono previsti pericoli.

**Effetti delle vie di trasporto progettate su uccelli di cova e uccelli di volo notturno :**

Fase di produzione:

- **Uccelli nidificanti:** Con l' aumento del traffico c'è da considerare un notevole disturbo delle specie più sensibili.
- **Uccelli di migrazione diurna:** Per quanto riguarda il volo diurno non si prevedono grandi pericoli.

Fase di costruzione:

- **Uccelli nidificanti:** La costruzione delle strade di accesso significa una perdita se anche moderata degli habitat degli uccelli nidificanti.
- **Uccelli di migrazione diurna:** Per i volatili diurni non sono previsti grossi pericoli.

**Effetti delle infrastrutture della consegna energetica su uccelli di cova e uccelli di migrazione notturna.**

Fase di produzione:

- La linea aerea rappresenta un pericolo di scossa elettrica per uccelli grandi come la cicogna, il gufo e la poiana.

Fase di costruzione:

- La costruzione della linea aerea comporta una leggera perdita degli habitat per gli uccelli nidificanti.

**Migrazione notturna**

Risultati delle ricerche alla mano possiamo riconoscere che l'area intorno al BRENNERO si trova in una rotta principale (VAL D'ADIGE – BOLZANO – BRENNERO) seguita dai migratori. In primavera gli uccelli attraversano soprattutto la VAL SARENTINO passando per il PASSO PENNES e attraverso l'alta VAL D'ISARCO in direzione BRENNERO.

Nello stesso momento i risultati confermano che il passaggio autunnale verso Sud Sud-Ovest porta attraverso l'alto WIPPTAL (Tirolo del Nord) in direzione Brennero e da lì attraverso il PASSO DI PENNES verso la VALLE D' ISARCO e attraverso il Passo di MONTE GIOVO.

L'intensità di migrazione nella zona del Brennero è notevole, sia durante il periodo autunnale come durante quello estivo.

L'altitudine nella quale gli uccelli passano la catena montuosa di confine dipende tra l'altro dai venti e dalle condizioni atmosferiche. Una parte della rotta passa per la zona dei pendii e appena oltre la linea di cresta. Una parte minore sceglie delle altitudini molto più elevate.

- Effetto e valutazione del parco eolico progettato sulla migrazione notturna: Fase di produzione: C'è da aspettarsi che il parco eolico nella linea orizzontale significherà un ostacolo diretto e NON VISIBILI per gli uccelli migratori e che perciò comporterà un rischio di collisione incalcolabile (vedi SIA, capitolo fauna: Volo notturno - altitudine di volo). Come già anticipato la zona interessata si trova in una rota principale di migrazione. Sia in primavera che in autunno è stato accertato un notevole passaggio di uccelli. Fase di costruzione: Per esempio le gru impiegate per la costruzione avranno un effetto negativo per la migrazione notturna.
- Effetto e valutazione delle vie di trasporto progettate sul volo notturno: Non sono prevedibili grandi effetti negativi per il volo notturno.
- Effetto e valutazione delle costruzioni per il deflusso della corrente ad aria aperta progettate sulla migrazione notturna: La costruzione della linea aerea non comporterà grandi rischi per i volatili notturni, perchè questi, a differenza dei volatili diurni in generale volano più alti.

### **Pipistrelli**

In riferimento ai rilevamenti sui pipistrelli nell'area di progetto nel 2007 è stata fornita la prova di attività di pipistrelli. I rilevamenti dimostrano una bassa frequenza vicino al soprasuolo così come una bassa frequenza come quartiere. Per esempio sono stati trovati indici di presenza nelle costruzioni militari in disuso.

Siccome l'area di progetto si trova in una fascia importante per il flusso migratorio degli uccelli potrebbe essere che anche i pipistrelli usino questa per la loro migrazione stagionale.

Oltre ai rilevamenti nel 2007 la presenza dei pipistrelli è stata notata anche durante le osservazioni della migrazione notturna degli uccelli.

Conseguenza degli impianti eolici per i pipistrelli e valutazione:

- Durante la fase di costruzione – presupposto che le costruzioni militari vengano coinvolte – i quartieri diurni dei pipistrelli sono in pericolo. In queste altitudini la preda disponibile per i pipistrelli è poca e lo spettro delle specie è scarso. Durante la fase di produzione è da considerare che gli effetti su questi animali saranno poco negativi. Per poter valutare più precisamente gli effetti degli impianti eolici sui pipistrelli sono comunque necessari ulteriori rilevamenti.
- Conseguenze delle strade d'accesso per i pipistrelli e valutazione: Nel caso che i bunker dove è stata rilevata presenza di pipistrelli vengano abbattuti l'allargamento della strada d'accesso è da considerare negativo per i pipistrelli.
- Conseguenza degli impianti per la consegna elettrica per i pipistrelli e valutazione: Non ci si aspettano effetti negativi.

### **Selvaggina**

Durante i rilevamenti sul campo è stata riscontrata poca presenza di selvaggina al di sopra del limite della foresta. Comunque secondo le affermazioni dei cacciatori e degli abitanti, nelle estese boscaglie di pino mugo sia nella parte superiore del bosco sulla parte Sud Tirolese come nel NIEDERERBERGTAL sulla parte Nord Tirolese, si trovano dei **camosci, dei caprioli e dei cervi**.

Il monte SATTELBERG durante i mesi estivi non è da ritenersi una zona tranquilla a causa del pascolo alpino e del turismo lungo il crinale confinante. Sembra che la selvaggina preferisca ritirarsi in zone più tranquille. Sembra probabile l'oltre passaggio occasionale del crinale confinante.



Durante i rilevamenti sul campo tante volte sono state osservate delle **marmotte**. Non c'è da aspettarsi che il loro habitat venga limitato. Inoltre i fondi ghiaiosi e rocciosi nell'area di progetto sono habitat del **marasso**. Sui posti esposti al sole ai pendii troviamo i **formicai**. Bisogna prestare maggiore attenzione anche a questi animali.

Il presente progetto non colpisce animali minacciati, riportati nella Lista Rossa dell'Alto Adige e nella Lista Rossa del Tirolo.

- Conseguenza degli impianti eolici per la selvaggina e valutazione: Secondo i risultati di studi gli impianti eolici provocano pochi problemi ai mammiferi oppure agli artiodattili.
- Conseguenze delle strade d'accesso per la selvaggina e valutazione: La selvaggina, che vive nell'area di progetto, durante la fase di costruzione viene disturbata dal traffico cantierile così come dalla presenza di parecchia gente.
- Conseguenza degli impianti per la consegna elettrica per la selvaggina e valutazione: Durante la fase di produzione probabilmente non sono da aspettarsi problemi. Durante la fase di costruzione la selvaggina viene disturbata.

### **Paesaggio e visibilità**

L'analisi della visibilità è stata eseguita su un'area totale di 201.170 ha (2.012 km<sup>2</sup>). Gli impianti eolici progettati sono visibili su una zona di 22.737 ha, riguardante l'area selezionata per l'analisi.

Paragonando le due regioni si può notare che gli impianti eolici progettati nel NORD TIROLO sono visibili su un'area più estesa, cioè su 13.180 ha (58%), in confronto al SUD TIROLO, dove sono visibili su 9.557 ha (42%).

Sia nel Sud Tirolo sia nel Nord Tirolo singoli impianti o gruppi eolici sono visibili da zone abitate e località. Nel Nord Tirolo sono colpite soprattutto le località lungo la vecchia strada romana sulla parte orografica destra della parte superiore del WIPPTAL austriaco, e in parte le località sulla parte orografica sinistra della valle. In Alto Adige sono colpiti parti del WIPPTAL con parti della periferia meridionale di VIPITENO. Inoltre gli impianti eolici progettati sono visibili anche da zone situate più in alto, per esempio da sentieri e malghe. Questo vale sia per il Sud Tirolo come per il Nord Tirolo.

Con la costruzione di un impianto eolico il quadro paesaggistico viene innegabilmente modificato. La valutazione positiva o negativa di questo cambiamento da parte delle persone colpite dipende da diversi fattori (p.e. comunicazione). Inoltre parlando della visibilità degli impianti eolici, bisogna prendere in considerazione gli aspetti turistici, anche se le zone interessate hanno una presenza turistica piuttosto bassa.

**Conflitto:** Sulla parte Nord Tirolese la zona confinante con l'Italia è zona soggetta a tutela paesaggistica (zona di tutela paesaggistica "NÖSSLACHJÖCH – OBERNBERGER SEE – TRIBULAUNE"). Comprende un'area di 6.534 ha. Gli impianti eolici previsti sono visibili sul 47% della zona tutelata. In una relazione dettagliata a parte si descrive quanti impianti e da quale punto di vista sono visibili. Si nota che nella zona protetta sono colpite singole malghe ed abitazioni dalla visibilità.

In Alto Adige non sono colpite zone particolarmente tutelate.

### 3.3.2.2 Varianti di progetto

#### **Variante 1**

Habitat: Vegetazione, flora, Foresta e selvicoltura

#### **Vegetazione, habitat**

Paragonando il presente progetto con questa variante, risulta una differenza in riferimento all'allargamento della strada di accesso. Considerando la quantità di materiale da spostare questa è notevole. Di seguito sparisce più terreno coperto da vegetazione con una preziosa flora di montagna presente lungo i margini.

#### **Foresta e selvicoltura**

L'allargamento notevole della strada d'accesso comporta, in confronto al presente progetto, un'ulteriore inquinamento della foresta così come un'ulteriore diminuzione dell'area boschiva.

## **Fauna**

### **Uccelli nidificanti e migrazione diurna**

La valutazione di questa variante corrisponde a quella del presente progetto.

### **Migrazione notturna**

La valutazione di questa variante corrisponde a quella del presente progetto.

### **Pipistrelli**

La valutazione di questa variante corrisponde a quella del presente progetto.

### **Selvaggina**

La valutazione di questa variante corrisponde a quella del presente progetto.

### **Paesaggio e visibilità**

La valutazione di questa variante corrisponde a quella del presente progetto.

## **Variante 2**

### **Vegetazione, habitat**

Rispetto al presente progetto e alla variante 1 il terreno occupato dalle strade d'accesso sarebbe molto di meno. Questo comporterebbe un intervento notevolmente minore sul tappeto di vegetazione in questa zona alpina.

### **Foresta e selvicoltura**

Le esigenze ridotte di allargare la strada d'accesso, di prolungare gli accessi alle turbine eoliche, di raddrizzare le strade e di asfaltarle, comporta una minore perdita delle aree ricoperte di bosco.

## **Fauna**

### **Uccelli nidificanti e migrazione diurna**

La costruzione di meno impianti eolici riduce il rischio di collisione per gli uccelli. Dall'altra parte le pale del rotore di questa variante occupano uno spazio all'incirca simile a quello del presente progetto oppure della variante 1. I rotori di questo tipo sono più alti di 30 m (Altezza complessiva 125,5 m), che di conseguenza significa un'ulteriore rischio per gli uccelli migratori, che volano di giorno.

### **Migrazione notturna**

La costruzione di meno impianti eolici riduce il rischio di collisione per gli uccelli. Dall'altra parte le pale del rotore di questa variante occupano uno spazio all'incirca simile a quello del presente progetto oppure della variante 1. I rotori di questo tipo sono più alti di 30 m rispetto a quello del progetto e della variante 1, che di conseguenza significa un'ulteriore rischio per gli uccelli, siccome la migrazione notturna avviene al di sopra di 100 m dal suolo.

Un'ulteriore problema rappresenta la segnalazione luminosa dei rotori, prevista dalla legge a partire da un'altezza di 100 m. Attraverso l'illuminazione per tanti uccelli i rotori sono meglio riconoscibili. Dall'altra parte però queste luci sono simili ad un faro che attira gli uccelli e gli dirige direttamente nei rotori mortali.

### **Pipistrelli**

La segnalazione luminosa delle pale attira gli insetti, preda per i pipistrelli, e di conseguenza aumenta il rischio di collisione.

### **Selvaggina**

La valutazione del progetto presente corrisponde in gran parte a quella della variante 2.

Il terreno da occupare per la realizzazione di questa variante è minore rispetto a quello del progetto presente. Di seguito le conseguenze per la selvaggina presente sono minori.

### **Paesaggio e visibilità**

La variante 2 prevede tra l'altro, a differenza del presente progetto, la costruzione di meno impianti eolici con un'altezza più elevata. Questa variante prevede la costruzione di 12 impianti eolici con un'altezza massima di 125,5 m (mozzo e rotore). Il presente progetto invece prevede la costruzione di 22 impianti eolici con un'altezza massima di 95,5 m. La posizione dei singoli impianti rimane invariata. Un aspetto importante è sicuramente l'illuminazione dei generatori maggiori. Questa sarà un richiamo visivo che sicuramente renderà disturbo alla popolazione.

L'analisi della visibilità per la variante 2 è stata eseguita su un'area totale di 201.170 ha (2.012 km<sup>2</sup>). Gli impianti eolici progettati sono visibili su una zona di **20.834** ha, riguardante l'area selezionata per l'analisi.

Gli impianti eolici di questa variante sono visibili su un'area totale di 12.440 ha (60%) nel Nord Tirolo. Quindi sia nel progetto presente che nella variante 2 l'area sulla quale sono visibili gli impianti eolici è più grande nel Nord Tirolo che nel Sud Tirolo.

Considerando la visibilità degli impianti eolici previsti nella variante 2 nelle zone abitate a Sud Tirolo, c'è una differenza minima. La visibilità nelle località e nelle zone abitate a Nord Tirolo rimane invariata.

**Conflitto:** Nella zona confinante e soggetta a tutela paesaggistica sulla parte Nord Tirolese con l'Italia "Nösslachjoch – Obernberger See – Tribulaune", gli impianti eolici della variante 2 sono visibili sul 44 % del territorio. Nel presente progetto la visibilità è data sul 47 % del territorio.

Anche con la realizzazione di questa variante in Alto Adige non sono colpite zone particolarmente tutelate.

Il risultato delle due analisi di visibilità dimostra che le differenze tra il presente progetto e la variante 2 non sono notevoli, senza la considerazione dei impianti eolici maggiori.

### **3.3.2.3 Variante zero**

#### **Flora, Fauna, Paesaggio, Selvicoltura**

Se il progetto presente non dovesse essere realizzato, lo stato dell'area attualmente poco disturbata, rimane invariato, cioè non ci sarebbero né effetti negative, né positivi.

### **3.3.3 Pericolo della natura**

#### **3.3.3.1 Progetto presente**

##### **Valanghe e pericoli torrentizi**

I rilievi e le simulazioni delle potenziali valanghe presenti nell'area di progetto, mostrano che alcuni tratti della strada di accesso al parco eolico possono essere interessati dai distacchi delle valanghe "Wechsel", "Schmillerköfel" e "Schöntal", e in parte delle valanghe nel bacino STEINALM. I siti di realizzazione degli impianti eolici non sono, invece, minacciati da queste valanghe.

Alcuni siti lungo il tracciato della teleferica temporanea in progetto si trovano attualmente all'interno di aree di distacco delle valanghe. Il pericolo per i tralicci della linea può, tuttavia, essere notevolmente ridotto attraverso una scelta adeguata dei siti di realizzazione. Le stesse considerazioni valgono anche per la linea elettrica di alta tensione in progetto.

In base al pericolo rilevato e agli standard di sicurezza previsti per le strutture e l'esercizio degli impianti del parco eolico, e poichè la strada accesso da allargare finora prevista da utilizzare nei mesi sgombro di neve, le aree di distacco dei bacini sopra menzionati devono essere sistemate in modo permanente con i seguenti provvedimenti:

- aumenti locali della scabrezza del terreno lungo alcuni tratti della strada militare nel bacino di MALGA SATTELBERG.

In caso di garanzia dell'apertura della strada d'accesso tra la località TERME DI BRENNERO e WECHSELGATTER agli impianti durante tutto l'anno, anche d'inverno, le aree di distacco dei bacini sopra menzionati devono essere sistemate, secondo i casi, in modo permanente o temporaneo.

Per la messa in sicurezza della strada di accesso devono essere previsti i seguenti provvedimenti:

- opere fermaneve nel bacino della valanga Schmillerköfel;
- ampliamento delle sistemazioni esistenti nel bacino della valanga Schöntal;

- rimboschimenti e sistemazioni forestali nelle fasce basse dei bacini delle valanghe Wechsel, Schöntal e Schmillerköfel;
- Oltre il limite del bosco, dove la strada di accesso entra nel bacino della valanga Wechsel le aree di distacco potenziali devono essere messe in sicurezza con sistemi di distacco artificiale delle valanghe. Assieme a questi sistemi sarà necessario fissare i criteri di autorizzazione per i distacchi artificiali, nominare le persone responsabili in loco e definire le regole organizzative da seguire in caso di precipitazioni nevose.

Per il progetto non sono state riscontrate condizioni di pericolo riconducibili a fenomeni di frane o colate detritiche.

#### **Pericolo di caduta massi**

Come già accennato nel capitolo geologia, geomorfologia ed idrogeologia, il primo tracciato della parte inferiore della linea elettrica di alta tensione e della Stazione di Consegna TERME DI BRENNERO si collocano in una zona di pericolo di caduta di massi. Per la messa in sicurezza di questi impianti sono stati prestabiliti dei provvedimenti dal geologo e inserito nel progetto presente.

#### **Pericolo di fulmine**

Le turbine eoliche con un'altezza di quasi 100 m sono esposte maggiormente al pericolo di fulmini, perché la probabilità d'impatto aumenta con il quadrato dell'altezza dell'opera. Soprattutto le pale dei rotori in vetroresina sono esposte al pericolo dei fulmini. Per questo motivo, negli impianti eolici, sono previsti sistemi parafulmine effettivi e maturi. Inoltre la torre e la gondola in acciaio funzionano come gabbia di Faraday.

La realizzazione e la manutenzione delle linee elettriche di media e alta tensione vengono eseguite secondo le normative vigenti.

### **3.3.3.2 Varianti di progetto**

#### **Valanghe e pericoli torrentizi**

Le varianti ad alcune strade di accesso agli impianti eolici WKA (WKA 10, 11, 14 e 18÷22) non comportano un aumento importante del pericolo valanghivo generale.



Il tracciato della linea elettrica d'alta tensione interrata coincide invece perlopiù con la linea elettrica prevista in progetto, per la quale è stata accertata l'assenza di pericolo di valanghe, frane e colate detritiche.

Per l'interramento della linea elettrica di alta tensione i provvedimenti di sicurezza da adottare contro le valanghe riguardano principalmente la sicurezza dei cantieri di lavoro, che, se possibile, dovrebbero essere pianificati nei mesi estivi. Il tracciato della linea di alta tensione interrata attraversa il RIO SASSO potenzialmente interessato dal passaggio di colate detritiche. Per proteggere la linea elettrica da eventuali danni e dall'azione erosiva del torrente è necessario realizzare un rivestimento in cemento sulle sponde e sul fondo del torrente nel tratto di attraversamento.

**Variante 1:** (22 "piccole" turbine eoliche, strada d'accesso senza la costruzione della teleferica e con le linee elettriche di MT interrate)

L'allargamento della strada militare previsto nella variante comporta un aumento dei depositi di neve e delle sollecitazioni prodotte dalle valanghe sulle opere della strada. È necessario pertanto che le opere di contenimento o di fondazione a valle e a monte della strada, siano adeguatamente dimensionate.

Il tracciato della linea interrata della media tensione parte dalla stazione di trasformazione MONTE SASSO e passa in gran parte lungo la strada militare da allargare attraversando il bacino della valanga Wechsel fino a raggiungere la stazione di consegna a TERME DI BRENNERO. Il tratto seguente, compreso tra il WECHSELGATTER e il WECHSELKASER è minacciato dalle valanghe.

Per l'interramento della linea elettrica di media tensione i provvedimenti di sicurezza da adottare contro le valanghe riguardano principalmente la sicurezza dei cantieri di lavoro, che, se possibile, dovrebbero essere pianificati nei mesi estivi.

I siti di realizzazione degli impianti eolici coincidono con i siti considerati nel progetto, perciò non sono minacciati da queste valanghe.

**Variante 2:** (12 "grandi" turbine eoliche, strada d'accesso con la costruzione della teleferica e con la linea elettrica di AT interrata)

Nella variante 2 del progetto è stata considerata la possibilità di sostituire i 22 impianti eolici in progetto con 12 impianti di maggiori dimensioni, aventi potenza nominale pari a 3,0 MW.

I siti di realizzazione degli impianti della variante coincidono perlopiù con 12 dei 22 siti considerati nel progetto, così come illustrato nella seguente tabella:

Progetto	Variante
WKA 1	non preso in considerazione
WKA 2	WKA 1 (spostato per alcuni metri)
WKA 3	WKA 2 (spostato per alcuni metri)
WKA 4	WKA 3 (spostato per alcuni metri)
WKA 5	WKA 4
WKA 6	WKA 5
WKA 7	WKA 6
WKA 8	WKA 7
WKA 9	WKA 8
WKA 10	non preso in considerazione
WKA 11	WKA 9
WKA 12	WKA 10 (spostato per alcuni metri)
WKA 13 - 15	non presi in considerazione
WKA 16	WKA 11
WKA 17	WKA 12
WKA 18 - 22	non presi in considerazione

Come già verificato per il progetto, i siti di realizzazione degli impianti eolici della variante 2 non risultano minacciati da processi di valanga o da frane e colate detritiche.

Le infrastrutture rimanenti della variante 2 (strade d'accesso, teleferica e gli impianti per la consegna elettrica) corrispondono con il progetto presente. Gli aumenti locali della scabrezza del terreno sono necessari solo per alcuni punti lungo delle strade di servizio verso le turbine eoliche, a causa della loro ridotta lunghezza con riferimento alle strade d'accesso previsti nel progetto.

I siti di realizzazione degli impianti eolici non sono minacciati da queste valanghe.

### **Pericolo di caduta massi**

In entrambi le soluzioni delle varianti, il sito della stazione di consegna TERME DI BRENNERO rimane invariato, perciò sono previsti gli stessi provvedimenti come considerati nel progetto presente.

### **Pericolo di fulmine**

Anche per gli impianti eolici maggiori dello stesso sistema sono previsti dei sistemi parafulmine effettivi e maturi. Perciò probabilmente non si dovessero presentare degli inconvenienti tecnici.

### **3.3.3.3 Variante zero**

La variante zero si riferisce al mantenimento della situazione attuale. Indipendentemente dal progetto esiste attualmente, una pericolosità documentata di valanghe e processi torrentizi, che riflette la generale predisposizione del terreno a fenomeni gravitativi di versante.

### **3.3.4 Atmosfera e Rumori**

#### **3.3.4.1 Progetto presente**

##### **Atmosfera**

Le emissioni in atmosfera riferibili al progetto presente sono, ad eccezione della fabbricazione, trascurabili.

La maggior parte dell'emissione dei gas inquinanti come tra l'altro il CO<sub>2</sub> deriva dalla realizzazione dei manufatti, l'ampliamento della strada militare, la costruzione delle strade di accesso ai generatori eolici, l'impianto di trasformazione MONTE SASSO e, di secondaria importanza, la costruzione delle infrastrutture per la consegna energetica e la modifica del paesaggio come per esempio l'abbattimento di parte del bosco lungo le assi della linea aerea ad alta tensione e della fune materiale.

Durante la fase di esercizio le emissioni sono limitate a quelle causate dai veicoli in corsa per manutenzioni e indirettamente dal consumo energetico in caso di emergenza da parte dell'impianto di trasformazione MONTE SASSO, che in parte viene coperto da materiale fossile.

L'aumento di visitatori nell'area di progetto comporta a un'ulteriore ma indiretta fonte di inquinamento atmosferico causato raggiungendo il parco eolico con veicoli motorizzati.

La realizzazione di questo progetto comporta alla produzione di energia ecologica. Così è possibile evitare l'emissione di CO<sub>2</sub> che sarebbe prodotta utilizzando materiali fossili.

##### **Bilancio CO<sub>2</sub>**

Realizzando il parco eolico e calcolando le emissioni di CO<sub>2</sub>, così come il risparmio di CO<sub>2</sub>, il bilancio dà un risultato evidentemente positivo. Questo significa che con la produzione di energia eolica si otterrebbe un risparmio notevole di CO<sub>2</sub> (per un periodo di 20 anni). A paragone di un impianto termo-calorico a gas si otterrebbe un risparmio di 1,652 mio. tonnellate di CO<sub>2</sub>, rispettando così il protocollo di Kyoto.

Per la costruzione e la manutenzione del parco eolico con tutti i suoi componenti l'investimento di CO<sub>2</sub> è l'1,16 % del risparmio CO<sub>2</sub> calcolato.

### **Rumori**

In fase di costruzione si verificherà un discreto impatto acustico, peraltro di durata limitata.

Durante la fase di esercizio i generatori eolici causano rumori meccanici e aerodinamici. Con l'avanzamento della tecnologia quelli meccanici causati da generatore o ingranaggi sono trascurabili, rimangono udibili quelli aerodinamici nascenti dal movimento dell'aria intorno alle pale. In distanza di alcune centinaia di metri i rumori saranno coperti da quelli ambientali e così difficilmente percettibili. L'inquinamento acustico può così essere ritenuto come locale, dando fastidio solo a escursionisti che si aspettano un ambiente tranquillo. Il rumore causato dal parco eolico si mantiene però nei limiti accettabili.

### **3.3.4.2 Varianti di progetto**

**Variante 1:** (22 "piccole" turbine eoliche, strada d'accesso senza la costruzione della teleferica e con le linee elettriche di MT interrata)

### **Atmosfera**

Il numero di trasporti a camion aumenta di circa 1.500 su una lunghezza di 11 km utilizzando solamente la strada militare d'ampliare. Ciò comporta proporzionalmente ad un aumento di inquinamento atmosferico. Durante la fase di esercizio le emissioni risalgono equivalenti a quelle del progetto presente.

Ecologicamente il vantaggio consiste nella produzione di energia pulita e rinnovabile.

### **Bilancio CO<sub>2</sub>**

Realizzando il parco eolico, e calcolando le emissioni di CO<sub>2</sub> così come il risparmio di CO<sub>2</sub> il bilancio da un risultato altresì evidentemente positivo. Il risparmio di CO<sub>2</sub> che si raggiungerebbe durante una fase di produzione per 20 anni sarebbe (a paragone di un impianto termo-calorico a gas) in somma di 1,647 mio. tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Per la costruzione e la manutenzione del parco eolico con tutti i suoi componenti l'investimento di CO<sub>2</sub> è l'1,50 % del risparmio CO<sub>2</sub> calcolato.

### **Rumori**

Acusticamente la variante 1 varia di poco dal progetto presente. I rumori si concentrano piuttosto in zona della strada militare d'ampliare mentre l'area della teleferica prevista rimarrà immutata.

**Variante 2:** (12 "grandi" turbine eoliche, strada d'accesso con la costruzione della teleferica e con la linea elettrica di AT interrata)

### **Atmosfera**

Le emissioni atmosferiche causate dalla realizzazione e l'esercizio della variante 2 sono corrispondono più o meno a quelle del progetto presente.

#### Bilancio CO<sub>2</sub>

Risulta che durante il periodo di produzione di 20 anni (in confronto al progetto e a base dell'emissione CO<sub>2</sub> di una centrale termoelettrica a gas), l'impianto eolico della variante 2, avendo una produzione energetica poco inferiore del progetto, riduce la emissione di 1,532 mio t CO<sub>2</sub>. Questo è riconducibile agli interventi minori riguardanti la sistemazione della strada e tra altro alla riduzione del materiale impiegato per la costruzione dell'impianto.

Per la costruzione e la manutenzione del parco eolico con tutti i suoi componenti l'investimento di CO<sub>2</sub> è l'1,26 % del risparmio CO<sub>2</sub> calcolato.

### **Rumori**

Il livello d'intensità acustica della variante 2 con 12 turbine è simile a quello del progetto presente. Siccome il parco non sarà situato sui dorsali delle montagne WURMKOPF e JOHANNESKÖPFL, questi non saranno sommessi a rumori.

### **3.3.4.3 Variante zero**

Con la soluzione zero le emissioni in atmosfera e l'espansione acustica nella zona di progetto rimane in futuro per lo meno invariato, se non sono previsti degli altri progetti.

#### Bilancio CO<sub>2</sub>

Non realizzando il parco eolico, l'energia "persa" dovrebbe essere prodotta da impianti utilizzando materia fossile. Ciò comporta alla produzione di (nell'arco i 20 anni) 1,137 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> (composizione attuale italiana) o 0,833 milioni di tonnellate (composizione UE)

### **3.3.5 Considerazioni socio – economiche**

#### **3.3.5.1 Progetto presente**

La concretizzazione di un parco eolico nell'area del SATTELBERG influisce favorevolmente sia la società di esercizio sia la popolazione locale e l'economia del comune di BRENNERO. Il vantaggio per la popolazione è piuttosto indiretto, e si basa su un accordo di partecipazione col 4% agli utili tra il comune di BRENNERO e la società di esercizio. Anche i restanti comuni da parte austriaca potranno favorire della realizzazione commerciando l'area del parco eolico come attrazione turistica con centro d'informazione, rifugio e museo da guerra.

#### **3.3.5.2 Varianti di progetto**

Il concetto generale rimane inalterato realizzando una delle due varianti e così anche lo slancio economico previsto. I costi di realizzazione aumentano considerando l'ampliamento completo della strada militare come previsto da variante 1 così da rendere la realizzazione incerta.

#### **3.3.5.3 Variante zero**

La variante zero delle opere in progetto, quindi la rinuncia alla realizzazione del parco lascerebbe inalterata l'attuale situazione ambientale e sociale, però non favorirà a medio e lungo termine lo sviluppo turistico ed economico nella zona attorno al SATTELBERG.



### **3.3.6 Matrici per il confronto degli influssi**

La metodologia della matrice per il confronto degli influssi rappresenta un sistema semplice ma efficace per valutare, in una visione d'insieme, le componenti ambientali interessate dal progetto cioè dalle varianti e gli impatti che l'opera stessa provoca sulle diverse componenti.

È quindi possibile individuare immediatamente le sfere d'intervento del progetto che saranno maggiormente penalizzate e sulle quali, quindi, si dovranno focalizzare gli interventi di mitigazione.

Le valutazioni evidenziate, riportate nelle matrici, riguardano la fase di esercizio. Tutte le altre valutazioni invece riguardano la fase di costruzione degli impianti in progetto.

### 3.3.6.1 Matrici per il confronto degli influssi – progetto presente

#### Realizzazione delle turbine eoliche

COMPONENTI	Erosione			Portata / assestamento			Stabilità del versante			Variazione deflusso superficiale			Variazione deflusso sotterraneo			Vegetazione e flora			Economia forestale			Migrazione di uccelli di cova e di uccelli di volo di giorno		
Suolo	- - / -																							
Sottosuolo				- / -			- - - / - -																	
Acque superficiali										-														
Acque sotterranee													-											
Habitat																- - - / -			-					
Fauna																			- / - -					
Paesaggio																								
Atmosfera e rumori																								
Considerazioni socie- economiche																								
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

COMPONENTI	Migrazione notturna	Pipistrelli	Selvaggina	Paesaggio / visibilità	Atmosfera	Rumori	Vantaggi economici	Incidenti
Suolo								
Sottosuolo								
Acque superficiali								
Acque sotterranee								
Habitat								
Fauna	- / - - -	- - / -	- - / -					
Paesaggio				- -				
Atmosfera e rumori					- - / + + +	- - / - -		
Considerazioni socio- economiche							+	-
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100

Dall'esame della matrice appare evidente che gli impatti maggiori si concentrino nelle componenti ambientali: sottosuolo, fauna, paesaggio e rumori, nei confronti delle quali sarà dunque opportuno agire con maggiore attenzione e cautela. Altrettanto sono invece molto positivi i vantaggi economici e atmosferici (riduzione dell'emissione di CO2).

**Ampliamento cioè realizzazione delle vie di trasporto e dei depositi di materiale**

COMPONENTI	Erosione			Disboscamento			Stabilità del versante			Variazione deflusso superficiale			Variazione deflusso sotterraneo			Vegetazione e flora			Economia forestale			Migrazione di uccelli di cova e di uccelli di volo di giorno		
Suolo	- / -			- / -																				
Sottosuolo							- - - / - -																	
Acque superficiali										-														
Acque sotterranee													-											
Habitat																- - / -			- - - / -					
Fauna																						- / -		
Atmosfera e rumori																								
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

COMPONENTI	Migrazione notturna	Pipistrelli	Selvaggina	Atmosfera	Rumori
Suolo					
Sottosuolo					
Acque superficiali					
Acque sotterranee					
Habitat					
Fauna	0 / 0	-- / 0	-- / -		
Atmosfera e rumori				-	--
FASE DI COSTRUZIONE					
FASE DI ESERCIZIO					

Dall'esame della matrice delle vie di trasporto e dei depositi di materiale, appare evidente che gli impatti maggiori si concentrino nelle componenti ambientali: habitat e sottosuolo, nei confronti delle quali sarà dunque opportuno agire con maggiore attenzione e cautela.

**Realizzazione degli impianti per la consegna dell'energia elettrica**

COMPONENTI	Disboscamento	Vegetazione e flora	Economia forestale	Migrazione di uccelli di cova e di uccelli di volo di giorno	Migrazione notturna	Selvaggina	Atmosfera	Rumori
Suolo	- / -							
Habitat		-- / -	-- / -					
Fauna				- / - -	0 / -	- / 0		
Atmosfera e rumori							-	:-
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100

Dall'esame della matrice degli impianti per la consegna dell'energia elettrica, appare evidente che gli impatti maggiori si concentrino nelle componenti ambientali: habitat e fauna, nei confronti delle quali sarà dunque opportuno agire con maggiore attenzione e cautela.

### 3.3.6.2 Matrici per il confronto degli influssi – Variante 1

COMPONENTI	Erosione	Disboscamento	Portata / assestamento	Stabilità del versante	Variazione deflusso superficiale e sot- terraneo	Vegetazione e flora	Economia forestale	Migrazione di uccel- li di cova e di uccelli di volo di giorno
Suolo	--- / --	-- / --						
Sottosuole			-- / --	--- / ---				
Acque superficiali e sotterranee					- / -			
Habitat						-- / 0	- / 0	
Fauna								-- / --
Paesaggio								
Atmosfera e rumori								
Considerazioni socie- economiche								
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100

COMPONENTI	Migrazione notturna	Pipistrelli	Selvaggina	Paesaggio / visibilità	Atmosfera	Rumori	Vantaggi economici	Incidenti
Suolo								
Sottosuole								
Acque superficiali e sotterranee								
Habitat								
Fauna	- / - - -	- - / - -	- - / -					
Paesaggio				- -				
Atmosfera e rumori					- - / + + +	- - / - -		
Considerazioni socie- economiche							+	-
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100

Dall'esame della matrice appare evidente che gli impatti maggiori, in confronto al progetto, si concentrino nelle componenti ambientali: suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee. Il progetto risulta più adatto della variante 1.



### 3.3.6.3 Matrici per il confronto degli influssi – Variante 2

COMPONENTI	Erosione		Disboscamento		Portata / assestamento		Stabilità del versante		Variazione deflusso superficiale e sot- terraneo		Vegetazione e flora		Economia forestale		Migrazione di uccel- li di cova e di uccelli di volo di giorno	
Suolo	- / -		- / -													
Sottosuole					- / - -		- - - / - - -									
Acque superficiali e sotterranee									- / -							
Habitat											- - / 0		- / 0			
Fauna															0 / - - -	
Paesaggio																
Atmosfera e rumori																
Considerazioni socie- economiche																
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

COMPONENTI	Migrazione notturna	Pipistrelli	Selvaggina	Paesaggio / visibilità	Atmosfera	Rumori	Vantaggi economici	Incidenti
Suolo								
Sottosuole								
Acque superficiali e sotterranee								
Habitat								
Fauna	0 / --	-- / --	- / -					
Paesaggio				--				
Atmosfera e rumori					-- / + + +	-- / --		
Considerazioni socio- economiche							+	-
FASE DI COSTRUZIONE	100	100	100	100	100	100	100	100
FASE DI ESERCIZIO	100	100	100	100	100	100	100	100

Dall'esame della matrice appare evidente che gli impatti minori, in confronto al progetto, sono le componenti ambientali: habitat e paesaggio. In confronto al progetto però la componente ambientale: sottosuolo è colpita molto di più. Con l'illuminazione delle turbine eoliche della variante 2, il paesaggio viene colpito di più che nel progetto originale. Dunque il progetto risulta più adatto della variante 2.

## **4 MITIGAZIONI**

Col termine mitigazioni s'intendono quegli interventi necessari per diminuire gli effetti negativi che l'opera in progetto avrebbe sugli elementi ambientali

### **4.1 IMPIANTI EOLICI**

- Le zone interessate dai movimenti di terra sia per gli scavi sia per i riporti saranno modellate in seguente modo:
- Tutte le zolle erbose (manto vegetale) sono da asportare con cura e depositate in accordo con l'accompagnamento ecologico dei lavori.
- Inoltre le zone toccate saranno ripristinate mediante il riposizionamento del suolo asportato durante gli scavi;
- non alterare la morfologia limitrofa e la sicurezza.
- Uso molto attento ed oculato delle macchine escavatrici; per interessare un'area quanto più ristretta possibile per lo scavo e rovinare il meno possibile il manto vegetale; il terriccio adiacente non deve essere danneggiato da qualsiasi macchina edile impiegata.
- Strutture delle fondazioni sono da interrare profondamente per garantire la stabilità di riporti;
- L'eventuale prosciugamento delle zone acquitrinose è da eseguire impiegando drenaggi simili a spina di pesce. Le acque raccolte sono da scaricare in modo controllabile;
- La pozza situata vicino il generatore WKA12 sarà ripristinata il meglio possibile dopo essere stata riempita di materiale durante la fase di esecuzione lavori;
- Le aree di montaggio saranno in gran parte smantellate e adattate al terreno finiti i lavori.

#### **4.1.1 Fase di esercizio**

I lavori di manutenzione dei aerogeneratori e l'esercizio devono essere regolati nel seguente modo:

- Eseguire manutenzioni solo di giorno;

- Le fonti di rumore acustico meccaniche sono da controllare e da minimizzare;
- Per l'esercizio degli impianti sono da impiegare le più recenti tecnologie per rispettare i valori di limite dei rumori.
- I risultati dello studio di ornitologia accompagnante sono da presentare periodicamente a una commissione di esperti da definire. Questa prenderà decisioni su eventuali provvedimenti durante la fase di gestione.

## **4.2 STRADE DI ACCESSO**

- Le aree toccate da movimenti di terra, sia scavo sia riporto, sono da realizzare in modo da limitare l'alterazione della morfologia del terreno adiacente.
- Tutte le zolle erbose (manto vegetale) sono da asportare con cura e depositate in accordo con l'accompagnamento ecologico dei lavori.
- compiuti i lavori (coronamento dei muri, scarpate, ecc.), le aree variate saranno ricoperte immediatamente da zolla erbosa, dove questo non è possibile sarà usata terra vegetale.
- I tempi di apertura degli scavi saranno minimizzati per non alterare le condizioni geostatiche del terreno;
- Per sostenere lo scavo al lato a monte sono previsti muri di gravità in cemento armato che saranno rivestite di antemurale in pietra naturale imitando quelle originali in pietra squadrata degli anni '30 del secolo scorso. Inoltre saranno risanate le mura degradate senza modificare il carattere originario;
- La strada militare e quelle di accesso ai singoli generatori eolici dovranno essere dotate di sistematiche canalette superficiali, in grado di allontanare lateralmente le acque impedendo l'innescò di processi erosivi. Le acque raccolte sono da condurre in corsi d'acqua esistenti o canalette di scarico o di conche di dispersione;
- Generalmente tutti i muri di sostegno sono da dotare di drenaggi per la deviazione controllata e veloce dell'acqua;
- In caso siano toccate falde acquifere durante i lavori di scavo, queste sono da deviare mediante drenaggi. L'acqua raccolta è da immettere in corsi d'acqua esistenti in regola d'arte.

### **4.2.1 Fase di esercizio**

Tutte le strade del parco eolico devono essere regolate nel seguente modo:

- Lungo le vie di accesso invernali danni meccanici al manto erboso causati da veicoli spazzaneve e motoslitte sono da evitare;
- Strade di accesso sono da tenere sempre in buone condizioni;
- Per motoslitte e gatti delle nevi è consigliato l'uso di oli biodegradabili;
- Per l'esercizio e la manutenzione sono impiegati veicoli recenti rispettando così valori acustici di limite.

## **4.3 IMPIANTI PER LA CONSEGNA ENERGETICA**

- Costruzioni in cemento armato (impianto di trasformazione MONTE SASSO) interrato sono da ricoprire in quanto concepibile con materiale da scavo e manto vegetale prima asportato in modo da seguire l'andamento del terreno oggi presente;
- Lo stato originario lungo le strade d'accesso provvisorie alla teleferica e la linea ad AT sarà ristabilito compiuti i lavori;
- Gli scavi per posa delle linee elettriche vanno eseguiti il più possibile lungo le strade di accesso progettate per evitare ulteriori lavori di scavo in zone alpine, per eventuali lavori di movimento di terra deve essere impiegato il metodo di rinverdimento sopra descritto;
- Gli scavi delle fosse devono essere realizzati in modo da poter essere rinterrati il più presto possibile dopo la posa delle linee elettriche per evitare il rischio di erosione durante e dopo grandi rovesci di pioggia.

### **4.3.1 Fase di esercizio**

- Le zone di bosco in parte abbattute lungo la linea ad alta tensione e la teleferica devono essere rimboscate.

## **5 PROVVEDIMENTI PER IL MIGLIORE INSERIMENTO DELL'OPERA IN PROGETTO NELL'AMBIENTE NATURALISTICO**

Per gli impianti eolici, la strada d'accesso da ampliare, le strade di accesso alle turbine eoliche, la teleferica, gli impianti per la consegna energetica e le depositi di materiale sono state prese in considerazione alcune misure adattanti per l'inserimento nel ambiente naturale.

Queste sono:

- Posizionamento delle turbine eoliche tenendo conto il paesaggio naturale, la fauna (riduzione del "bird strike" = impatto di un volatile sulle pale eoliche) e la componente sociale ed economica;
- Diminuire le misure di ampliamento sulla strada militare al minimo necessario;
- Progettare le strade di accesso verso le turbine eoliche con misure ridotte alla necessità e funzionalità.
- Interrare la maggiore parte delle costruzioni per la consegna energetica (impianto di trasformazione MONTE SASSO, linee di media tensione tra i aerogeneratori eolici e l'impianto di trasformazione posati in terra);
- Ridurre le dimensioni dell'impianto di trasformazione MONTE SASSO e la stazione di consegna TERME DI BRENNERO a quelle tecnicamente necessarie;
- Ridurre il numero dei tralicci attraverso la linea elettrica ed i sostegni lungo la teleferica al minimo necessario.

Da integrare sono poi tutti i provvedimenti di mitigazione, che sono già stati indicati sotto i relativi capitoli.

## **6 MONITORAGGIO**

Un programma di monitoraggio e controllo delle fasi di esercizio di un particolare progetto consente sia di verificare l'efficacia delle mitigazioni applicate, sia di acquisire una serie di dati che potranno rappresentare una valida base tecnica per future progettazioni.

Un sistema di monitoraggio deve rispondere ad alcuni requisiti essenziali quali: contenimento dei costi, facilità di applicazione, efficacia.

Nel caso del progetto esaminato in questa sede si deve prevedere:

- Sistema di monitoraggio dei spostamenti e movimenti installato nelle fondazioni delle turbine eoliche.

Doppie creste sui dorsi nell'area di progetto: Queste formazioni non influenzano il parco eolico a causa dei movimenti inerti, anche se le singole turbine si situano sui spigoli di strati di roccia compatta sia a piede del versante sia limitrofe su strati situati orizzontali. Per la sorveglianza e la conferma di questa supposizione è prevista l'installazione di un sistema di monitoraggio adeguato (inclinometri in zona delle fondazioni) permettendo inoltre il ricavo di dati per il progetto dell'UE "deformazioni gravitative profonde di versante nelle alpi" attualmente corrente, in collaborazione coll'Ufficio geologia e prove materiali della provincia di Bolzano.

- Programma di monitoraggio per la verifica del livello d'intensità e la diffusione acustica con riferimento alla simulazione per l'area di progetto;
- Gli impianti elettrici (linee, trasformatori e tralicci) devono essere controllati e mantenuti seguendo le normative vigenti.
- Già prima dell'esecuzione dei lavori (edifici, generatori eolici, strade di accesso, linee elettriche) è da prevedere un accompagnamento ecologico dei lavori per integrare al più possibile gli aspetti ecologici di questa area sensibile nel progetto rendendo possibile così una realizzazione naturalmente ed ambientalmente integrata.

## **7 MISURE DI COMPENSO**

Le misure di compenso proposte per la realizzazione di un parco eolico sul SATTELBERG sono state scelte in considerazione degli effetti negativi dalla zona d'interesse del progetto.

*I costi dell'intero progetto si ammontano a ca. 70,0 milioni € secondo la stima approssimativa dei costi. La società esercente WPP UNO SPA si dichiara con la realizzazione del progetto di mettere a disposizione ca. 1,4 % dei costi complessivi che corrispondono a 980.000,00 € per misure di compenso.*

Essenzialmente sono previste le seguenti misure di compenso:

### **MISURE ECOLOGICHE**

1. Osservazione ornitologica nell'area di progetto

Studio di ornitologia per:

1.A e 1.B di uccelli covanti e quelli migranti, analisi particolare per la specie di "tetraoninae" e sulla problematica del pipistrello,

1.C analisi della selva

2. Risanamento della "Schottergrube" presso il tornante 10 della strada militare esistente

### **MIGLIORAMENTO DELLE ZONE AGRICOLE IN GESTIONE**

3. Impianto sperimentale per l'utilizzo di pascoli e per la loro cura impiegando diversi provvedimenti di miglioramento sulla MALGA SATTELBERG;
4. Miglioramento della MALGA SATTELBERG;

### **MISURE DI MATERIA EDILIZIA**

5. Costruzione di un centro d'informazione, di un rifugio e un museo da guerra nella base militare sul SATTELBERG.

I costi complessivi delle misure di compenso suddette si ammontano intorno ai **ca. 980.000 €** senza tener conto delle misure di mitigazione (ulteriori informazioni vedesi la relazione dello SIA).



## **8 CONCLUSIONI**

La descrizione della situazione prima della realizzazione dell'opera costituisce uno dei momenti fondamentali dello studio; è, infatti, evidente che solo un corretto esame dello stato attuale consentirà di valutare le modifiche che saranno indotte in seguito.

Saranno quindi analizzati lo stato attuale e gli obiettivi delle opere in progetto, vale a dire la realizzazione degli aerogeneratori eolici, delle strade di accesso e degli impianti per la consegna energetica.

Con la realizzazione del parco eolico in progetto incluse tutte le infrastrutture, il gestore WPP UNO SPA ha intenzione di produrre energia rinnovabile e pulita per circa 30.000 famiglie. Di conseguenza è possibile rinunciare a una centrale elettrica a materiale fossile dando così un piccolo contributo alla riduzione della produzione di CO<sub>2</sub>, conosciuto come misura di riferimento dell'effetto serra.

Riferendosi alla dimensione dell'intervento nel paesaggio naturale e alla variazione dell'immagine ambientale si può dire che le posizioni degli aerogeneratori eolici, l'ampliamento e il tracciato nuovo delle strade di accesso e delle corrispondenti varianti sono situati maggiormente in zone prative e rocciose causando così solo scarso sradicamento. Anche per la linea elettrica ad alta tensione l'intervento nel paesaggio naturale è relativamente ridotto. Gli aerogeneratori eolici invece sono visibili da lontano (OBERBERGTAL, il lato orografico destro del WIPPTAL nel Nord Tirolo e in parte anche quello dell'Alto Adige fino i dintorni di Vipiteno con parti della periferia meridionale di VIPITENO). In più sono oggetti in movimento che causano il richiamo visivo essendo sicuramente bollati come deturpamento ambientale da una parte della popolazione. È fondamentale includere nelle discussioni le associazioni turistiche e gli abitanti.

In considerazione degli studi di tipo ingegneristico, geologico, idrologico, paesaggistico, faunistico, floristico, agricolo e acustico il progetto nel suo complesso per l'ambiente è da valutare esitante però non negativamente. Quegli interventi che presentano carattere negativo per l'ambiente saranno compensati con misure favorevoli per la natura.

In caso il parco eolico in progetto non fosse realizzato, in pratica la variante zero, lo svantaggio maggiore sarebbe certamente quello di non poter sfruttare di un'energia persistente. Per lo più l'area del SATTELBERG, durante gli studi del progetto "Alpine Windharvest" condotto dall'UE negli anni 2002 ÷ 2005, è stata rilevata come una delle poche posizioni ottimali nelle alpi – specialmente nell'Alto Adige - per un parco eolico. L'usufrutto di energia eolica generalmente comporta a un intervento nella natura marginale a confronto dell'utilizzo di energia da fonti fossili.

Un altro svantaggio che nasce non realizzando l'opera è la perdita degli impulsi per il turismo nella regione del SATTELBERG e per il WIPPTAL. Con l'aiuto delle associazioni turistiche locali e della popolazione il parco eolico potrebbe diventare un'attrazione turistica. Questo processo può essere favorito dalla realizzazione di un centro informativo con museo di guerra ed un rifugio nella vecchia base militare sul SATTELBERG (vedi appendice della relazione tecnica del progetto). In più la popolazione del comune di BRENNERO approfitta indirettamente, dalla partecipazione agli utili pari al 4% dell'amministrazione comunale al parco eolico.

Non realizzando il progetto, il vantaggio si presenta nella conservazione dell'ambiente naturale in parte ancora intatta. L'area fino ad ora poco toccata dall'uomo resterebbe intatta e libera da inquinamento acustico e di successivi fabbricati. Particolarmente i pericoli del "bird strike" (= impatto di un volatile sulle pale eoliche) in prima linea degli uccelli migratori e il disturbo della fauna sarebbero scongiurati.

Con la realizzazione delle opere in progetto si rende possibile il provvedimento di energia elettrica pulita alla popolazione diminuendo la produzione di CO<sub>2</sub>. L'area sarà in parte gravata localmente, in cumulativo il contributo alla tutela del clima invece è positivo.

Con la realizzazione del parco eolico è possibile, come già detto, dare nuovi impulsi al turismo locale utilizzandolo come attrazione e non solo come deturpamento ambientale. Per raggiungere questa finalità è indispensabile elaborare già in partenza un concetto turistico, come sostegno il gestore si è dichiarato ben disposto alla realizzazione di un centro informativo con rifugio e museo da guerra nella base militare degradata del SATTELBERG.

Con riferimento alle due varianti di progetto si sono mostrate, particolarmente per la realizzazione della variante 2, alcune difficoltà dovute alle maggiori dimensioni dei aerogeneratori. Positivo è l'impatto paesaggistico che con 12 generatori è minore. L'illuminazione, prescritta dalla legge, dei generatori eolici superanti i 100 m d'altezza influirà negativamente l'accettazione del progetto da parte della popolazione.

Realizzando la variante 1 i costi per il completo ampliamento della strada militare sarebbero troppo alti per assicurarne una redditività positiva.

Complessivamente i vantaggi del progetto presente prevalgono le varianti e i svantaggi si mantengono entro limiti.

In conclusione è possibile affermare che oggi la tutela ambientale, particolarmente quella atmosferica e così la riduzione di CO<sub>2</sub>, è molto importante. Con la realizzazione del parco eolico attorno al SATTELBERG è possibile dare un contributo, anche se piccolo, alla natura senza sfavorire l'economia e la popolazione locale.