



*avvocati*

Francesco Acerboni  
Eleonora Barichello  
Rachele Favero  
Maristella Careri

*commercialisti*

rag. Enrico De Sordi  
rag. Jessica Maria  
Vianello  
Annalisa Compagno  
Flavio Zamengo

*commercialisti*

Massimo Sorarù  
Simonetta Giacomini  
Umberto Scarso

*contabilità e revisione*  
Andrea Vanzan

Studio Acerboni  
Consulenza legale  
info@acerboni.com  
legale@125co.it  
p.iva 03084890270

via Torino, 125/3  
30172 Mestre (VE)  
T. +39.041.2604611  
F. +39.041.2604600

www.125co.it

Venezia, 18 aprile 2016

Spett.li

Ministero dell'Ambiente,  
della Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione Generale per le valutazioni e  
autorizzazioni ambientali (DVA)  
Divisione II – Sistemi di valutazione  
Ambientale  
Via C. Colombo 44  
00147 Roma

Pec:  
DGSalvanguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it

Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
e del turismo  
Direzione Generale per Belle Arti e  
Paesaggio  
Servizio III – Tutela del paesaggio  
Via San Michele 22  
00153 Roma

Pec:  
mbac-dg-beap@mailcert.beniculturali.it

Pec:  
mbac-sr-fvg@mailcert.beniculturali.it

Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
Soprintendenza per i beni architettonici  
e architettonici del Friuli Venezia Giulia  
Roma

Pec:  
mbac-sr-fvg@mailcert.beniculturali.it

Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
Soprintendenza per Archeologia FVG  
Roma

E p.c.  
Terna Rete Elettrica Nazionale s.p.a.  
Viale Egidio E. Galbani 70  
00156 Roma

Pec:  
svr.autorizzazioneconcertazione@pec.terna.it

**Oggetto: EL-146 bis: Elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna “S.E. Udine Ovest – S.E. Redipuglia” ed opere connesse, aggiornamento della documentazione progettuale a seguito della sentenza del Consiglio di Stato n. 3652/2015.**

## OSSERVAZIONI

Invio la presente in nome e per conto dell'Azienda Agricola Rubini, in persona del suo legale rappresentante dott. Giovanni Rubini, nonché del medesimo personalmente, per la tutela delle loro ragioni nella vicenda in oggetto.

La cliente ha appreso che Terna s.p.a. ha trasmesso la documentazione progettuale in oggetto affinché le Amministrazioni possano verificare se le condizioni di riferimento per le rispettive valutazioni di competenza siano rimaste le stesse e se quindi, preso atto che anche il progetto non è stato variato in modo sostanziale rispetto a quello autorizzato, possa essere fatto salvo il parere di competenza già espresso nell'ambito del precedente procedimento autorizzativo (conclusasi con decreto autorizzativo n. 239/EL-146/181/213).

Questo modo di procedere è radicalmente illegittimo.

Sotto il profilo formale la domanda tende a “semplificare” troppo le decisioni e le procedure. L'annullamento dell'atto impugnato, invece, impone di ricominciare la procedura di autorizzazione e di riattivare tutti i meccanismi di garanzia e di partecipazione che vi sono sottesi.

Sotto il profilo sostanziale va ricordato che nel corso del tempo alcuni dei Comuni e la Regione Friuli hanno presentato soluzioni progettuali e trovate diverse e alternative rispetto a quelle di TERNA. Tali soluzioni (in particolare della Regione, Arpav, Università La Sapienza, cosiddetto progetto Iliceto, docc. 1 e 2 allegati) non sono mai state esaminate da queste Amministrazioni né da Terna. Oggi dovendo iniziare il nuovo procedimento autorizzatorio e la nuova valutazione di impatto ambientale **appare doveroso** prendere in considerazione le soluzioni progettuali elaborate e in precedenza non esaminate. **Il procedimento non può quindi limitarsi ad una mera verifica delle condizioni di riferimento.** Del resto anche la difesa processuale di Terna non ha mai sostanzialmente confutato il **minor impatto ambientale** di queste due soluzioni di progetto e di tracciato. Difesa che si è concentrata sulla pretesa tardività dei progetti e che oggi non può più essere invocata nella presente procedura.

Inoltre, a favore di tutti i soggetti che hanno presenziato alla conferenza di servizio del 13.09.2012, va evidenziato che dopo l'adozione degli atti in oggetto è stato **certificato l'accertamento della “non conformità urbanistica” di tutto il progetto.** Si tratta di un elemento non esaminato (perché emerso successivamente) che deve essere oggi necessariamente valutato e che, nella prospettiva di Terna, va considerato come accertamento che, da solo, **modifica le condizioni precedentemente esaminate** e che pertanto impedisce la semplice reiterazione della valutazione precedente. In questo è radicalmente non vero quanto affermato da TERNA laddove asserisce che “la documentazione progettuale è coerente con tutte le pianificazioni vigenti”. La Regione ha verificato il contrario (docc. 3 e 4, allegati).

Da ultimo, per quanto attiene al tema dell'interramento, considerata l'apodittica affermazione di TERNA per cui l'interramento non era possibile, è indubitabile che

l'affermazione vada verificata (anche in considerazione della chiara relazione dell'ing. Franzil che riconosce la piena possibilità tecnica dell'interramento) e che la soluzione dell'interramento vada esaminata e confrontata. Anzi di più. Nello spirito di leale collaborazione e di correttezza all'esito dell'annullamento da parte del Consiglio di Stato, TERNA **avrebbe già dovuto presentare il progetto con la soluzione interrata** da considerare come una delle possibili soluzioni. Tale omissione costituisce violazione della decisione del Consiglio di Stato.

Per questo profilo l'assenza di un progetto interrato rende l'avvio della procedura difettoso e sostanzialmente elusivo di un aspetto rilevante del giudicato della sentenza del Consiglio di Stato.

Il fatto che sia stata costruita una percentuale rilevante del progetto non può e non deve spostare i termini dei problemi e delle soluzioni ambientali. Il tutto senza dimenticare che TERNA "nasconde" la ragione sostanziale ed il motivo determinante il progetto, sotto una ridondanza di dati ed informazioni irrilevanti.

Il tutto come già osservato con comunicazione del 23 dicembre 2015, qui allegata (doc. 5).

Ciò detto, l'Azienda Agricola Rubini e il dott. Giovanni Rubini a mezzo del sottoscritto procuratore:

- 1) Richiedono l'applicazione integrale della procedura per una nuova autorizzazione e una nuova VIA e non la mera presa d'atto chiesta da Terna.
- 2) Diffidano le Amministrazioni che partecipano alla procedura a non limitare la loro valutazione alle sole condizioni di riferimento ma includere anche i progetti alternativi non esaminati e alle soluzioni tecniche illegittimamente escluse.
- 3) Si riservano l'invio di documentazione.
- 4) Invitano TERNA a presentare nuova progettazione inclusiva della soluzione tecnica dell'interramento.
- 5) Chiedono di ricevere all'indirizzo pec [francesco.acerboni@venezia.pecavvocati.it](mailto:francesco.acerboni@venezia.pecavvocati.it) ogni comunicazione relativa al presente procedimento.

Si allegano i seguenti documenti:

- 1) Relazione Università La Sapienza di Roma;
- 2) Relazione Franzil progetto 2008;
- 3) Nota Terna del 14.02.2016;
- 4) Comunicazione non conformità urbanistica Regione F.V.G. del 20.12.12;
- 5) Diffida avv. Acerboni per conto Azienda Rubini del 23.12.2015.

Distinti saluti

  
Avv. Francesco Acerboni



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "LA SAPIENZA"**  
**D I A E E - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA**  
**ASTRONAUTICA, ELETTRICA ED ENERGETICA**  
Via Eudossiana, 18 - 00184 Roma - Tel: 06 44585 534 - Fax: 06 4883235

**CONVENZIONE**

**tra l'Universita' di Roma "La Sapienza"**

**e l'ARPA del Friuli Venezia Giulia**

**per la verifica del Progetto**

**ELETTRODOTTO A 380kV REDIPUGLIA - UDINE OVEST**

**Relazione tecnica a cura di**

**Francesco Iliceto**  
**Professore Emerito**

**Roma, Maggio 2012**



## INDICE

	Pag.
Sintesi delle risposte ai quesiti dell'ARPA – FVG	3
1. Premessa	6
2. Valutazione della necessità di realizzare l'elettrodotto a doppia terna a 380kV Redipuglia – Udine Ovest	7
3. Valutazione dell'alternativa "Elettrodotto interrato"	10
3.1 Tecnologie dei cavi interrati e valutazione dei rischi di guasto e dei fenomeni elettrici	10
3.2 Valutazione della possibilità pratica di installazione di elettrodotti interrati tra le stazioni di Redipuglia e Udine Ovest	14
3.3 Stima preliminare del costo dell'alternativa "elettrodotto interrato"	18
3.4 Valutazione conclusiva della fattibilità dell'"elettrodotto interrato"	19
4. Valutazione del progetto dell'elettrodotto aereo proposto dalla Soc. TERNA	20
5. Una variante progettuale di minor impatto ambientale	21
Allegato: Risposte alle domande dei Sindaci e Consiglieri Regionali (incontro a Udine del 07.05.2012)	



## SINTESI DELLE RISPOSTE AI QUESITI DELL'ARPA - FVG

La Convenzione tra l'ARPA FVG (delibera N°71 del 27.03.2012) e il Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica dell'Università di Roma "La Sapienza" ha per oggetto i seguenti approfondimenti e valutazioni del progetto presentato dalla Società TERNA SpA per la realizzazione dell'elettrodotto a 380kV Redipuglia – Udine Ovest:

1. Valutare la necessità di realizzare il nuovo elettrodotto per le esigenze di esercizio del sistema elettrico nazionale e regionale.
2. Valutare l'alternativa "Elettrodotto interrato" al fine di verificare la sostenibilità di una sua realizzazione ed esercizio in sicurezza e continuità in cavo interrato.
3. Stabilire se la soluzione tecnica proposta da Terna S.p.A. rappresenti la migliore dal punto di vista tecnologico e progettuale per soddisfare l'esigenza elettrica esposta dalla società nel Piano di Sviluppo, nel rispetto degli attuali standard di sicurezza del sistema e del servizio elettrico
4. Indicare eventuali alternative progettuali equivalenti ma di minor impatto ambientale.

### Risposta al 1° Quesito

Le analisi e valutazioni effettuate hanno confermato la necessità di realizzare l'elettrodotto a doppia terna a 380kV tra le esistenti stazioni elettriche di Redipuglia e Udine Ovest. La costruzione dell'elettrodotto è giustificata per consentire l'alimentazione in condizioni di sicurezza degli utenti della Regione FVG, senza che si debbano applicare le limitazioni della generazione locale e dell'importazione di energia elettrica attualmente imposte dall'esercizio della rete di trasmissione, in particolare: per consentire il pieno utilizzo degli impianti di produzione termoelettrica esistenti di Monfalcone e Torviscosa; per rendere possibile l'aumento dell'importazione di energia elettrica dalla Slovenia ai valori consentiti dalla capacità di trasporto delle linee di interconnessione esistenti. La nuova linea è giustificata senza considerare altri eventuali futuri elettrodotti di interconnessione con l'estero.

### Risposta al 2° Quesito

Anche se le leggi dell'elettrotecnica non escludono la possibilità di progettare un elettrodotto a 380kV interamente in cavo interrato della lunghezza e prestazioni richieste per la linea Redipuglia – Udine Ovest, l'opera stessa non è un progetto



praticamente realizzabile, per il complesso dei motivi esposti nel cap. 3 di questa relazione, e qui riassunti:

- La grande lunghezza per un elettrodotto in cavo a 380kV (~ 2x42km) che influisce negativamente sulla sicurezza di esercizio, in particolare per i lunghi tempi di riparazione dei possibili guasti.
- L'esame di quattro possibili alternative di installazione di due terne di cavi ha evidenziato importanti difficoltà realizzative anche per la posa lungo le autostrade esternamente ai guard rail, in particolare: la prevista realizzazione della 3ª corsia di traffico; l'attraversamento dei fiumi Isonzo e Torre; la connessione della Stazione di Udine Sud se non è adiacente all'autostrada.
- Il costo elevato dell'elettrodotto interrato: stimato di 240 milioni di Euro, circa 10 volte superiore del costo dell'elettrodotto aereo (circa 24 milioni di Euro).
- La possibilità di realizzare un elettrodotto aereo tra le stazioni a 380kV esistenti di Redipuglia e Udine Ovest, con tracciato prevalentemente in terreni agricoli.
- La non esistenza in Italia ed in Europa di elettrodotti a 380kV interamente in cavo interrato con simili caratteristiche e lunghezza. In Italia sono stati recentemente realizzati dalla Soc. TERNA due elettrodotti a 380kV, che comprendono soltanto brevi tratte in cavo nelle vicinanze di Milano e Firenze, resisi necessarie per l'attraversamento di centri abitati e in quei contesti compatibili con le esigenze di esercizio della rete.

### *Risposta al 3° Questo*

Al fine di ridurre l'impatto ambientale, la Soc. TERNA ha proposto l'uso di sostegni tubolari a base stretta e di mensole isolanti che consentono di minimizzare le distanze tra i conduttori e l'ingombro in pianta della linea. Il tracciato proposto per la linea è prevalentemente in terreni agricoli. Il progetto rispetta tutte le norme di sicurezza ed anche la prudenziale normativa italiana sull'esposizione umana ai campi elettromagnetici di bassa frequenza.

La realizzazione del progetto richiede l'acquisizione di 43km di nuova servitù di elettrodotto a 380kV e di circa 2km a 220kV. E' prevista la demolizione di circa 20km di linea a 220kV.

L'ubicazione della stazione di Udine Sud proposta dalla Soc. TERNA, comporta la necessità di costruire una nuova linea lunga circa 6km di collegamento con l'acciaieria Bertoli-Danieli, in cavo interrato o aerea, per eliminare i possibili sovraccarichi delle linee esistenti a 220kV ed alimentare in condizioni di sicurezza l'acciaieria, che altrimenti rimarrebbe esposta ad interruzioni del servizio.



### Risposta al 4° quesito

Al fine di ridurre l'impatto sull'ambiente dell'elettrodotto aereo pianificato dalla Soc. TERNA, la Regione ed i Comuni interessati potrebbero considerare la modifica del tracciato della linea e dell'ubicazione della stazione di Udine Sud descritta nel cap. 5 di questa relazione, se approvabile in tempi brevi come variante non significativa del progetto già approvato in sede ministeriale (decreto VIA già emesso nel 2011). La variante consente di:

- Ridurre a circa la metà lo sviluppo chilometrico delle nuove servitù di elettrodotto da acquisire, pur realizzando la deviazione di 7.3km della linea all'esterno dell'abitato di Villesse.
- Ubicare la nuova stazione a 380/220kV nella zona industriale adiacente all'acciaieria Bertoli-Danieli e quindi eliminare l'esposizione dell'acciaieria alle interruzioni del servizio senza dover a tal fine costruire una nuova linea a 220kV lunga ~ 6km, non compresa nel progetto della TERNA. L'alimentazione dell'acciaieria (carico di 250MW con l'ampliamento pianificato) da un nodo della rete a 380kV elimina ogni possibile disturbo alle altre utenze causabile dall'esercizio dei forni ad arco elettrico, anche in caso di ampliamenti futuri dell'acciaieria. La stazione può essere del tipo blindato con isolamento in gas, per ridurre drasticamente l'area da espropriare.

### Parere conclusivo

A conclusione di questa breve sintesi delle risposte ai quesiti dell'ARPA-FVG, l'estensore di questa relazione riconosce senza riserve la necessità di una *rapida* realizzazione dell'elettrodotto a 380kV Redipuglia-Udine Ovest, in considerazione anche dell'importanza sociale ed economica dei nuovi insediamenti industriali previsti nella Regione, che il progetto deve servire. Pertanto, se l'adozione della variante progettuale indicata nel cap. 5 di questa relazione dovesse comportare il riavvio delle procedure di valutazione dell'impatto ambientale anche in sede ministeriale ed i conseguenti ritardi del progetto, le autorità locali potranno optare per la definitiva approvazione del progetto come proposto dalla Soc. TERNA, per il quale è già stato emesso il decreto VIA nel 2011.

In ogni caso, per dissipare i dubbi delle comunità locali sui tempi delle future demolizioni di linee a 132kV, il progetto dell'elettrodotto a 380kV (variante o progetto di TERNA) dovrebbe comprendere la contemporanea demolizione della linea di Rete Ferroviaria Italiana tra le stazioni Redipuglia RFI e Udine RFI, da sostituire a cura di TERNA, con un breve collegamento a 132kV tra la stazione Udine RFI ed una vicina stazione (o linea in entra-esci) di TERNA, che conserverà la piena sicurezza di alimentazione di RFI. E' questa una prima importante compensazione per il progetto della nuova linea a 380kV, già prevista nel piano delle future dismissioni di linee aeree a 132kV proposto dalla Soc. TERNA.



## **Premessa**

L'ARPA FVG – Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia, a seguito della richiesta della Regione e su indicazione dell'ISPRA, ha stipulato in data 27.03.2012 una Convenzione con il DIAEE – Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica dell'Università di Roma "La Sapienza", che ha per oggetto i seguenti approfondimenti e valutazioni:

- Approfondire ulteriormente la valutazione del progetto presentato dalla società TERNA S.p.A. per la realizzazione dell'elettrodotto a 380kV Redipuglia – Udine Ovest, con particolare riferimento alla:
  - Valutazione della necessità di realizzare il nuovo elettrodotto per le esigenze di esercizio del sistema elettrico nazionale e regionale
  - Valutazione dell'alternativa "Elettrodotto interrato" al fine di verificarne la sostenibilità di una sua realizzazione ed esercizio in sicurezza e continuità in cavo interrato
- Studiare, in tale valutazione, la soluzione tecnica proposta da Terna S.p.A. per stabilire se questa rappresenti la migliore dal punto di vista tecnologico e progettuale per soddisfare l'esigenza elettrica esposta dalla società nel Piano di Sviluppo, nel rispetto degli attuali standard di sicurezza del sistema e del servizio elettrico
- Indicare eventuali alternative progettuali equivalenti ma di minor impatto ambientale.

Lo scrivente, professore emerito dell'Università di Roma "La Sapienza, a richiesta del DIAEE, ha esaminato il progetto dell'elettrodotto Redipuglia – Udine Ovest elaborato dalla Soc. TERNA SpA ed ha svolto i necessari approfondimenti per rispondere ai quattro quesiti oggetto della Convenzione. Al fine di valutare la necessità della costruzione dell'elettrodotto per il sistema elettrico regionale e nazionale, lo scrivente ha analizzato i flussi di energia elettrica nella rete di trasmissione regionale, in relazione ai consumi ed alla generazione locale ed ai piani di importazione dalla Slovenia.

In data 02.03.2012, 21.03.2012 e 07.05.12 lo scrivente ha fatto tre sopralluoghi:

- per documentarsi sulla situazione logistica e sulla fattibilità tecnica ed ambientale dell'elettrodotto proposto dalla Soc. TERNA;
- per valutare la fattibilità della eventuale soluzione alternativa di elettrodotto in cavo interrato (totale o parziale);



- per studiare una eventuale soluzione progettuale alternativa equivalente ma di minore impatto ambientale.

In data 07.05.2012, a richiesta dell'Assessore all'Ambiente e all'Energia della Regione FVG, lo scrivente ha risposto a vari quesiti dei Sindaci, del Presidente della IV Commissione del Consiglio Regionale e di alcuni Consiglieri Regionali in un incontro a Udine nella sede locale della Regione FVG.

Nel seguito sono date e giustificate le risposte ai quattro quesiti oggetto della Convenzione tra il DIAEE e l'ARPA FVG. Le risposte ai quesiti posti allo scrivente durante l'incontro del 07.05.2012 a Udine sono riportate nell'allegato.

## **2. Valutazione della necessità di realizzare l'elettrodotto a doppia terna a 380kV Redipuglia – Udine Ovest**

L'obiettivo valutazione della necessità di realizzare l'elettrodotto proposto deve considerare lo stato attuale: della rete di trasmissione regionale; delle linee ad alta tensione di interconnessione con la Slovenia (esistenti e "merchant lines" in corso di realizzazione); degli esistenti impianti di produzione di energia elettrica e dei consumi attuali e futuri nella Regione.

Gli impianti dei produttori termoelettrici esistenti nella Regione Friuli Venezia Giulia hanno le seguenti ubicazioni e potenze nette massime erogabili in rete: Monfalcone (2x300MW a olio combustibile + 2x145MW a carbone); Planais – Torviscosa (750MW, ciclo combinato a gas naturale); Trieste – Gorizia (~200MW complessivi). Gli autoproduttori termoelettrici hanno una potenza installata di circa 200MW. La potenza installata negli impianti di generazione idroelettrici della regione (Somplago, Ampezzo ed molti altri minori) è complessivamente di ~450MW. La potenza installata totale degli impianti di generazione della regione è di ~2300MW, esclusi gli autoproduttori.

Tenuto conto delle indisponibilità cicliche per manutenzione e riparazioni degli impianti di produzione, della quota di potenza assegnata alla regolazione primaria e secondaria della frequenza, della disponibilità d'acqua nei bacini idroelettrici e dei prezzi nel mercato elettrico, la produzione complessiva regionale nelle ore di carico elevato può variare da 1200MW a 1800MW (esclusi i contributi degli autoproduttori e degli impianti fotovoltaici). La domanda complessiva di potenza del Friuli Venezia Giulia dalla rete pubblica alla punta di carico è di ~1700MW ed è sovente parzialmente soddisfatta dall'importazione.

Sono in servizio da molti anni due linee di interconnessione con la Slovenia: la Divaca – Redipuglia a 380kV e la Divaca – Padriciano a 220kV. Questi due elettrodotti hanno una capacità di importazione complessiva valutata a ~1200MW (~950MW + ~250MW). Attualmente, a causa delle limitazioni della capacità di trasporto delle linee regionali, l'importazione è normalmente limitata nelle giornate



lavorative a 600 – 700MW complessivi. A tal fine sono stati installati dei trasformatori sfasatori (2x600MVA a Divaca e 1x370MVA a Padriciano). Anche la generazione negli impianti termoelettrici di Monfalcone e Torviscosa (potenza totale netta installata 1650MW) è attualmente limitata nelle giornate lavorative a ~1000MW soprattutto per lo stesso motivo.

Le analisi effettuate dallo scrivente hanno confermato la necessità dell'attuale predetta limitazione dell'importazione e generazione regionale, per non compromettere la sicurezza del servizio elettrico regionale. Infatti l'andata fuori servizio per un guasto della linea a 380kV Redipuglia – Planais di TERNA, concomitante con l'importazione dalla Slovenia di 1200MW, cioè con il pieno utilizzo delle due linee di interconnessione esistenti, causerebbe la separazione della rete slovena da quella italiana ed il possibile "blackout" in parte della regione. La separazione ha luogo anche se la generazione a Monfalcone e Torviscosa è limitata a 1000MW. La situazione si aggrava se la stessa generazione è maggiore di 1000MW.

Ipotizzando la generazione di 1400MW a Monfalcone – Torviscosa (85% della potenza efficiente installata), di 250MW negli impianti di generazione termoelettrica di Trieste e Gorizia, e di circa 200MW negli impianti idroelettrici della regione, pur limitando l'importazione dalla Slovenia a 700MW, la linea a 380kV Planais – Udine Ovest risulta in certi casi sovraccaricata. In queste condizioni, l'andata fuori servizio della linea Planais – Udine Ovest può causare un black-out regionale. La presente di autoproduzione termoelettrica e di generazione fotovoltaica nella regione FVG non cambia queste criticità di esercizio, anzi può aggravarle.

L'analisi dei possibili flussi di potenza deve tenere conto anche dell'aumento della capacità di importazione attraverso le frontiere del Nord-Est dell'Italia con nuovi elettrodotti in corso di realizzazione, in applicazione delle recenti leggi statali.

L'art.32 della legge N°99 del 2009 richiede alla TERNA di costruire ed esercire nuove infrastrutture di interconnessione con l'estero, nonché le necessarie opere di decongestionamento interno della rete di trasmissione nazionale, in modo che venga posto in essere un incremento globale fino a 2000MW della complessiva capacità di trasporto disponibile con i paesi esteri, in particolare con quelli confinanti con il nord dell'Italia.

La legge N° 41 del 2010 ha elevato da 2000MW a 2500MW la richiesta di aumento globale della capacità di trasporto delle linee di interconnessione con l'estero. In conseguenza, il piano di sviluppo elaborato dalla TERNA, tenuto conto delle esigenze di importazione di energia da parte di clienti finali "energivori", prevede l'incremento della capacità commerciale di importazione di 500MW attraverso la frontiera nord – orientale italiana e gli associati potenziamenti della rete di trasmissione nel territorio italiano, per soddisfare le esigenze dei centri di carico del Nord – Est dell'Italia.

Le "merchant lines" a 132kV Redipuglia – Vrtojba (Slovenia), autorizzata ed in corso di realizzazione e la Tarvisio – Arnoldstein (Austria), già realizzata nel 2011, incrementano la capacità di trasporto attraverso le frontiere del Nord – Est di 310MW. Le "merchant lines" Somplago – Wurlach (Austria) a 220kV, in iter di autorizzazione e la Redipuglia – Zaule (Slovenia) (132kV, 100 – 150MW), in fase di



studio, potranno incrementare ulteriormente la capacità di trasporto attraverso le frontiere del Nord - Est.

Con l'apporto delle "merchant lines" Redipuglia - Vrtojba et Tarvisio - Arnoldstein, la capacità di trasporto delle linee di interconnessione sul confine del Nord - Est è aumentata dagli attuali 1200MW delle linee Divaca - Redipuglia e Divaca - Padriciano, a 1500MW. La realizzazione delle altre due "merchant lines" in iter di autorizzazione e studio aumenterebbe la capacità di trasporto a 1700 - 1800MW. Tuttavia, come già evidenziato più sopra, l'attuale effettiva capacità di importazione in condizioni di sicurezza è di circa la metà della capacità di trasporto delle linee di interconnessione attraverso il confine nord - est, per la limitazione dei transiti nella regione Friuli Venezia Giulia.

Le analisi dei flussi di potenza nella rete di trasmissione sono state eseguite dallo scrivente nelle seguenti condizioni di esercizio: importazione attraverso le frontiere del Nord - Est (comprese le "merchant lines") fino a 1600MW; generazione regionale termoelettrica da 1200 a 1600MW (più la generazione degli autoproduttori); generazione regionale idroelettrica da 200 a 350MW; carichi massimi e minimi regionali previsti nei prossimi anni.

Le analisi hanno evidenziato che la costruzione della proposta linea aerea a doppia terna a 380kV Redipuglia - Udine Sud - Udine Ovest e di una nuova linea a 220kV tra l'Acciaieria Bertoli-Danieli e la stazione di Udine Sud consentirà l'esercizio del sistema elettrico soddisfacendo al criterio standard di sicurezza (N-1), richiesto a tutti i paesi membri dall'ente di regolamentazione e controllo del sistema elettrico di trasmissione interconnesso europeo ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity)<sup>7)</sup>.

Anche l'apertura simultanea delle due linee di interconnessione esistenti con la Slovenia quando stanno trasmettendo in Italia 1200MW, potrà essere sopportata senza gravi conseguenze dal sistema elettrico italiano. La potenza interrotta sarà convogliata dai paesi Balcanici all'Italia attraverso le reti di trasmissione dei paesi a nord dell'arco alpino, ripartendosi nelle altre linee di interconnessione in servizio, in generale senza causare sovraccarichi.

<sup>7)</sup> E' qui opportuno spiegare questa regola di esercizio, per i non esperti della materia.

Il concetto classico di sicurezza (N-1) è che un singolo incidente, quale l'andata fuori servizio di un componente (linea, trasformatore, generatore, ecc.), in qualunque condizione di esercizio della rete (di carico, generazione, assetto di rete) e per qualunque causa (guasto, manutenzione, errore di manovra, ecc.) non deve compromettere la sicurezza di esercizio del sistema né, ovviamente, la sicurezza delle persone. In particolare nel regime stazionario che si ristabilisce dopo il superamento del regime transitorio causato dall'incidente senza incorrere in fenomeni di instabilità, non devono aver luogo sovraccarichi in altri componenti, né variazioni di tensione e frequenza eccedenti i limiti ammessi, talché nessun altro componente può successivamente essere posto fuori servizio automaticamente in conseguenza della perdita del 1° componente e, in ogni caso, *nessun utente deve essere disalimentato*. La sicurezza (N-1) implica anche che, a seguito di un incidente che abbia causato il declassamento del sistema in semplice sicurezza (N), devono essere attuati dagli operatori in servizio provvedimenti correttivi atti a riportare il sistema in sicurezza (N-1) nel più breve tempo possibile (in Nord America, entro 30 minuti).

Gli enti di regolamentazione e controllo dell'esercizio dei grandi sistemi elettrici interconnessi, quali l'ENTSO-E ed il NERC (North American Electric Reliability Council) impongono a tutti i gestori dei sistemi di trasmissione ad alta tensione dell'Europa e del Nord America il rispetto dell'esercizio in sicurezza (N-1).



*In risposta al 1° quesito posto dall'ARPA FVG nella Convenzione con l'Università di Roma "La Sapienza", lo scrivente conferma la necessità di realizzare la linea stessa, per consentire l'alimentazione in condizioni di sicurezza degli utenti della Regione FVG con il pieno utilizzo degli impianti di produzione termoelettrica esistenti nella regione, ed anche rendere possibile l'aumento dell'importazione di energia elettrica dalla Slovenia e da altri paesi balcanici ai valori consentiti dalla capacità di trasporto delle linee di interconnessione esistenti.*

La valutazione dei flussi di potenza, normali e di emergenza, è stata fatta dallo scrivente anche per l'alternativa elettrodotti in cavo interrato a 380kV tra Redipuglia e Udine - Ovest. L'analisi ha mostrato che, per consentire il pieno utilizzo degli impianti di generazione esistenti nella regione e le previste importazioni di energia attraverso le due linee di interconnessione esistenti con la Slovenia e le "merchant lines" (una esistente ed una in corso di realizzazione) è necessaria la realizzazione di due linee in cavo interrato della massima capacità di trasporto commerciale disponibile: due terne indipendenti di cavi unipolari con conduttori di rame da 2500 mm<sup>2</sup>. La valutazione della fattibilità tecnica, economica e realizzativa di questa alternativa è riportata nel successivo paragrafo.

Nella analisi dei flussi di potenza in condizioni normali e di emergenza non sono stati simulati la linea a 380kV Okroglo - Udine Ovest ed altri elettrodotti proposti per il potenziamento della rete italiana di trasmissione del Nord - Est, perché sono infrastrutture in fase di studio non ancora autorizzate.

*Per concludere, si può notare che la costruzione della linea a 380kV Redipuglia - Udine Ovest è giustificata, come già esposto più sopra, per il pieno utilizzo degli impianti di generazione regionali esistenti, e per le esigenze dell'importazione con le linee di interconnessione esistenti, in condizioni di sicurezza dell'esercizio nel Friuli Venezia Giulia, senza considerare altri eventuali futuri elettrodotti di interconnessione con l'estero.*

### **3. Valutazione dell'alternativa "Elettrodotto interrato"**

#### **3.1 Tecnologie dei cavi interrati e valutazione dei rischi di guasto e dei fenomeni elettrici**

Per la valutazione di questa alternativa, è opportuno premettere alcune informazioni sulle tecnologie commerciali in uso per i cavi interrati di alta tensione in corrente alternata.

Nel passato, per molti decenni (sin dagli anni '20 e fino agli anni '70 - 80) sono stati realizzati in Italia ed all'estero elettrodotti per tensioni di esercizio in Europa tra 60kV e 220kV, in generale di piccola lunghezza in cavo interrato (o in gallerie o cunicoli) nei centri urbani densamente abitati e brevi collegamenti (centinaia di metri) in qualche centrale elettrica, sottostazione e impianto industriale. La tecnologia prevalente dei cavi interrati per le più alte tensioni fino agli anni '70 - '80, è stato l'isolamento in carta di pura cellulosa impregnata di olio minerale fluido, tramite un



condotto interno ai conduttori, con brevetto italiano (Pirelli). Con questa tecnica di isolamento sono stati realizzati, anche per le tensioni di esercizio di 380 - 500kV, alcuni collegamenti sottomarini e qualche breve collegamento terrestre (in impianti di generazione e in sottostazioni).

Dagli anni '70 è stata via via perfezionata la tecnologia dell'isolamento estruso con polietilene reticolato (XLPE) per i cavi in corrente alternata, dapprima per tensioni di esercizio fino a 150kV. Solo più recentemente, nel 1997, è stata realizzata la prima linea a 380kV in cavi unipolari interrati a isolamento estruso nella città di Copenaghen.

Sono seguiti in Europa alcuni altri collegamenti a 380kV con cavi dello stesso tipo, interrati o posati in galleria o in cunicoli in grandi centri urbani: Berlino, Istanbul, Londra, Parigi, Milano, Madrid (quest'ultimo a ridosso delle piste di atterraggio dell'aeroporto internazionale).

Per i collegamenti terrestri, ed anche per quelli sottomarini di breve lunghezza, i cavi ad isolamento estruso hanno preso il posto dei cavi isolati in carta (o carta - polietilene) e olio fluido, la cui tecnica di posa ed esercizio era più complessa e la manutenzione è molto più onerosa. Tuttavia, non vanno sottovalutati i problemi e le limitazioni di costruzione, posa, sicurezza di esercizio e riparazione anche dei moderni cavi estrusi se installati per le tensioni di esercizio superiori a 300kV.

*Nel caso di interesse, c'è una grande differenza rispetto alle linee in cavo a 132kV, che trasportano una potenza di un ordine di grandezza inferiore, come la "merchant line" Redipuglia - Vrtojba a 132kV, per le seguenti ragioni:*

- I cavi a 380kV sono fabbricati soltanto del tipo unipolare (monofase). Per la capacità di trasporto qui di interesse, hanno diametro di circa 15 cm e peso di 40-55 kg/m (il maggior peso per il progetto con guaina metallica in lega di piombo usata da alcuni fabbricanti). Tenuto conto dei limiti di peso e dimensioni delle bobine di cavo trasportabili su strada (max. diametro di ~ 4,5 - 5m; max peso 40-50 ton.), le pezzature di cavo unipolare a 380kV non possono superare la lunghezza di ~800m. In un elettrodotto interrato a doppia terna lungo ~ 42km come il Redipuglia - Udine Ovest (lunghezza stimata per installazione in gran parte (~36km) lungo le autostrade) sarebbe necessario realizzare circa 60 giunti per ogni cavo unipolare, cioè in totale circa  $60 \times 3 \times 2 = 360$  giunti. L'esperienza ha dimostrato che i giunti, inevitabilmente in parte manufatti nel sito di posa in condizioni ambientali di lavoro non ottimali, pur impiegando mano d'opera specializzata, sono statisticamente i punti più deboli per le altissime tensioni di esercizio, perché elettricamente più sollecitati. A parità di peso e dimensioni, una bobina di cavo a 132kV può contenere pezzature di lunghezza circa doppia di cavo unipolare, talché il numero di giunti si riduce fortemente e sono giunti elettricamente meno sollecitati.
- Alcune statistiche di esercizio indicano che gli elettrodotti in cavo interrato a 380kV hanno avuto un tasso di guasto maggiore del tasso di guasto di un elettrodotto interrato a 132kV. La situazione è opposta per le linee aeree: le



statistiche di esercizio mostrano che le linee a 132kV hanno un tasso di guasto (numero di guasti per 100 km e per anno) circa doppio delle linee a 380kV.

D'altra parte, l'elettrodotto a 380kV è parte dell'infrastruttura nazionale di trasmissione dell'energia elettrica e richiede quindi un'affidabilità e continuità di esercizio maggiori di un elettrodotto a 132kV, che ha funzioni di subtrasmissione locale.

- Un'altra differenza tra linee in cavo a 132kV e 380kV è la produzione di potenza reattiva capacitiva, che aumenta all'incirca con il quadrato della tensione di esercizio. Per la tensione di 132kV in genere non è necessaria la compensazione della potenza reattiva generata dai cavi interrati, che è usualmente utilizzata dai carichi. Una linea in cavo a 380kV, usualmente esercita a 400 - 410kV, genera 10 - 12MVAR/Km in qualunque condizione di carico. Per non limitare la potenza attiva utile (MW) trasportabile dai cavi e per esigenze dell'esercizio della rete a 380kV, si rende pertanto necessaria, per un elettrodotto in cavo a 380kV lungo ~ 42km, la compensazione quasi totale della potenza reattiva capacitiva generata dai cavi con reattanze shunt permanentemente collegate alle estremità dei cavi stessi. Per la valutazione dei costi, si può prevedere l'uso di N°4 unità trifasi da 180MVAR-420kV per la doppia terna Redipuglia - Udine Sud e N°2 unità da 180 MVAR- 420kV per la doppia terna Udine Sud - Udine Ovest. Sono macchine con peso unitario dell'ordine di 200 ton nell'esecuzione trifase. Come tutte le macchine elettriche, possono essere sede di guasti ed è necessario acquistare almeno una unità di riserva.
- I cavi hanno reattanza e resistenza serie inferiore ed ammettenza trasversale molto superiore agli stessi parametri di una linea aerea, che influiscono sulla ripartizione della potenza trasportata dalle eventuali linee aeree esercite in parallelo e sulla regolazione della tensione e potenza reattiva. Le analisi numeriche del funzionamento della rete in sede di pianificazione devono ovviamente simulare correttamente questi parametri.
- Altri fenomeni elettrici cui va posta attenzione per le lunghe linee in cavo a 380kV, come già detto necessariamente dotate di reattanze shunt di compensazione, sono i possibili fenomeni di sovratensione, di risonanze a frequenze armoniche di basso valore e la capacità di interruzione degli interruttori di protezione installati alle estremità dei cavi, anche in presenza di componenti unidirezionali di corrente di corto circuito di lunga durata.

La pianificazione delle linee in cavo di trasmissione di grande lunghezza, come quelle dell'alternativa interrata della Redipuglia - Udine Ovest, deve tener anche conto dei tempi di riparazione di eventuali guasti, che possono essere di origine elettrica (soprattutto cedimenti dell'isolamento) e di origine esterna (danni causati da escavatori od altro). La riparazione di un cavo può essere eseguita in 3 settimane, a



condizione che siano disponibili le parti di ricambio e che venga concesso senza alcun ritardo l'accesso al sito per i lavori.

Non vengono qui riportate le statistiche dei guasti durante l'esercizio commerciale delle linee in cavo interrato a 380kV con isolamento estruso (XLPE), perché le statistiche disponibili si riferiscono ad un numero limitato di collegamenti, a pochi anni di esercizio, e differiscono notevolmente anche in relazione alle condizioni locali di posa dei cavi ed alle specifiche tecniche di costruzione, installazione e prova.

Il percorso di cavi interrati tra Redipuglia e Udine Ovest comprende l'attraversamento dei fiumi Isonzo e Torre, ciascuno di ~ 600 - 700m. Anche ipotizzando una posa lungo le autostrade, sulla cui problematica si riferisce più oltre, la posa di cavi in passerelle o tubazioni sotto i ponti non è ritenuta praticabile perché i ponti sono già costruiti e in esercizio. La soluzione tecnica possibile è il "directional drilling", che consiste nella perforazione e posa con speciali macchinari di una o più tubazioni di grande diametro sotto il letto del fiume, nelle quali vengono "tirati" i cavi. Questa tecnica è possibile, ma molto costosa, per una lunghezza che non superi quella delle pezzature di cavo trasportabili (~800m). In caso di guasto entro il "directional drilling", si rende necessaria l'estrazione e sostituzione del cavo guasto nell'intero attraversamento fluviale. Se la posa dei cavi non è fatta entro tubi di plastica individuali per ciascuno dei tre cavi unipolari della linea trifase, può essere necessaria, in caso di guasto a un cavo, l'estrazione, almeno in parte, di tutti i tre cavi. *In ogni caso il tempo e costo di riparazione sono molto maggiori rispetto al caso di riparazione di un cavo posato nella sede stradale od a fianco della stessa.*

Due elettrodotti in cavo interrato di alta tensione, se installati opportunamente distanziati (minimo 4-5m tra gli assi, ad esempio ai due lati di una strada) hanno un rischio quasi trascurabile di guasto simultaneo alle due linee. L'esperienza ha mostrato che questo evento può essere causato da un terremoto di forte intensità. L'esperienza ha anche mostrato che le linee elettriche aeree di alta tensione, per la loro naturale struttura flessibile, sopportano senza danno i terremoti anche di forte intensità, salvo il caso di frattura del terreno alla base dei sostegni. Il terremoto catastrofico della Turchia nord - occidentale dell'anno 1999, che ha causato 20000 morti e ingenti distruzioni, ha lasciato intatte tutte le numerose linee a 380kV e 150kV in servizio nell'area devastata dal sisma. Molte apparecchiature delle stazioni a 380kV di Adapazari ed Osmanca (all'aperto con isolamento in aria) furono distrutte, pur essendo state certificate dai costruttori in esecuzione antisismica.

I guasti ai cavi causano danni localizzati (guasti detti "permanenti"), che richiedono la riparazione. Il comportamento è diverso per le linee aeree. Il guasto permanente contemporaneo delle due terne di una linea a doppia terna (collasso di uno o più sostegni o fondazioni) è possibile, ma molto improbabile in una linea di pianura lunga soltanto 40km e realizzata con prudenziale progettazione meccanica, come in uso in Italia per le linee a 380kV. Tale guasto richiederebbe tuttavia tempi di riparazione comparabili con quelli di riparazione di un cavo interrato, ma con entrambe le terne fuori servizio.



Pur adottando le più moderne tecniche protettive (quali la protezione differenziale delle linee per la sicura selezione dei guasti, anche monofasi) sono possibili guasti contemporanei nelle due terne di una linea aerea, di tipo chiamato "transitorio", cioè senza danni permanenti (archi elettrici per fulminazione o corto circuiti momentanei tra i conduttori causati da raffiche di vento di eccezionale intensità). Trattasi tuttavia di guasti nella quasi totalità eliminati automaticamente con la richiusura rapida o lenta delle linee.

Altri guasti permanenti che possono verificarsi in una linea aerea lunga soltanto 40km (danni agli isolatori, morsetterie, conduttori) sono rari in un elettrodotto di nuova costruzione; essi pongono fuori servizio generalmente una sola terna e sono riparabili nell'arco di una giornata. La maggioranza dei guasti in una linea aerea a doppia terna sono transitori, hanno luogo in una sola delle terne, sono in gran parte eliminati automaticamente con la richiusura rapida monofase degli interruttori ed hanno piccole conseguenze sull'esercizio della rete.

*La valutazione comparativa della sicurezza dell'esercizio con le due alternative, in linea aerea ed in cavo interrato, deve tenere conto dell'influenza dei possibili guasti ed altri fenomeni elettrici, in modo di assicurare in ogni caso il soddisfacimento della sicurezza di esercizio (N-1).*

In caso di fuori servizio di una delle due linee per un guasto, l'ENTSO-E consente che il ripristino del funzionamento del sistema elettrico in sicurezza (N-1) può essere fatto tramite il ri-dispacciamento della potenza immessa in rete da impianti di generazione locali e/o, nel caso specifico, la riduzione temporanea dell'importazione dalla Slovenia, operazioni entrambe effettuabili dal Centro Controllo Rete in poche decine di minuti. A questo proposito, di deve anche tenere presente che i cavi di alta tensione hanno per loro natura una grande costante di tempo termica e pertanto, a partire da una condizione di carico inferiore alla nominale (corrente  $\leq 75-80\%$  del valore nominale prima di una perturbazione), possono essere se necessario sovraccaricati in emergenza per un'ora o più senza perdita dell'aspettativa di vita (ved. dati numerici nella nota a piè di pagina del par. 3.3).

### *3.2 Valutazione della possibilità pratica di installazione di elettrodotti interrati tra le stazioni di Redipuglia e Udine Ovest*

La grande maggioranza dei cavi interrati di alta tensione esistenti sono stati installati nelle strade pubbliche delle città sotto le carreggiate. In qualche caso la posa è avvenuta ai lati di autostrade, o in gallerie sotterranee in comune con altri servizi, o in cunicoli. Sono invece rari e limitati a brevi percorsi i casi di posa in campagna, in terreno agricolo.

Per rispondere in modo documentato al quesito posto da alcuni Comuni della Regione sull'alternativa "elettrodotto interrato", lo scrivente ha valutato la fattibilità pratica delle seguenti quattro alternative di installazione dei cavi:

- Installazione in strade statali, provinciali e comunali.



- Installazione in terreni agricoli.
- Installazione nelle corsie di emergenza delle autostrade.
- Installazione ai lati delle autostrade, esternamente ai guard rail.

Come già detto nel par. 2, per consentire il pieno utilizzo degli impianti di generazione e delle linee di interconnessione con l'estero esistenti nella regione Friuli Venezia Giulia, senza considerare altre infrastrutture di importazione non ancora autorizzate, sono necessari due elettrodotti in cavo con la massima capacità di trasmissione che l'industria del settore può fornire, con posa in trincee separate dal punto di vista termico e fisico, cioè almeno 4m tra gli assi delle due terne di cavi, in modo che il calore causato dalle perdite di potenza di una linea non riduca la capacità di trasmissione dell'altra, e che si possa praticamente escludere l'eventualità di danni contemporanei ad entrambe le terne di cavi per azioni meccaniche esterne (escavatori, ecc.).

L'alternativa "elettrodotto internamente interrato" con due terne di cavi, se realizzata, imporrebbe ogni cura progettuale per minimizzare il rischio di guasti ed i tempi di riparazione. In particolare, considerato il grande numero di giunti necessari (circa 180 per ogni linea tripolare), che l'esperienza indica essere i punti più deboli, si dovrebbe preferibilmente installare i giunti (con le connessioni delle guaine in cross-bonding e le trasposizioni dei conduttori) in camere di giunzione sotterranee accessibili, in cemento armato, per velocizzare la riparazione in caso di guasto ai giunti. Le dimensioni tipiche delle camere di giunzione sono, per ogni terna di cavi, ~ 2,5x10m in pianta e 2m di altezza.

#### *Installazione nelle strade statali, provinciali e comunali*

L'esame del tracciato tra Redipuglia e Udine Ovest mostra che, in buona parte, non ci sono strade statali, provinciali e comunali lungo questa direttrice. Si dovrebbe usare un percorso stradale molto allungato, con curve e punti critici, comprendente l'attraversamento dei paesi ove non poche case hanno il muro frontale al margine del marciapiede. Per rispettare il limite di campo magnetico di  $3 \mu T$  imposto dalla legge italiana, si dovrebbe usare in molte tratte la posa a trifoglio in speciali canalette metalliche schermanti, soluzione che può limitare la potenza trasmissibile dai cavi, e che non è ritenuta adatta per grandi percorsi. Nei paesi, sotto le strade esistono altre condutture di servizi pubblici, che possono rendere problematica la posa di due terne di cavi a 380kV ai due lati delle strade.

*La posa dei cavi nelle strade statali, provinciali e comunali non è quindi proponibile per l'elettrodotto interrato sull'intero percorso.*



### *Installazione in terreni agricoli*

La posa in terreno agricolo andrebbe eseguita, per limitare il danno all'agricoltura, posando una terna di cavi per volta. Più precisamente si dovrebbe scavare una trincea larga almeno 1.5m e profonda ~ 1.6m. Su un lato dello scavo si deve occupare una fascia larga almeno 4m per il trasporto in sito, ove necessario, delle bobine (peso di 40-50 ton, con carri speciali larghi ~ 3m) e per il trasporto dei macchinari ed altri materiali di posa. Tenuto conto che dall'altro lato dello scavo si deve temporaneamente accumulare la terra rimossa, ne risulta un'occupazione devastante per le culture, larga almeno 8m.

Dopo la chiusura dello scavo della 1<sup>a</sup> terna di cavi posati, si può aprire lo scavo per la 2<sup>a</sup> terna, in modo che la distanza tra gli assi delle due terne sia ~ 4.5m (terne termicamente indipendenti). Per non allargare ulteriormente la fascia di terreno agricolo occupata per i lavori, la terra rimossa dal 2° scavo si può accumulare dalla parte della terna di cavi già posati. Sopra gli scavi, il ripristino dell'humus agricolo richiederà alcuni anni.

Sopra ed ai lati dei cavi, non sono consentite costruzioni di nessun genere, non sono consentite culture arboree o con radici profonde, non sono ammesse canalizzazioni o sistemi sotterranei di irrigazione. Il percorso dei cavi deve essere evidenziato da picchetti. Deve inoltre essere consentito in ogni momento l'accesso al personale di TERNA per le ispezioni e il trasporto di macchinari e materiali per le eventuali riparazioni e prove. Sopra le camere dei giunti, la cui copertura è poco sotto il piano di campagna, è difficile qualunque tipo di coltivazione.

Sulla fascia larga ~ 20m sopra ed ai lati dei cavi, il campo magnetico può superare  $3\mu\text{T}$  e pertanto non è consentita la permanenza alle persone per più di 4 ore al giorno.

*Premesso che la valutazione dell'impatto ambientale è materia per molti aspetti opinabile e soggettiva, lo scrivente è del parere che l'alternativa "elettocondotto interrato" in terreni agricoli di pregio arreca un danno all'agricoltura ed ha un impatto ambientale maggiori di una linea elettrica aerea a doppia terna.*

### *Installazione nelle corsie di emergenza delle autostrade*

La posa dei cavi lungo le autostrade dovrebbe essere fatta nella tratta Redipuglia-Palmanova (la stazione di Redipuglia è vicina all'autostrada), e nell'autostrada Palmanova-Udine fino a Pasian di Prato. La posa dell'ultima tratta dei cavi dovrebbe essere fatta per ~ 4.7km in una nuova strada provinciale e per ~ 1.5km in campagna nella fascia di asservimento di tre linee a 132kV esistenti che terminano nella stazione di Udine-Ovest. La lunghezza complessiva del tracciato è stimata di 42km.

*Se i cavi venissero installati lungo le autostrade, la stazione a 380kV di Udine Sud dovrebbe essere ubicata vicino all'autostrada. Una diversa ubicazione, come proposta da TERNA oppure vicino all'acciaieria Bertoli-Danieli, comporterebbe la costruzione di linee di raccordo molto difficili da realizzare.*



La fattibilità di posa sotto le corsie di emergenza o esternamente ai guard rail, ai due lati delle autostrade, è stata discussa brevemente con la Soc. Autovie Venete, Concessionaria delle autostrade Venezia-Trieste e Palmanova - Udine. Le Autovie Venete consentono l'installazione di condutture di servizi lungo le autostrade, se tecnicamente accettabile e compatibile con le esigenze dell'esercizio delle autostrade. Deve essere attivata una servitù onerosa con durata di 40 anni e devono essere pagati gli indennizzi per i lavori di costruzione e per l'esercizio ed eventuali riparazioni dei cavi.

*Autovie Venete ha informato che nella tratta tra Redipuglia e Palmanova è prevista la realizzazione della 3° corsia di traffico, ma il programma temporale di realizzazione dell'opera non è definito perché il finanziamento non è stato ancora reperito. Tra Redipuglia e Palmanova non è quindi possibile la posa sotto le corsie di emergenza, che diventeranno parte della 3ª corsia di traffico, secondo un progetto esecutivo già finalizzato e ritenuto da Autovie Venete non modificabile.*

*L'Ufficio Tecnico di Autovie Venete ha anche informato preliminarmente che è molto difficile che possa essere concessa la posa sotto le corsie di emergenza nella tratta Palmanova - Udine per vari motivi, tra cui l'interruzione del traffico a tratti in una delle due corsie di transito per lungo tempo durante la posa dei cavi e per i lavori di eventuale riparazione, perché è un'autostrada internazionale molto trafficata.*

#### *Installazione ai lati dell'autostrada, esternamente ai guard rail*

La posa di condutture sulle fasce di terreno ai lati dei guard rail è stata realizzata lungo alcune autostrade. Le Autovie Venete hanno informato che nelle tratte autostradali di interesse sono installate fibre ottiche a 1-1.5m dal guard rail.

La posa dei cavi esternamente ai guard rail, nella fascia di terreno di proprietà dell'azienda autostradale, si dovrebbe eseguire trasportando nell'autostrada le bobine di cavo, i macchinari di posa ed i materiali accessori e scaricandoli poi esternamente al guard rail con una gru mobile. Il disturbo al traffico sarebbe limitato, perché vengono impegnati brevi tratti della corsia di emergenza. Va peraltro considerato che:

- I due lunghi attraversamenti fluviali devono essere realizzati con il "directional drilling" (ved. par. 3.1).
- È necessario attraversare vari raccordi di ingresso e uscita e svincoli di diramazione, in generale con il "directional drilling".
- In varie tratte la sede autostradale di interesse è sopraelevata rispetto al piano di campagna, con terrapieno e scarpata ai lati del guard rail, che comportano anche un aumento dei costi di installazione.

Nella tratta Redipuglia - Palmanova la posa dei cavi nella fascia di terreno di proprietà dell'azienda autostradale esternamente ai guard rail (parzialmente già impegnata da fibre ottiche) non può essere concessa perché destinata alla costruzione



della 3<sup>a</sup> corsia di traffico. Si dovrebbe pertanto asservire per i cavi una fascia di terreno ai margini di terreni coltivati in entrambi i lati dell'autostrada.

L'ultima parte dei cavi, in prossimità della stazione di Udine Ovest, dovrebbe essere installata in terreni agricoli.

*Tutte queste problematiche rendono molto difficile la posa dei cavi a 380kV ai due lati delle autostrade, a causa soprattutto della grande lunghezza del percorso tra Redipuglia e Pasian di Prato (~ 2x36km).*

### 3.3 *Stima preliminare del costo dell'alternativa "elettocondotto interrato"*

Un costruttore di cavi interrati a 380kV ha indicato il costo di 2.5 milioni di € per km di linea trifase per l'alternativa di posa meno costosa, ai lati dell'autostrada, con esclusione dei costi per servitù di elettocondotto interrato, delle concessioni per la posa dei cavi ed eventuali imposte<sup>\*)</sup>. Il costo di 2x42 km di elettocondotto interrato, stimando di 20 milioni di € il costo delle reattanze shunt di compensazione e di 10 milioni di € i maggiori oneri per i "directional drillings", risulterebbe quindi di 240 milioni di €.

Il costo della linea aerea a doppia terna a 380kV si può stimare di ~ 600.000€/km (esclusi gli indennizzi per servitù di elettocondotto), cioè 24 milioni di € per ~ 40km di linea. Il costo del progetto di 60 milioni di € esposto da TERNA comprende le stazioni, varie demolizioni di linee e nuovi raccordi in cavo interrato a 132kV.

*Il rapporto dei costi stimati per l'elettocondotto a doppia terna in cavo interrato e per la linea aerea è ~240/24 = 10. Un analogo confronto fatto dallo scrivente per un progetto a 380kV della Turchia ha mostrato un rapporto dei costi di 15 volte (costo a consuntivo delle linee in cavo da 2000mm<sup>2</sup> di rame su sedi stradali urbane di Istanbul di 1.8 - 2.0 milioni di € per km; costo delle linee aeree a 380kV a semplice terna in zone agricole di 130.000 €/km).*

- <sup>\*)</sup> Il costruttore ha comunicato le seguenti correnti e potenze massime trasportabili dai cavi in servizio continuativo e le relative principali caratteristiche e condizioni di posa:
- Conduttore: 2500mm<sup>2</sup> di rame
  - Spessore dell'isolante XLPE: 27mm (min.25.5mm)
  - Peso del cavo (guaina metallica di piombo): 51.4 kg/m
  - Posa a 1.5m di profondità, in piano con interesse tra le fasi di 350mm
  - N°2 terne, termicamente indipendenti
  - Resistività termica del terreno intorno ai cavi: 1,0 Km/W
  - Temperatura del terreno: 20°C
  - Temperatura dei conduttori: 90°C
  - Corrente e potenza nominali di cavi direttamente interrati:  
I = 1714 A; N = 1187MVA per terna di cavi a 400kV
  - Corrente e potenza nominali di cavi installati in "directional drilling" in tubazioni da 300mm di diametro riempite di bentonite: I = 1703 A; N = 1180MVA per terna di cavi a 400kV
  - Sovraccarico possibile con corrente iniziale pari al 75% del valore nominale (di I<sub>n</sub> = 1703A) e temperatura del conduttore ≤ 100°C, in % di I<sub>n</sub>: 138% per 1 h, 129% per 5h e 118% per 50h.



Nella comparazione dei costi per la linea Redipuglia – Udine Ovest va tenuto presente che:

- Il costo dell'elettrodotto aereo a doppia terna di 600.000 €/km, è stimato per la soluzione a ridotto impatto ambientale proposta da TERNA, con sostegni tubolari e mensole isolanti;
- L'elettrodotto in cavo interrato a doppia terna ha per sua natura una capacità di trasmissione molto inferiore alla linea aerea proposta, che è tuttavia sufficiente per l'utilizzo in sicurezza (N-1) delle capacità di generazione e di importazione delle infrastrutture esistenti nella regione FVG. L'installazione di quattro linee in cavo indicata da TERNA per l'alternativa "elettrodotto interrato" può essere stata giustificata in previsione di aumenti futuri dell'importazione di energia elettrica dalla Slovenia con nuovi elettrodotti di interconnessione.

### *3.4 Valutazione conclusiva della fattibilità dell'"elettrodotto interrato"*

a) Le linee in cavo interrato a 380kV esistenti in Italia ed in Europa sono state in generale realizzate in zone ad elevata densità di edifici (civili, commerciali, industriali), ove era impossibile o molto difficile realizzare elettrodotti aerei. Queste linee a 380kV in cavo interrato, o in galleria sotterranea o in cunicolo, hanno lunghezza in generale molto inferiore a quella dell'elettrodotto Redipuglia – Udine Ovest.

In non pochi casi sono stati realizzati elettrodotti misti in linea aerea e cavo interrato, anche per tensione di 380kV, limitando l'uso dei cavi interrati alla tratta ove non era inseribile una linea aerea di alta tensione. In Italia sono in servizio due tratte di linea in cavo a 380kV in strade pubbliche, che sono parte dei due seguenti elettrodotti misti:

- Turbigo – Rho (Milano): 20km in linea aerea + 8.4km in cavo interrato da 2000 mm<sup>2</sup> di rame, a doppia terna, di cui 8.1km sui due lati di strada pubblica e 0.3km in terreno coltivabile.
- Castellina – Tavarnuzze (Firenze): 29km in linea aerea + 1.4km in cavo da 2500 mm<sup>2</sup> di rame, a doppia terna, con posa in cunicoli.

*Come già avvenuto per questi progetti, TERNA dovrebbe essere disponibile all'inserzione di una breve tratta in cavo interrato nella linea aerea, ove ciò fosse giustificato per la compatibilità con gli insediamenti abitativi o industriali esistenti o in progetto, senza pregiudizio per la sicurezza dell'esercizio della rete di trasmissione.*



Una "merchant line" in cavo a 380kV con conduttori di rame da 630mm<sup>2</sup>, è stata realizzata tra Cagno (Italia) e Mendrisio (Svizzera). E' lunga ~ 9km, circa metà in Italia e metà in Svizzera.

In Italia è anche in esercizio un collegamento sottomarino a 380kV - 50Hz nello Stretto di Messina, lungo 6.5km, realizzato con cavi isolati con carta/polietilene in olio fluido, senza giunti nella tratta sottomarina.

- b) *I lunghi tempi di riparazione dei guasti ai cavi condizionano oggettivamente la continuità del servizio conseguibile con linee in cavo interrato ad altissima tensione di grande lunghezza.*
- c) Sono necessari approfonditi studi e soluzioni progettuali per eliminare il rischio di fenomeni elettrici pericolosi per l'esercizio.
- d) *L'esame delle possibili modalità di installazione dei cavi tra le stazioni di Redipuglia e Udine Ovest ha evidenziato rilevanti difficoltà realizzative per tutte le alternative, a causa soprattutto della grande lunghezza (almeno due linee in cavo indipendenti per complessivi 84km).  
A giudizio dello scrivente, la posa in terreni agricoli danneggia l'agricoltura più della linea aerea. L'installazione ai lati dell'autostrada è difficilmente compatibile con i previsti lavori per la 3<sup>a</sup> corsia e con le esigenze del traffico. Se la nuova Stazione di Udine Sud non viene ubicata vicino all'autostrada, sono necessarie linee di connessione difficili da realizzare.*
- e) *E' possibile realizzare l'elettrodotto aereo Redipuglia - Udine Ovest in zone generalmente agricole, a distanza dagli edifici abitativi e industriali, nel rispetto della normativa vigente. In questa ottica, è possibile una variante progettuale, descritta nel par.5, che riduce l'impatto ambientale tramite il potenziamento da 220kV a 380kV di una linea a 220kV esistente in quasi la metà del percorso della nuova linea, e con l'impiego di una stazione blindata di minimo ingombro a Udine Sud ubicata vicino all'acciaieria Bertoli-Danieli.*
- f) Il costo dell'"elettrodotto interrato" è molto elevato: circa 10 volte il costo dell'"elettrodotto aereo".
- g) *Il parere conclusivo dello scrivente è che, anche se le leggi dell'elettrotecnica non escludono la possibilità di progettare un elettrodotto interamente in cavo interrato a 380kV della lunghezza e prestazioni richieste per la linea Redipuglia - Udine Ovest, l'opera stessa, per il complesso dei motivi più sopra esposti, non è un progetto praticamente sostenibile.*



#### 4. Valutazione del progetto dell'elettrodotto aereo proposto dalla Soc. TERNA

Come è consuetudine per i progetti della TERNA, l'ingegneria dei componenti dell'elettrodotto proposto è di ottimo livello, sia sul piano tecnologico, sia su quello estetico.

Sono proposti sostegni tubolari, a base molto stretta rispetto ai tradizionali sostegni a traliccio reticolare. L'uso per quanto è possibile di mensole isolanti consente di ridurre i distanziamenti sia orizzontali sia verticali tra i conduttori, talché risultano ridotti l'altezza dei sostegni, l'ingombro in pianta della linea e nel complesso l'impatto visivo.

Il tracciato è in gran parte in terreni agricoli e richiede, per la nuova linea a 380kV e per due varianti di tracciato di linee a 380kV esistenti, l'acquisizione di nuove servitù di elettrodotto per circa 43km.

L'ubicazione proposta per la nuova stazione di Udine Sud a 380/220kV richiede la costruzione di una linea a 220kV di raccordo alla linea Redipuglia - Acc. Bertoli-Danieli esistente (circa 2km). La prevista installazione di un nuovo impianto industriale di tecnologia avanzata nell'Acc. Bertoli-Danieli farà aumentare la potenza complessivamente richiesta a 250MW.

*Le analisi dei flussi di potenza dello scrivente hanno evidenziato che sarà necessaria la costruzione di un nuovo elettrodotto a 220kV lungo circa 6km tra la nuova stazione di Udine Sud e l'acciaieria, in cavo interrato o in linea aerea. Questa nuova linea è necessaria per evitare sovraccarichi delle linee esistenti a 220kV e per la sicurezza di alimentazione dell'acciaieria. E' infatti un grande complesso industriale attualmente alimentato dalla linea Redipuglia - Udine Nord Est tramite una semplice derivazione a T, quindi esposto a interruzioni (non è soddisfatta la sicurezza di esercizio (N-1)).*

Il progetto prevede, oltre a varie demolizioni e varianti di elettrodotti a 132kV, la demolizione, dopo la messa in servizio del nuovo elettrodotto a 380kV, di gran parte della esistente linea a 220kV Redipuglia - Acc. Bertoli-Danieli.

Il tracciato della nuova linea a 380kV comprende tre attraversamenti della linea a 220kV Redipuglia - Acc. Bertoli - Danieli, tutti nella parte di cui è prevista la demolizione dopo il completamento della linea Redipuglia - Udine Ovest proposta da TERNA.

#### 5. Una variante progettuale di minor impatto ambientale

Il quarto quesito della convenzione tra l'ARPA FVG e l'Università di Roma "La Sapienza" è di indicare eventuali alternative progettuali equivalenti ma di minor impatto ambientale.

*Viene qui proposta una possibile modifica del progetto di elettrodotto aereo elaborato da TERNA che, se approvabile in tempi molto brevi come variante non significativa del progetto già approvato in sede ministeriale, cioè senza il riavvio della valutazione di impatto ambientale, può essere valutata dalla Regione e dai Comuni interessati perché riduce a circa la metà le nuove servitù di elettrodotto da*



acquisire e realizza la necessaria sicurezza di alimentazione dell'Acc. Bertoli-Danieli e della zona industriale, senza dover costruire una nuova linea a 220kV.

La variante si basa sull'utilizzo, per buona parte del nuovo elettrodotto aereo, della servitù di elettrodotto dell'esistente linea a 220kV Redipuglia - Acc. Bertoli-Danieli tramite trasformazione per l'esercizio a doppia terna a 380kV.

E' qui opportuno ricordare che la servitù di elettrodotto dà diritto al titolare, nell'arco della lunga vita industriale delle linee di alta tensione, di eseguire le necessarie sostituzioni di componenti, gli ammodernamenti e potenziamenti al passo con il progresso della tecnologia e con le esigenze dell'esercizio del sistema elettrico, beninteso senza modifica dei termini della servitù dei terreni interessati. La trasformazione per tensione di esercizio più elevata di vecchi elettrodotti è pratica internazionale corrente, in particolare nei paesi altamente industrializzati.

La linea a 220kV Redipuglia - Acc. Bertoli-Danieli è stata costruita alcuni decenni or sono (nel 1972). Il tracciato si compone di lunghi rettili: ci sono soltanto due grandi angoli in uscita dalla stazione di Redipuglia ed un grande angolo vicino alla diramazione a T per l'acciaieria. La linea attraversa in gran parte terreni agricoli. I sostegni sono a traliccio reticolare tronco-piramidale con conduttori disposti a triangolo. L'esame del tracciato nel Comune di Villesse ha evidenziato che la linea è vicina ad alcune case ed all'area di sviluppo industriale. Passa inoltre vicino ad una piccola casa in Comune di Trevignano Udinese, ad una segheria in Comune di Pavia del Friuli, a due capannoni industriali nella tratta terminale vicina alle acciaierie.

La variante del progetto propone l'ubicazione della stazione di Udine Sud in prossimità del sostegno di derivazione a T dalla linea a 220kV del breve tronco di linea che alimenta l'Acc. Bertoli-Danieli, per i motivi più oltre esposti.

La trasformazione della linea a 220kV in doppia terna a 380kV è possibile, con il minore disturbo all'agricoltura e senza sostanziali modifiche della servitù di elettrodotto, con le seguenti modalità esecutive:

- a) Costruzione, come prima fase, della tratta di linea a 380kV tra Udine Ovest e Udine Sud (attuale derivazione a T dalla linea a 220kV verso l'acciaieria) e costruzione almeno parziale della stazione di Udine Sud con installazione del 1° autotrasformatore 380/220kV, per poter demolire la linea a 220kV Redipuglia-Udine Sud mantenendo l'alimentazione in sicurezza dell'Acc. Bertoli-Danieli e delle stazioni di Udine Est e Buia. Si rende così possibile la demolizione della linea a 220kV prima della messa in servizio del nuovo elettrodotto a 380kV Redipuglia - Udine Ovest.
- b) Demolizione dell'elettrodotto a 220kV Redipuglia - Udine Sud (fino alla diramazione a T verso l'Acc. Bertoli-Danieli) e ricostruzione contemporanea a 380kV con la tecnologia avanzata di TERNA a basso impatto ambientale, come segue:



- Uso di sostegni a 380kV tubolari a base stretta e, per quanto possibile, di mensole isolanti, in modo che l'ingombro della linea (fondazioni e proiezione sul terreno dei conduttori) rimanga come quello della linea demolita
- Distribuzione dei sostegni sul profilo per la tensione di 380kV nelle stesse posizioni di quelli demoliti
- Esecuzione delle fondazioni nelle stesse precise posizioni di quelle preesistenti, cioè nel terreno di proprietà di TERNA (sono parte della servitù di elettrodotto)
- Trasporto in terreni agricoli dei sostegni e materiali con l'elicottero, in modo da minimizzare i danni all'agricoltura. Posizionamento delle stazioni di tesatura dei conduttori (freni, argani, materiali, ecc.) al di fuori dei terreni coltivati.

c) Deviazioni:

- A Villesse, deviazione come già prevista nel progetto della TERNA, al fine di evitare l'uso dei sostegni molto alti che sarebbero necessari per limitare il campo magnetico al suolo a non più di 3  $\mu$ T. La prima tratta della linea in uscita dalla stazione di Redipuglia è semplificata, perché si evita l'attraversamento della linea a 220kV, cercando anche di evitare la demolizione e ricostruzione su un tracciato adiacente di una tratta della linea a 380kV Redipuglia - Planais.
- Per quanto riguarda la vicinanza di una casa in Comune di Trevignano Udinese, e della segheria e di un edificio industriale in Comune di Pavia di Udine, si possono eseguire piccole deviazioni (spostamento di un sostegno con creazione di piccoli angoli), se si vuole evitare l'uso di sostegni a 380kV molto alti per limitare il campo magnetico entro i limiti di legge.

d) Per le varianti del tracciato, compresa la trasformazione a 380kV di 16.5km di linea a 220kV, sarà necessaria la verifica dei campi magnetici ed elettrici, ove è possibile la permanenza delle persone per più di 4 ore al giorno, secondo le leggi vigenti.

Con la stazione di Udine Sud ubicata vicino all'Acc. Bertoli-Danieli, la costruzione della linea tra le stazioni di Udine Sud e Udine Ovest è possibile anche interamente in linea aerea. Il tracciato nel Comune di Pozzuolo del Friuli è a nord anziché a sud del paese. L'ultima tratta della linea a 380kV rimane affiancata alla linea a 380kV esistente Udine Ovest-Planais, come previsto nel progetto elaborato da TERNA.



L'ubicazione della nuova stazione a 380kV nella zona industriale adiacente all'Acc. Bertoli-Danieli ha i seguenti vantaggi tecnici ed economici:

- *Il carico dell'acciaiera, di 250MW comprendendo il nuovo impianto industriale in progetto, sarà alimentato in piena sicurezza direttamente dalla rete a 380kV tramite un autotrasformatore da 400MVA -380/220kV, normalmente dedicato alla sola acciaiera. L'alimentazione dei forni ad arco dalla rete a tensione e potenza di corto circuito più elevate è il provvedimento più semplice per eliminare i disturbi che possono causare alle altre utenze per l'effetto flicker, le armoniche di corrente e lo squilibrio del carico.*  
Il 2° autotrasformatore 380/220kV sarà normalmente utilizzato per l'interconnessione tra le reti. In caso di indisponibilità di un autotrasformatore, l'altro sarà esercito temporaneamente con entrambe le funzioni.
- *L'alimentazione dell'Acc. Bertoli-Danieli, che attualmente è realizzata con una derivazione rigida a T dalla linea a 220kV Redipuglia - Udine Nord-Est ed è quindi esposta ad interruzioni (non è soddisfatto il criterio di sicurezza (N-1)), sarà fatta direttamente da un nodo a 380kV affidabile, in condizioni di piena sicurezza.*
- Verrà evitata, oltre che la costruzione della linea di raccordo a 220kV di circa 2km tra la stazione di Udine Sud e la esistente linea a 220kV, la costruzione di una nuova linea a 220kV lunga ~ 6km tra l'acciaiera e la stazione di Udine Sud, presumibilmente in cavo interrato (ved. giustificazione nel par. 4).
- L'acciaiera e la zona industriale potranno disporre di molta maggiore potenza localmente in caso di futuri ampliamenti e nuovi insediamenti industriali, con elevata sicurezza di servizio.

Durante l'incontro con i Sindaci e Consiglieri Regionali del 07.05.2012, il presidente della IV Commissione-Ambiente ha chiesto allo scrivente se sono possibili alternative progettuali per evitare la grande occupazione di terreno agricolo prevista per la stazione di Udine Sud (~ 68.000m<sup>2</sup>). L'alternativa per la stazione ubicata vicino all'acciaiera è la realizzazione di una stazione blindata, isolata in gas compresso (esafluoruro di zolfo), sia per la sezione a 380kV sia per quella a 220kV. Le stazioni isolate in gas riducono drasticamente (di un ordine di grandezza) l'area occupata e l'impatto ambientale, sono affidabili in esercizio, se in esecuzione antisismica resistono ai terremoti anche di grande intensità e non sono esposte a deficienze di isolamento in presenza di inquinamento dell'aria in zone industriali.

Nei centri urbani e in aree industriali sono state realizzate in molti paesi numerose stazioni blindate in gas, anche per le tensioni di 380kV e 500kV, con risultati di esercizio soddisfacenti. Se il prezzo del terreno da espropriare è elevato,



una stazione blindata isolata con gas ha un costo comparabile o anche inferiore di una stazione con isolamento in aria<sup>\*)</sup>.

*Il progetto elaborato da TERNA richiede l'acquisizione di nuove servitù di elettrodotto per ~43km di linea a 380kV, per ~ 2km di linea a 220kV, cui si aggiungeranno le servitù per ~ 6km di linea a 220kV di rinforzo tra l'acciaieria e la stazione di Udine Sud, che sarà necessario costruire: complessivamente ~ 51km di nuove servitù di elettrodotto. La variante di elettrodotto aereo sopra delineata riduce le necessarie nuove servitù di elettrodotto a ~ 26km, cioè a circa la metà, che comprende la deviazione della linea di 7.3km all'esterno dell'abitato di Villesse. Saranno demoliti 6.5km di linea a 220kV. La lunghezza complessiva della linea Redipuglia - Udine Sud - Udine Ovest per la variante di progetto è di ~ 42km.*

L'altezza dei sostegni della linea a 380kV ricostruita come sopra descritto, è in generale 7-8m maggiore dell'altezza dei sostegni della linea a 220kV demoliti (aumento di circa il 20%)<sup>\*\*)</sup>.

La variante evita la realizzazione dei tre attraversamenti della nuova linea a 380kV sopra la linea a 220kV, nella tratta di quest'ultima che verrà poi demolita. Gli attraversamenti richiedono l'impiego di sostegni di maggiore altezza.

Il tracciato regolare con lunghi rettifili della linea Redipuglia - Acc. Bertoli-Danieli a 220kV, che fu ottimizzato dall'ENEL all'epoca della costruzione, consente una realizzazione economica della nuova linea a 380kV (campate uniformi, assenza di grandi angoli ad eccezione delle due estremità).

Il progetto elaborato da TERNA comprende la demolizione futura di alcune linee a 132kV, tra cui la linea della Rete Ferroviaria Italiana tra le stazioni Redipuglia RFI e Udine RFI. Questa linea trasporta normalmente una piccola potenza dell'ordine di 1MW o pochi MW. Può essere eliminata senza pregiudizio della sicurezza di alimentazione di RFI, se viene sostituita da un collegamento aereo o in cavo a 132kV tra la stazione Udine RFI ed una vicina stazione o linea a 132kV di TERNA.

*Per dissipare i dubbi delle comunità locali sui tempi delle future demolizioni, il progetto dell'elettrodotto a 380kV (variante qui indicata o progetto di TERNA) dovrebbe comprendere la contemporanea demolizione della linea di RFI. E' stato riferito che il tracciato di questa linea interferisce con centri abitati e disturba*

<sup>\*)</sup> I prezzi comprensivi delle opere civili e di ogni onere, escluse la fornitura degli autotrasformatori e delle parti di ricambio, che sono stati quotati in una recente gara d'appalto internazionale per stazioni a 380kV a doppia sbarra isolate in gas da costruire in Turchia sono stati, per ogni stallo (media per gli stalli delle linee, autotrasformatori e congiuntore sbarre) 620.000€ (fornitore Cinese) e 750.000€ (fornitore Europeo).

<sup>\*\*)</sup> Si assume che l'altezza minima dei conduttori sul terreno sia aumentata dai 9-10m della linea esistente a 220kV a 12m per la linea ricostruita a 380kV. Si assume anche che la protezione contro il fulmine della linea trasformata a 380kV sia fatta con due funi di guardia, in modo di ridurre di ~ 3m l'altezza dei sostegni del progetto TERNA. Ciò consente anche di aumentare notevolmente l'effetto di schermaggio (angolo di 10-15° anziché 30°) e diminuire il rischio di archi di ritorno. Si tiene anche conto che la freccia dei conduttori può essere un po' diminuita se l'EDS dei conduttori della linea a 220kV da demolire è del 18% (l'EDS dei conduttori è del 20% nel progetto unificato della linea a 380kV di TERNA). Si assume anche che in prossimità di una casa nel Comune di Trevignano Udinese e di una segheria in Comune di Pavia del Friuli si potrà fare un piccolo spostamento di un sostegno per evitare l'uso di un sostegno molto alto.



*l'ambiente molto più della linea a 220kV Redipuglia- Acc. Bertoli-Danieli. La demolizione tempestiva della linea di RFI è pertanto una prima importante compensazione ambientale per il progetto della nuova linea a 380kV.*



**VERIFICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" proposto da Terna S.p.A.**

Le seguenti osservazioni in merito allo Studio di Impatto Ambientale Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" presentato da Terna S.p.A. in data ottobre 2008, sono state svolte a cura del dott. W. Franzil, sulla base di un incarico professionale conferito su incarico dell'Amministrazione comunale di Mortegliano per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

Si precisa che la riproduzione del testo viene concessa previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano .

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" Terna S.p.A.**

Redatto da Naturstudio - dott. G. Sauli Trieste (non citato nella documentazione se non in alcune tavole grafiche)

**CARATTERISTICHE**

Lo Studio di Impatto Ambientale riguarda il progetto di un nuovo elettrodotto in linea aerea a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia della lunghezza di circa 39 km; gli interventi oggetto del presente studio di Impatto ambientale sono i seguenti:

- Nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia della lunghezza di circa 39 km;
- Spostamento 380 kV Udine Ovest – Planais dal sostegno 55a al sostegno 59 bis per una lunghezza complessiva pari a circa 2150 m;
- Spostamento 380 kV Redipuglia – Planais dal sostegno 184a al sostegno 188a per una lunghezza complessiva pari a circa 1900 m;
- Nuovo raccordo a 220 kV in singola terna tra la futura stazione elettrica Udine Sud e l'elettrodotto 220 kV "Redipuglia – Udine NE – der. Safau per una lunghezza complessiva pari a 1700 m

**MOTIVAZIONI DELL'INIZIATIVA PROGETTUALE**

**1.1 Premessa - Pag. 12**

Il progetto oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) rientra nell'ampia razionalizzazione della rete AAT/AT prevista nell'area compresa tra le Province di Udine, Gorizia e Pordenone.

Tale razionalizzazione nasce dall'esigenza di:

- rafforzare la maquiatura della rete elettrica ad altissima tensione in Friuli Venezia Giulia;
- potenziare la capacità di trasmissione in sicurezza della potenza prodotta nell'estremo Nord - Est del Paese;
- ridurre i vincoli sulla produzione locale (Monfalcone, Torviscosa) e sulla importazione dai Paesi dell'Est Europa;

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 1 di 25

- rendere disponibile la suddetta potenza prodotta, sulla porzione a 380 kV della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).

Alla luce di tali esigenze prioritarie si rende innanzitutto necessaria la realizzazione di un nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia trave tra la stazione elettrica di Udine Ovest e quella di Redipuglia

La necessità di realizzare un nuovo collegamento a 380 kV, ha spinto alla ricerca di una soluzione elettrica che, a parità di prestazioni, offra la possibilità di ridurre la pressione della rete elettrica sul territorio regionale.

### 3.1.1 Analisi della Domanda e dell'Offerta in Friuli Venezia Giulia - Pag. 51

I dati sotto riportati sono aggiornati all'edizione 2007 dei "Dati statistici sull'energia elettrica in Italia", mostrano il bilancio tra il valore dei consumi energetici e quello dell'offerta in Friuli Venezia Giulia:

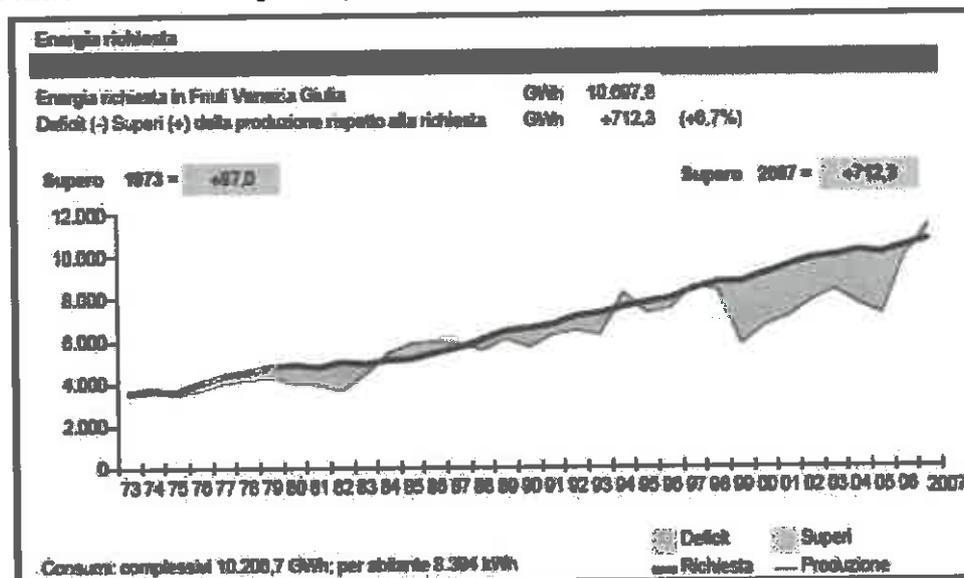


Figura 3-1 - Bilancio energetico in Friuli Venezia Giulia

Il trend deficitario degli ultimi anni ha avuto tra il 2006 e il 2007 un'inversione grazie all'entrata in servizio di una nuova centrale elettrica (Cfr Torviscosa).

La crescita dei consumi di energia ha registrato nel 2007 un incremento di circa 1,6% rispetto all'anno precedente (a dispetto del valore medio di crescita nazionale che si è attestato al 0,4%)

Le motivazioni riportate dai Proponenti sono ovviamente ed ampiamente condivisibili e vengono riportate a vario titolo da tutta la programmazione a scala statale e regionale [Documento per la programmazione economica e finanziaria (DPEF 2009-2013) - Quadro strategico nazionale (QSN 2007-2013)- Programma regionale di sviluppo Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia (PRS 2007-2009) - Documento di Programmazione Economico-Finanziaria Regionale (DPEFR) Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia L.R. 21/2007, ecc.], pero sono oggettivamente fuorvianti, in quanto si tratta degli effetti e non delle cause, che giustificano la realizzazione dell'opera, che sono piuttosto da ricercare nella necessità di trasportare quote di energia prodotta/da produrre attraverso il territorio regionale.

Questa affermazione è maggiormente valida se si considera che recentemente è entrata in attività la centrale termoelettrica Edison di Torviscosa, a cogenerazione con ciclo combinato, con una potenza lorda complessiva di 785 MW, inaugurata il 24 novembre 2003. Con questa realizzazione, il surplus di produzione di energia, nell'ambito della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia è maggiore del 6,7% rispetto al fabbisogno e, quindi, vi è la disponibilità a trasferire quote di energia elettrica nel resto d'Italia.

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil

per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 2 di 25

# CENTRALE NUCLEARE SLOVENIA

L'altro elemento che sta probabilmente alla base dell'iniziativa, si riferisce alle ipotesi potenziamento della centrale nucleare di Krsko, in Slovenia, con un potenziale coinvolgimento di capitali italiani e anche l'interesse manifestato recentemente dalla Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia per questa iniziativa. A tal fine si riporta un articolo pubblicato su "Repubblica" il 4 giugno 2008 a seguito di un incidente registrato nella centrale nucleare di Krsko

*La centrale nucleare di Krsko, frutto di una joint venture di Slovenia e Croazia (che all'epoca facevano parte della Jugoslavia) è stata collegata alla rete elettrica il 2 ottobre del 1981, ma è diventata operativa solo più di un anno dopo: il 15 gennaio del 1983.*

*È costituita da un reattore ad acqua pressurizzata realizzato dalla Westinghouse con una capacità di 632 megawatts. Funziona con 121 elementi di uranio arricchito, acqua distillata come rallentatore e 33 fasci da 20 barre di argento, cadmio e indio per regolare la potenza.*

*La compagnia che gestisce la centrale è la Nuklearna Elektrarna Krsko (Nek) che è di proprietà della compagnia elettrica slovena Gen-Energija, (costola della statale Elektro-Slovenija, Eles) e della croata Hrvatska elektroprivreda (Hep). Fornisce più di un quarto della energia elettrica necessaria alla Slovenia e un quinto di quella utilizzata dalla Croazia.*

*Le scorie nucleari prodotte vengono custodite in un deposito poco distante che raggiungerà il limite di capacità fra tre anni. La data stabilita per la cessazione dell'attività della centrale di Krsko è il 14 gennaio del 2023 e i lavori di smantellamento andranno avanti per 13 anni. L'anno scorso lo stabilimento era stato chiuso per un mese a causa di lavori di manutenzione.*

*Sempre nel 2007 il ministro sloveno dell'economia, Andrej Vizjak, aveva annunciato che il Governo di Lubiana intende costruire entro il 2017 un nuovo reattore, accanto a quello esistente nella centrale*

La strategia del Proponente, Terna S.p.A., appare ovvia, si tratta di adeguare le infrastrutture di trasporto del sistema energetico, realizzando degli elettrodotti adeguati al nuovo scenario energetico in parte già attuato ed in parte da attuare.

Si obietta però che allora il progetto dell'Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" avrebbe dovuto essere valutato entro procedura di V.I.A. che ha consentito di formulare una compatibilità ambientale positiva in merito alla realizzazione della centrale termoelettrica Edison di Torviscosa (oppure con una procedura VIA parallela, com'è accaduto per il metanodotto che alimenta la centrale di Torviscosa e le infrastrutture di trasporto energetico, tra la centrale di Torviscosa e la stazione di Planais)

Se questo non è stato fatto e non è stato fatto, si dimostra che la procedura di V.I.A. per la centrale termoelettrica Edison di Torviscosa era parziale e le Autorità responsabili del procedimento hanno svolto con "leggerezza" il proprio compito.

D'altro canto, le ipotesi di potenziamento della centrale nucleare di Krsko sono appunto ipotesi e la logica vorrebbe che sarebbe opportuno, prima verificare la fattibilità dell'iniziativa e, successivamente, porre mano alle infrastrutture di trasporto energetico.

Infine, ci si aspetterebbe che lo Studio di Impatto Ambientale possa svolgere un adeguato approfondimento in merito agli scenari futuri del mercato interno ed internazionale dell'energia in cui debba essere considerato, in prospettiva:

- il calo di consumi energetici frutto dell'attuale crisi economica che l'Italia e gli altri Stati europei stanno attraversando e le prospettive nel medio-lungo periodo;

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 3 di 25

PIANO / VAS ?

- l'iniziativa di rilanciare la produzione di energia da centrali elettronucleari in Italia;
- la possibilità di importare in Italia energia elettrica da Stati dell'Est che hanno minori costi di produzione;
- lo sviluppo sempre più diffuso di sistemi di autoproduzione di energia alternativa da parte di aziende e famiglie (da fotovoltaico, eolico, biomasse, ecc.) sia a livello locale, che italiano.

## PARTECIPAZIONE DEL PUBBLICO

### 2.3.1.2 Il Quadro strategico nazionale (QSN 2007-2013) - Pag. 27

Per l'elettrodotto oggetto dello studio, TERNA ha instaurato da lungo tempo con la Regione Friuli Venezia Giulia un rapporto di collaborazione teso ad agevolare l'applicazione della VAS con l'integrazione delle reciproche pianificazioni. Tale collaborazione è stata finalizzata con la sottoscrizione, dapprima di un protocollo di intesa sulla fascia di fattibilità di tracciato tra Terna e i Comuni, e successivamente di un Atto di Intesa tra Terna e la Regione Friuli sulla fascia di fattibilità e sulla razionalizzazione della rete elettrica regionale, quest'ultimo in data 4 febbraio 2008.

### 3.2.2.1.1 Applicazione dei criteri ERA e identificazione del corridoio ambientale - Pag. 57-58

La regione Friuli Venezia Giulia non ha sottoscritto con Terna uno specifico protocollo d'intesa per la sperimentazione della Valutazione Ambientale Strategica alle opere elettriche in ambito regionale. Tuttavia per l'individuazione dei possibili corridoi per l'elettrodotto Udine Ovest - Redipuglia, sono stati utilizzati i criteri ERA, oggetto di concertazione tra la Regione Friuli Venezia Giulia e il GRTN (ora TERNA S.p.A.) nell'ambito dello studio sulla linea di interconnessione a 380 kV tra le stazioni di Udine Ovest ed Okroglo (Slovenia).

Il tavolo tecnico sulla suddetta interconnessione è stato attivato per mezzo del decreto n.4 del 21 maggio 2004 del direttore generale della Regione Andrea Viero e poi riattivato per mezzo di un secondo decreto, il n.17 del 10 marzo 2005, dello stesso direttore generale.

L'individuazione concertata di corridoi energetici ed elettrici basata sui criteri ERA, adottata in via sperimentale congiuntamente con i tecnici della Regione, è stata inserita nell'Accordo di Concertazione firmato il 1 Agosto 2005 tra Regione Friuli Venezia Giulia e le parti sociali, tra le quali associazioni ambientaliste, sindacati ed associazione consumatori

### 3.2 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO - Pag. 53

Di seguito viene fornita una descrizione dei criteri utilizzati sia per l'individuazione del corridoio ottimale per l'inserimento di linee elettriche a AT/AAT, sia delle scelte operate all'interno di questo, per la determinazione del tracciato definitivo. Il processo concertativo che ha accompagnato il progetto rientra a pieno tra gli obiettivi della **Valutazione Ambientale Strategica**, introdotta nella Comunità Europea dalla Dir. 2001/42/CE come strumento innovativo che tende ad integrare, in una fase anticipata, le istanze territoriali ed ambientali attraverso gli strumenti sostenibili della partecipazione, della negoziazione e della consultazione, estese ai portatori di interesse.

Il D.Lgs 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale" ha poi recepito la Direttiva citata a livello nazionale.

Nello specifico settore delle reti elettriche Terna ha effettuato alcune sperimentazioni di applicazione della VAS: in via anticipata rispetto al recepimento definitivo della Direttiva, e quindi in modo volontario, già da qualche anno il Piano di Sviluppo (PdS) della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) predisposto da Terna è sottoposto a VAS per quelle porzioni ricadenti in Regioni che hanno firmato con Terna S.p.A. un Protocollo d'Intesa in materia.

Analogamente tale approccio può essere applicato, con gli opportuni aggiustamenti, allo sviluppo della RTN anche per le Regioni che non hanno sottoscritto con Terna il Protocollo di Intesa sulla VAS.

Relativamente all'intervento oggetto del presente studio, Terna ha utilizzato tale approccio, determinando l'effettiva rispondenza dell'esigenza di sviluppo della rete elettrica agli obiettivi delle Pianificazioni vigenti nazionali e regionali.

Si riportano di seguito gli aspetti principali del modello applicativo della VAS al PdS della RTN, che prevede:

- l'analisi degli scenari e la generazione delle esigenze di sviluppo della RTN;
- la verifica della coerenza delle esigenze con le politiche di piani e programmi a livello strategico nazionale;
- la selezione delle alternative di corridoio che soddisfano le esigenze di sviluppo della rete elettrica, mediante

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

- l'analisi delle criticità e ricettività, ambientali e territoriali, delle aree potenzialmente interessate;
- la concertazione con le Regioni e gli Enti Locali (Province e Comuni) territorialmente interessati.
- la predisposizione di un "Rapporto Ambientale" riportante i risultati ottenuti;
- l'espressione del parere regionale (ai sensi dell'art. 2 comma 1 del Decreto MICA 22/12/2002) sulle localizzazioni precedentemente condivise, sulle razionalizzazioni e sulle eventuali dismissioni di tratti di linee in esercizio

### 3.2.3.2 Esiti della concertazione con gli Enti Locali - Pag. 85 -86

A partire dal 2002, TERNA ha intrapreso un percorso di definizione delle modalità con cui introduzione della VAS nel processo di pianificazione della RTN, dapprima in via sperimentale e volontaria, poi ufficializzato a seguito del recepimento della Direttiva 42/2001/CE (DL 152/2006, entrato in vigore il 31 luglio 2007).

Da lungo tempo TERNA ha instaurato anche con la Regione Friuli Venezia Giulia un rapporto di collaborazione teso ad agevolare l'applicazione della VAS con l'integrazione delle reciproche pianificazioni. Il risultato di tale collaborazione è stata la definizione di un protocollo per lo scambio dei dati cartografici siglato in data 23 novembre 2004 e l'individuazione dei criteri localizzativi ERA, condivisi nell'ambito del Gruppo di Lavoro Interdirezionale (GdLI) per le attività di studio dell'elettrodotto a 380 kV tra Okroglio e Udine Ovest, istituito con Decreto n.4/DIR del 21 maggio 2004.

Nel Giugno 2006 Terna ha inviato alla Regione una proposta di collaborazione anche per l'elettrodotto a 380kV in doppia terna tra Redipuglia e Udine Ovest, oggetto del presente studio, accettando su richiesta degli organi regionali, di studiare, assieme alla nuova opera, un progetto più ampio di razionalizzazione della rete elettrica friulana, che prevedesse almeno il doppio dei km di linee demoliti a fronte della costruzione della nuova linea a 380kV in tecnologia aerea.

Il rapporto di collaborazione ha portato alla convocazione da parte della Regione di tutti i comuni interessati territorialmente dal corridoio ambientale, in un primo incontro del 23 gennaio 2007 ed in uno successivo del 19 marzo alla presenza dei tecnici dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) del Friuli.

In quest'ultimo incontro la Regione ha stabilito la necessità che Terna incontrasse ogni singolo comune interessato dall'intervento, recependo le osservazioni e le eventuali problematiche relative al corridoio ambientale individuato e individuando in tal caso soluzioni alternative da verificare con sopralluoghi congiunti tra Terna, enti locali ed ARPA.

Da marzo ad aprile 2007 Terna incontra i Comuni interessati dal corridoio elettrico e ne raccoglie le richieste in merito alle esigenze di adeguamento del corridoio rispetto alle esigenze di sviluppo urbanistico, industriale, commerciale e alla necessità di preservare alcune aree di pregio localizzate nei singoli territori comunali. Con gran parte dei Comuni è stato possibile arrivare fin da subito alla definizione condivisa di una fascia di fattibilità all'interno del corridoio; con alcuni altri Terna ha richiesto di poter effettuare studi più approfonditi e verificare la fattibilità tecnica e la compatibilità ambientale delle alternative proposte.

A valle degli ultimi incontri, alla presenza della Regione, i Comuni interessati dalle alternative di stazione evidenziano alcune problematiche legate alle alternative 1 e 3 (localizzate rispettivamente nei pressi dell'abitato di Merlana e di Pavia di Udine) dipendenti prevalentemente dalla loro vicinanza ad alcuni centri abitati periferici (in entrambe le alternative), alla necessità di effettuare raccordi più lunghi alla esistente linea a 220 kV Redipuglia - Udine NE - der. Safau (alternativa 3) ed alla minore porzione di linea a 220kV dismessa (alternativa 1). Le amministrazioni di Pavia di Udine e Santa Maria la Longa comunicano a Terna l'intenzione di accettare l'alternativa 2 che ricade in parti uguali sui rispettivi territori comunali e ne modificano lievemente la disposizione a cavallo dei rispettivi limiti amministrativi.

Nel mese di maggio 2007, Terna incontra separatamente i Comuni di Basiliano e Campoformido, Pavia di Udine, Villesse e San Pier D'Isonzo.

Nei comuni di Basiliano e Campoformido Terna manifesta, a causa della scarsità dei varchi disponibili per il nuovo elettrodotto, la necessità di spostamento dell'attuale tracciato della linea 380 kV Udine Ovest - Planais e l'affiancamento ad essa della nuova linea in progetto. Ciò consente sia di allontanare le suddette linee dal Borgo di Orgnano, su cui il comune ha previsto degli investimenti mirati alla sua riqualificazione urbanistica e strutturale, sia di preservare gli interessi del Comune di Campoformido in relazione allo sviluppo dell'area industriale contigua al confine con il Comune di Basiliano, limitando per quanto possibile i nuovi asservimenti.

Nei comuni di Villesse e San Pier D'Isonzo Terna evidenzia alcune problematiche relative alla notevole concentrazione di linee elettriche esistenti nei pressi della S.E. di Redipuglia che, di fatto, rendono difficoltosa la possibilità di individuazione di varchi per la nuova linea a 380kV in doppia terna. Anche in questo caso, di concerto con le amministrazioni coinvolte, Terna elabora un piano di riassetto della rete elettrica AT che preveda l'individuazione di un corridoio infrastrutturale (autostrada e linee elettriche in affiancamento) in uscita dalla S.E. di Redipuglia, limitando il consumo di suolo e rendendo possibile la demolizione e/o lo spostamento delle linee che interferiscono con le abitazioni dei due Comuni.

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 5 di 25

Si riassumono di seguito le problematiche espresse a Terna da parte dei Comuni e le modifiche apportate alla fascia di fattibilità di tracciato durante la prima fase di concertazione.

Una delle caratteristiche della procedura di Valutazione Ambientale Strategica è la partecipazione della pubblico/popolazione

Il resoconto puntuale dei passaggi formali di formazione del progetto evidenzia incontestabilmente che la partecipazione pubblica è risultata assente e si è limitata alle strutture regionali e ai vertici delle Amministrazioni comunali in contrasto con la ratio di quanto definito nella normativa comunitaria e statale di riferimento

Direttiva 2001/42/CE (Consiglio del 27 giugno 2001) concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente

*(15) Allo scopo di contribuire ad una maggiore trasparenza dell'iter decisionale nonché allo scopo di garantire la completezza e l'affidabilità delle informazioni su cui poggia la valutazione, occorre stabilire che le autorità responsabili per l'ambiente ed il pubblico siano consultate durante la valutazione dei piani e dei programmi e che vengano fissate scadenze adeguate per consentire un lasso di tempo sufficiente per le consultazioni, compresa la formulazione di pareri.*

*(17) Il rapporto ambientale e i pareri espressi dalle autorità interessate e dal pubblico, nonché i risultati delle consultazioni transfrontaliere dovrebbero essere presi in considerazione durante la preparazione del piano o del programma e prima della sua adozione o prima di avviare l'iter legislativo.*

Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale

#### Art. 5. Definizioni

*u) pubblico: una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone;*

*v) pubblico interessato: il pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure; ai fini della presente definizione le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa statale vigente, nonché le organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative, sono considerate come aventi interesse.*

Si fa notare, come la Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia non abbia svolto un ruolo trainante, evitando una procedura autorizzativa pubblica, ma abbia preferito concentrarsi su un rapporto diretto con il Proponente dell'iniziativa Terna S.p.A.

In questo senso la lettura dell'Accordo di Concertazione firmato il 1 Agosto 2005 tra Regione Friuli Venezia Giulia e le parti sociali risulta assai interessante.

Nel protocollo firmato da Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia (assessore L. Sonego), Confindustria FVG, Lega Ambiente, CAI, Confartigianato, Unione Agricoltori FVG, ABI FVG, CGIL FVG, CISL FVG, UIL FVG, Federconsumatori FVG, Adiconsum FVG e Unicem FVG, al comma 3, la Regione Friuli Venezia Giulia si impegna a istituire un Comitato Tecnico di Istruttoria (C.T.I.) che assista *“la Regione, le provincie, le comunità montane e i comuni interessati alla localizzazione delle infrastrutture di trasporto dell'energia..... Che svolge una funzione di supporto per lo svolgimento dell'attività*

amministrativa ..... Connessa al rilascio dei provvedimenti di localizzazione e di autorizzazione delle infrastrutture. Il CTI avrà anche la funzione di facilitare la disponibilità e la condivisione delle informazioni sulla materia di volta in volta trattata. Il CTI è composto da rappresentanti tecnici della Regione, delle provincie, delle comunità montane e dei comuni interessati al progetto e del proponente".

In questo Comitato Tecnico di Istruttoria, le Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre (ma anche dei 19 comuni interessati dall'Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia) non hanno mai avuto accesso, invalidando quindi il presupposto che era alla base della costituzione del Comitato Tecnico di Istruttoria, almeno fino al 23 gennaio 2007.

## ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 3.3.5 Scelta della miglior soluzione tecnologica - Pag. 119 -120

La Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), in base ai suoi criteri di funzionamento e di esercizio, è costituita prevalentemente da elettrodotti in linea aerea, con differenti caratteristiche costruttive in relazione alle diverse esigenze realizzative ed a livelli di tensione del sistema elettrico italiano.

La soluzione di un elettrodotto in cavo interrato trova in genere una sua specifica nicchia di impiego nei casi di attraversamenti di aree urbane e semiurbane ed in aree di forte interesse ecologico-ambientale.

Sino agli anni '90 veniva peraltro utilizzata la tecnologia del cavo in olio fluido (OF), che aveva caratteristiche tecniche che ne limitavano ulteriormente la sfera di impiego: i cavi in OF, infatti, necessitano di serbatoi di alimentazione dell'olio a intervalli prestabiliti anche per assicurare, in funzione dei dislivelli, una pressione interna adeguata, pertanto con un vincolo sulle caratteristiche del tracciato dettato dai dislivelli da superare. È dalla fine degli anni '90 che, avendo superato in laboratori indipendenti prove di qualifica e di tipo, risultano disponibili cavi a 380 kV in isolamento estruso (XLPE) che permettono di superare alcune delle problematiche sopra citate.

In generale l'impiego di elettrodotti aerei consente una maggiore affidabilità in tema di sicurezza e disponibilità dell'elettrodotto, in quanto non si riscontrano le problematiche di origine tecnica derivanti dall'utilizzo dei cavi.

Per questi ultimi si segnalano:

- opere di cantiere e scavi lineari (installazione sotterranea di due terne di cavo per ogni terna di linea aerea per il livello 380 kV);
- possibili squilibri nei flussi di potenza dovuti all'alternanza di linee aeree e linee in cavo, con possibili sovraccarichi nelle parti in cui sono inseriti i cavi;
- problemi relativi ai criteri di richiusura rapida/lenta in seguito a guasti di natura transitoria sull'elettrodotto;
- il problema della compensazione della potenza reattiva prodotta dai cavi ed il conseguente inserimento di reattanze shunt, con la realizzazione di stazioni di compensazione lungo il percorso da localizzare in funzione della topologia della Rete;
- presenza di giunti necessari per realizzare le varie pezzature (500-600 m) che, essendo punti critici, riducono l'affidabilità complessiva del collegamento;
- in caso di guasto si richiedono maggiori attività di cantiere e scavo per il ripristino del servizio dell'elettrodotto in cavo interrato.

Si tratta, in assoluto, della lacuna più grave presente nello Studio di Impatto Ambientale. L'aver trascurato una ipotesi progettuale valida, tecnologicamente matura ed ampiamente utilizzata come la soluzione di un elettrodotto in cavo interrato che non viene utilizzata solamente in una "specifica nicchia di impiego nei casi di attraversamenti di aree urbane e semiurbane ed in aree di forte interesse ecologico-ambientale" ma, per esempio, anche per il collegamento tra Italia peninsulare e Sardegna o nella recente proposta di realizzazione di un elettrodotto transfrontaliero italo-sloveno da Vrtojba a Redipuglia avviata da un consorzio di società italiane (tra cui I.R.I.S. ed E.N.E.L.) e slovene che ha per capofila la KB1909. (il progetto prevede che l'elettrodotto correrà per complessivi 16

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil

per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

chilometri da Vrtojba, in territorio sloveno, a Redipuglia, attraverso i territori dei comuni di Gorizia, Savogna d'Isonzo, Sagrado, San Pier d'Isonzo e Fogliano-Redipuglia. L'infrastruttura prevede la messa in posa di un cavo interrato di potenza massima di 200 megawatt) è decisamente una carenza di alternativa, tale da inficiare la serietà complessiva del rapporto ambientale.

Appare ovvio che questa non scelta, sia frutto del costo maggiore della soluzione di realizzare un elettrodotto in cavo interrato, rispetto alla soluzione di un elettrodotto in linea aerea e fa riferimento esclusivamente a parametri di costo dell'opera (le fonti consultate stimano valori di costo maggiore dell'opera interrata rispetto alla linea aerea dell'ordine tra il 2 e le 5 volte maggiori) dato che i parametri ambientali sono sicuramente a favore della soluzione interrata (e non tengono conto dei risparmi in fase di gestione della soluzione interrata rispetto a quella aerea).

Una "Analisi costi - benefici" svolta correttamente avrebbe consentito una maggiore informazione rispetto ai parametri economici che stanno alla base delle diverse alternative progettuali.

Si fa anche presente che comunque una soluzione di tracciato di un elettrodotto in cavo interrato tra Redipuglia ed Udine Ovest lungo il corridoio autostradale A.4 - A.23 (in ossequio dei principi pianificatori espressi anche in sede di Piano Territoriale Regionale che presuppongono la concentrazione dei flussi di traffico e di energia lungo le direttrici autostradali esistenti) avrebbe un chilometraggio pressochè analogo: 40 Km contro 39 Km.

L'assenza di questa valutazione di alternativa ed eventualmente altre, come, per esempio, l'utilizzo del corridoio dell'elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV Redipuglia FS - Udine FS della lunghezza di 29 km e successivo collegamento tra Udine Fs e Udine Ovest e tra Redipuglia FS e Redipuglia, con elettrodotto in cavo interrato, inficia gravemente tutti gli aspetti relativi alla verifica dell'impatto ambientale dell'opera.

---

## ALTERNATIVE DI TRACCIATO

### 3.2 CRITERI DI SCELTA DEL TRACCIATO - Pag. 53

Di seguito viene fornita una descrizione dei criteri utilizzati sia per l'individuazione del corridoio ottimale per l'inserimento di linee elettriche a AT/AAT, sia delle scelte operate all'interno di questo, per la determinazione del tracciato definitivo.

Il processo concertativo che ha accompagnato il progetto rientra a pieno tra gli obiettivi della Valutazione Ambientale Strategica, introdotta nella Comunità Europea dalla Dir. 2001/42/CE come strumento innovativo che tende ad integrare, in una fase anticipata, le istanze territoriali ed ambientali attraverso gli strumenti sostenibili della partecipazione, della negoziazione e della consultazione, estese ai portatori di interesse.

Il D.Lgs 3 aprile 2006 n.152 "Norme in materia ambientale" ha poi recepito la Direttiva citata a livello nazionale.

Nello specifico settore delle reti elettriche Terna ha effettuato alcune sperimentazioni di applicazione della VAS: in via anticipata rispetto al recepimento definitivo della Direttiva, e quindi in modo volontario, già da qualche anno il Piano di Sviluppo (PdS) della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) predisposto da Terna è sottoposto a VAS per quelle porzioni ricadenti in Regioni che hanno firmato con Terna S.p.A. un Protocollo d'Intesa in materia.

Analogamente tale approccio può essere applicato, con gli opportuni aggiustamenti, allo sviluppo della RTN anche per le Regioni che non hanno sottoscritto con Terna il Protocollo di Intesa sulla VAS.

#### 3.2.2.2 Descrizione del Corridoi Ambientali individuati - Pag. 69

##### 3.2.2.2.1 Corridoio preferenziale - Pag. 69

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 8 di 25

Il corridoio preferenziale ricade all'interno dei territori comunali di Basiliano, Pasian di Prato, Campoformido, Pozzuolo del Friuli, Lestizza, Mortegliano, Pavia di Udine, Santa Maria la Longa, Trivignano Udinese, Palmanova, San Vito al Torre, Tapogliano, Campolongo al Torre, Villesse e Fogliano Redipuglia, nelle province di Udine e Gorizia

### 3.2.2.2.2 Corridoio alternativo - Pag. 75

Il corridoio alternativo ricade all'interno dei territori comunali di Basiliano, Pasian di Prato, Campoformido, Pozzuolo del Friuli, Lestizza, Mortegliano, Talmassons, Castions di strada, Gonars, Torviscosa, Bagnaria Arsa, Cervignano del Friuli, Aiello del Friuli, Campolongo al Torre, Ruda, Tapogliano, Villesse, San Pier d'Isonzo e Fogliano Redipuglia, nelle province di Udine e Gorizia

### 3.2.2.2.3 Scelta dell'alternativa di corridoio pag. 80

Le due alternative di corridoio individuate e descritte ai paragrafi precedenti, sono state ulteriormente analizzate e confrontate sulla base di un set di indicatori di natura Tecnica, Economica, Sociale, Ambientale e Territoriale. Di seguito si riporta la descrizione sintetica dei suddetti indicatori ed il risultato finale della loro aggregazione.

	SOSTENIBILITA' TECNICO ECONOMICA		SOSTENIBILITA' SOCIALE			SOSTENIBILITA' AMBIENTALE - TERRITORIALE				CRITERI ERA				
	SETTORE TECNICO	SETTORE ECONOMICO				AMBIENTALI		TERRITORIALI						
	TECH1	ECOM1	SOC1	SOC2	SOC3	AMB1	AMB2	AMB3	AMB4	TER1	TER2	TER3	ERA_A	ERA_B
Alternativa nord	0,85%	18,26	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Alternativa sud	0,85%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabella 3-3: Informazioni derivanti dall'applicazione degli indicatori**

Come emerge dalla tabella, l'alternativa sud risulta evidentemente penalizzata, in particolar modo per gli aspetti economici, sociali e territoriali.

Sulla base dell'analisi di caratterizzazione ambientale delle alternative e della successiva fase di confronto per mezzo del set di indicatori, la Regione Friuli Venezia Giulia ha espresso a Tema la volontà di scegliere il corridoio nord per il suo obiettivo minore impatto sul territorio.

Risulta decisamente parziale la trattazione delle due alternative evidenziate (Corridoio preferenziale e Corridoio alternativo) utilizzando il set di criteri localizzativi, Esclusione, Repulsione, Attrazione ERA (sul cui utilizzo metodologico, peraltro si concorda), con i quali sono stati stabiliti i possibili corridoi ambientali, in quanto le conclusioni sono rappresentate da un semplice grafico che non consente di valutare, in forma corretta e oggettiva, tutti complessi passaggi e valutazioni che stanno alla base di questa sintesi

## "OPZIONE ZERO"

### 3.2.4 L "Opzione Zero" - Pag. 94

L'"Opzione Zero" è l'ipotesi alternativa che prevede la rinuncia alla realizzazione di quanto previsto dall'intervento. Tale alternativa, che lascerebbe inalterate le condizioni attuali della rete, deve essere valutata in relazione alla criticità attuali di rete e alla prospettiva domanda/offerta di energia riportata nel precedente paragrafo "Analisi della domanda e dell'offerta".

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 9 di 25

Come già descritto a proposito del Piano di Sviluppo 2007 predisposto da Terna, infatti, le numerose simulazioni, effettuate su diversi scenari limite hanno evidenziato, anche nell'immediato futuro, l'accentuarsi di alcuni fenomeni già presenti sulla rete attuale. Al contrario, il protrarsi di queste tendenze senza un'adeguata risposta, potrebbe condurre a rischi di esercizio della rete non controllabili.

Altro elemento non trascurabile, con gli interventi previsti, è il mantenimento a livelli accettabili delle perdite sulla rete di trasmissione. Tale risultato è ancor più rilevante se si considerano gli incrementi previsti, sia del fabbisogno, sia della generazione.

I risultati che si attendono con la realizzazione del progetto vanno da una parte a limitare i vincoli (attuali e futuri) di utilizzo e gestione della rete, dall'altra ad incrementare la qualità della rete stessa, migliorandone le caratteristiche strutturali e l'efficienza.

L'alternativa zero non da quindi risposta alle criticità evidenziate nel paragrafo relativo alle motivazioni del progetto ove sono stati schematizzati gli effetti di un possibile fuori servizio di elementi di rete nell'area (cfr. Figura 1-4).

A questo aspetto, si devono aggiungere le **opportunità** che la realizzazione del progetto offrirebbe dal punto di vista ambientale, ovvero l'ampia **razionalizzazione** della rete attuale, con evidenti i conseguenti benefici in termini di paesaggio e ambiente attualmente interferiti. In quest'ottica, si può affermare che l'"Opzione Zero", ovvero la non realizzazione delle nuove linee e della razionalizzazione della rete connessa, può quindi vanificare la opportunità di una migliore riorganizzazione e gestione del territorio.

Per quanto concerne "l'Opzione Zero", che viene esclusa in quanto *"la non realizzazione delle nuove linee e della razionalizzazione della rete connessa, può quindi vanificare la opportunità di una migliore riorganizzazione e gestione del territorio"* si concorda che la demolizione di 110 Km di linee elettriche sparse sul territorio:

- Elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV Istrago-Meduna- lunghezza 47,5 km
- Elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV Redipuglia FS - Udine FS - lunghezza di 29 km
- Elettrodotto aereo in semplice terna a 220 kV Redipuglia-Udine NE der. Safau
- lunghezza circa 20,4 km
- Tratti di elettrodotto aereo in semplice terna a 132 kV (Strassoldo FS-Redipuglia FS, 2,7 km, Schiavetti-Redipuglia, 2,4 km, Cà Poia-Redipuglia, 4 km, e Manzano-Redipuglia, 0,6 km) ed in semplice terna 380 kV (Planais - Udine Ovest, 2,1 km, e Planais-Redipuglia, 1,9 km) per un totale di 13,7 km

a fronte della realizzazione di un'unica linea, sia effettivamente una ottima compensazione - ammesso e non concesso che poi venga realmente realizzata.

Non è comunque dimostrato che la soluzione progettuale prescelta del nuovo elettrodotto in linea aerea a 380 kV in doppia terna Udine Ovest - Redipuglia della lunghezza di circa 39 km, sia la migliore, per le considerazioni riportate relativamente alle alternative, sia tipologiche che eventualmente di tracciato

## ANALISI COSTI - BENEFICI

### 3.1.3 Analisi costi - benefici - Pag. 52

La metodologia utilizzata per la valutazione degli obiettivi di miglioramento del sistema elettrico è basata sul confronto dei costi e dei benefici dell'investimento sostenuto per la realizzazione di un nuovo collegamento tra le stazioni a 380 kV di Udine Ovest e di Redipuglia finalizzato ad eliminare le congestioni che attualmente rendono particolarmente critico l'esercizio in sicurezza della rete a 380 kV dell'area Nord Est del Paese.

L'analisi è stata svolta confrontando l'insieme dei costi stimati di realizzazione dell'opera (CAPEX) e degli oneri di esercizio e manutenzione (OPEX) dei nuovi impianti, con l'aggregazione dei principali benefici quantificabili e

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 10 di 25

monetizzabili che si ritiene possano scaturire dall'entrata in servizio del nuovo collegamento. Le sommatorie dei costi e dei benefici sono state attualizzate e confrontate al fine di calcolare l'indice di profittabilità dell'opera (IP), definito come il rapporto tra i benefici attualizzati e i costi attualizzati, ed evidenziare la sua sostenibilità economica (l'IR deve essere maggiore di 1).

L'orizzonte di analisi (Duration) è stato fissato cautelativamente a 20 anni, valore da un lato minore della vita tecnica media degli elementi della rete di trasmissione, dall'altro pari ad un limite significativo per l'attendibilità delle stime. Anche con tale ipotesi prudenziale, l'indice di profittabilità di questo intervento è superiore a 1.

Come benefici quantificabili correlati all'entrata in servizio del nuovo collegamento a 380 kV sono state prese in esame le seguenti tipologie.

**1) Affidabilità, sicurezza e continuità del servizio di trasmissione:**

La rete elettrica ad alta ed altissima tensione dell'area Nord Est del Paese (Friuli-Venezia Giulia e Veneto) rappresenta una sezione critica del sistema elettrico italiano. Così come strutturata, la rete elettrica risulta squallibrata sulla stazione elettrica di Redipuglia attraverso la quale transitano sia i flussi di potenza provenienti dall'interconnessione con la Slovenia, sia la produzione dei poli produttivi di Monfalcone e Torviscosa. La scarsa magliatura della rete dell'area non consente di garantire adeguati margini di sicurezza in caso di disservizio accidentale e/o volontario. Quando il transito sulle linee a 380 kV afferenti al nodo di Redipuglia supera determinati valori, un loro eventuale fuori servizio comporta una serie di sovraccarichi, con, in aggiunta, possibilità di fuori servizio di altri elementi di rete, tali da compromettere la continuità di alimentazione di una vasta area di utenza.

**2) Eliminazione di congestioni ed aumento della Total Transfer Capacity (TTC) dall'estero:**

Le esperienze di esercizio e gli studi di rete confermano la necessità di rinforzare la rete a 380 kV tra le stazioni di Udine Ovest e di Redipuglia al fine di eliminare le congestioni che si registrano attualmente sul nodo di Redipuglia.

La realizzazione del nuovo collegamento permetterà di superare gli attuali vincoli fisici di rete che limitano la libera circolazione di energia elettrica dei poli di produzione delle centrali termoelettriche di Monfalcone e Torviscosa. Ad oggi, la produzione di queste due centrali è infatti funzione degli scambi di energia con la Slovenia piuttosto che dell'andamento di domanda e offerta sul mercato elettrico. La potenza liberata dai due poli di produzione grazie alla linea a 380 kV tra Udine Ovest e Redipuglia è pari a circa 600 MW. In aggiunta, la capacità di importazione in sicurezza dalla Slovenia aumenta di circa 100 MW.

**3) Riduzione del rischio di disservizi:**

Un ulteriore beneficio atteso dal collegamento a 380 kV è quello associato alla riduzione dell'energia non fornita (ENF) che consente una maggiore adeguatezza del sistema. Per stimare l'ENF si ipotizza convenzionalmente un episodio di disalimentazione, della durata di 5 ore di punta, ogni 20 anni, per elettrodotti a 380 kV; nel caso specifico con la realizzazione del nuovo collegamento è possibile prevedere una diminuzione dell'energia non fornita di circa 410 MWh/anno.

Il valore economico della minore energia non fornita media annua nella zona di rete dove insiste il nuovo intervento viene ricavato dal rapporto tra il PIL e il fabbisogno annuo di energia elettrica.

**4) Riduzione delle perdite di energia per trasporto sulla rete:**

Un significativo beneficio legato alla realizzazione dell'opera è rappresentato, inoltre, dalla diminuzione delle perdite sulla rete di trasmissione per un più efficiente sfruttamento del sistema elettrico di trasporto; il risparmio in termini di energia di questo intervento è quantificabile in circa 28 GWh/anno, pari al consumo medio annuo di circa 1130 famiglie.

**5) Investimenti evitati**

In aggiunta, la realizzazione della nuova linea elettrica consente significativi risparmi dovuti alla realizzazione di differenti e più onerose soluzioni di sviluppo, altrimenti comunque necessarie, le quali peraltro potrebbero risolvere solo parzialmente e non in modo definitivo i problemi di sicurezza della rete e di continuità della fornitura elettrica. In questo caso specifico, la mancata realizzazione di questo intervento renderebbe necessario il potenziamento di esistenti collegamenti a 220 kV.

### **3.2.2.2.3 Scelta dell'alternativa di corridoio - Pag. 81**

ECO01 (Costo dell'intervento): Restituisce una stima del costo dell'intervento. L'indicatore si calcola con la formula:

$$H + C_m M J L$$

dove:

L indica la lunghezza dell'intervento (mediana del corridoio individuato)

P, H e M indicano la frazione di superficie dell'area di intervento (km<sup>2</sup>/km<sup>2</sup>) rispettivamente in pianura, in collina e in montagna;

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotta a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

$C_p$ ,  $C_h$ , e  $C_m$  indicano i costi al chilometro, rispettivamente per la costruzione in pianura (p), collina (h) e montagna (m), che sono funzione del livello di tensione. La tabella che segue riporta tali costi di costruzione normalizzati rispetto al costo di costruzione in pianura per una linea a 380 kV. I coefficienti si riferiscono a linee in singola tema.

Il fine ultimo di una corretta valutazione dell'iniziativa è quello di disporre anche di parametri di costo, anche al fine di valutare eventuali alternative o la stessa "opzione zero". L'Analisi costi – benefici proposta nello Studio di Impatto Ambientale dal Proponente, non è in realtà un'analisi costi benefici, (al limite potrebbe essere la conclusione di questo specifico capitolo).

Sembra paradossale, ma nell'enorme quantità di elaborati che costituiscono il progetto e lo Studio di Impatto Ambientale proposto da Terna S.p.A. non vi è alcun riferimento ai parametri di costo, con l'unica eccezione della citazione al paragrafo "3.2.2.2.3 Scelta dell'alternativa di corridoio" a Pag. 81 del testo, in cui si fa riferimento ai costi, con la citazione

*"ECO01 (Costo dell'intervento): Restituisce una stima del costo dell'intervento"*

(che peraltro non è d'aiuto in quanto la metodologia di calcolo non viene esplicitata e viene riportato il solo risultato finale).

Trattandosi di un'opera pubblica – finanziata quindi da tutti gli utenti dei servizi elettrici con parte della quota del 14,5% dei costi riportati in bolletta/fattura relativi al "trasporto/distribuzione dell'energia elettrica" – appare oltremodo grave non fornire i parametri necessari ad una valutazione della ricaduta economica sul territorio, con una analisi puntuale ed approfondita dei costi e dei benefici attesi, sia diretti ed indiretti, che tale iniziativa comporta e, soprattutto, focalizzando questo aspetto sul territorio interessato dall'iniziativa progettuale.

Al fine di esplicitare la componente costi indiretti sull'area d'intervento, si riporta un estratto dello studio commissionato dalla Federazione Regionale Coldiretti Friuli V.G. e condotto dal dott. Sandro Sillani dell'Università di Udine – Facoltà di Agraria

*"Il valore complessivo di deprezzamento dei terreni interessati dall'elettrodotto è pari a 11.030.295 euro, inoltre viene quantificato anche il valore del soprassuolo inutilizzabile in 1.302.977 euro.*

*L'impossibilità di soste prolungate (presenza superiore alle 4 ore), così come riportato anche dallo Studio di Impatto Ambientale Elettrodotto a 380 kV in DT "Udine Ovest-Redipuglia" (cfr. p.244) oltre al disturbo visuale dei sostegni/conduttori (cfr. p.313), comportano problematiche di gestione delle superfici agricole e conseguenze negative come di seguito:*

*1 – cambiamenti negli ordinamenti colturali che devono passare da attività ad alta intensità lavorativa, perché richiedono soste abituali superiori alle 4 ore, a bassa intensità di lavoro. Sostanzialmente passaggio da coltivazioni specializzate quali vigneti, frutteti, orticole e coltivazioni in serra, a coltivazioni di seminativi a pieno campo, erbai, prati e pascoli.*

*2 – l'impossibilità a praticare le coltivazioni di pregio come quelle appena descritte comporta l'estirpazione di vigneti e frutteti, la dismissione delle serre e la perdita di investimenti su terreni orticoli;*

*3 – l'impossibilità a svolgere attività intensive significa perdita di valore dei fondi interessati non solo per la superficie oggetto di intervento ma anche per la parte residuale;*

*4 – il disturbo visuale dei piloni e conduttori compromette il potenziale ricreazionale nelle aree coinvolte interferendo sullo sviluppo di determinate attività economiche collegate quali la ricettività turistica, le fattorie didattiche, i maneggi, ecc.*

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.

a cura del dott. W. Franzil

per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

Le ricadute economiche negative sull'attività agricola è evidente e si riassumono nella perdita di reddito, di occupazione e di patrimonio.

Analizzando la perdita patrimoniale questa si configura essenzialmente nel deprezzamento del valore delle superfici agricole in seguito alla modifica degli indirizzi produttivi nelle fasce prossime all'elettrodotto, alle superfici attigue e all'impatto visuale."

## ASSOGGETTAMENTO A PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE ENERGETICA DELLA REGIONE AUTONOMA FRIULI – VENEZIA GIULIA E DELLO STATO ITALIANO

### 2.2.2.1.2 Previsioni ed evoluzione del sistema elettrico - Pag. 22

Ai sensi della Deliberazione 48/04, la società Terna predispone annualmente il documento "Previsione della domanda elettrica in Italia e del Fabbisogno di Potenza necessaria", tale documento contribuisce anche alla definizione del quadro di riferimento per le valutazioni relative al Piano di Sviluppo della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale.

### 2.2.2.1.3 Principali Interventi di sviluppo pag. 23

Le azioni di sviluppo programmate nel PdS consistono in interventi di espansione o di evoluzione della rete, con conseguenti variazioni dello stato di consistenza, determinati da esigenze funzionali al servizio di trasmissione. Esse in generale comportano variazione della capacità di trasporto o di interconnessione ed estensione geografica della rete, ottenuta rispettivamente attraverso il potenziamento o la realizzazione ex novo di elementi della RTN.

#### 2.2.2.1.3.1 Elettrodotto 380 kV Udine Ovest – Redipuglia - Pag. 23

Tra le proposte opere prioritarie di sviluppo della RTN nella Regione Friuli Venezia Giulia il Piano cita l'**Elettrodotto 380 kV fra l'area di Udine e l'area di Redipuglia**.

*"Al fine di migliorare la sicurezza di esercizio del sistema di trasmissione primario nell'estremo Nord-Est del Paese e ridurre alcuni vincoli sulla produzione locale (Monfalcone, Torviscosa) e sulla importazione dai Paesi dell'Est Europa, è necessario rinforzare la rete afferente la stazione a 380 kV di Redipuglia, interessata dal trasporto della potenza importata dalla Slovenia e della produzione delle centrali di Monfalcone e Torviscosa. La rete a 380 kV del Friuli Venezia Giulia sarà pertanto potenziata con la realizzazione di un elettrodotto in doppia terna a 380 kV tra le stazioni di Udine Ovest e Redipuglia, sfruttando in gran parte l'esistente collegamento a 220 kV "Redipuglia - Udine NE - der. Safau". "*

*"In stretta correlazione con il nuovo elettrodotto a 380 kV, è inoltre previsto un piano di razionalizzazione della rete nell'area compresa tra le province di Udine e Gorizia, finalizzato a ridurre l'impatto delle infrastrutture elettriche sul territorio regionale interessato dall'opera. Il riassetto della rete in programma renderà infatti possibile la demolizione di un considerevole numero di km di linee aeree con evidenti benefici ambientali, pur nel rispetto degli obiettivi di continuità, affidabilità, sicurezza e minor costo del servizio elettrico*

#### 2.2.2.1.3.2 Ulteriori interventi di sviluppo previsti nell'area - Pag. 24

Tra gli interventi del piano di sviluppo ricadenti nell'area di influenza dell'Elettrodotto oggetto del presente studio di impatto ambientale, il PdS riporta quanto segue:

- Elettrodotto 380 kV Interconnessione Italia - Slovenia

*"Gli studi di rete e le esperienze di esercizio hanno dimostrato l'opportunità di realizzare una nuova linea di interconnessione a 380 kV tra Italia e Slovenia, per aumentare l'import in sicurezza dalla frontiera Nord-Orientale. L'intervento, che tra le soluzioni possibili contempla in particolare la realizzazione di un nuovo collegamento tra le stazioni di Udine Ovest ed Okroglo (SLO), consentirà inoltre di rimuovere le attuali limitazioni di esercizio della linea a 380 kV "Redipuglia-Divaca".*

*Inoltre, sono stati effettuati studi di razionalizzazione degli impianti 132 kV che insistono nell'area di Udine, i cui benefici in termini di salvaguardia del territorio potranno essere combinati con le esigenze di sviluppo della rete.*

*L'intervento è oggetto di studio congiunto tra i TSO Sloveno e Italiano in base al MOU firmato il 2 febbraio 2004 dalle due società; per l'importanza strategica che riveste, è stato inserito, con la decisione 1364/2006/CE (che abroga le*

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil

per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 13 di 25

*precedenti 96/391/CE e 1229/2003/CE), tra i Progetti di Interesse Comune individuati nell'ambito del programma comunitario "Reti transeuropee nel settore dell'Energia Elettrica (TEN E), che prevede anche il finanziamento del relativo studio da parte della Commissione europea. "*

Non risulta che la "Previsione della domanda elettrica in Italia e del Fabbisogno di Potenza necessaria" prodotta annualmente da Terna venga assoggettata a Procedura di Valutazione Ambientale Strategica ai sensi della Direttiva comunitaria 2001/42/CE del 27 giugno 2001, del D.L. 16 gennaio 2008 n° 4 art. 13.

Analogamente, non risulta che la programmazione di settore sia a scala regionale che statale, sia stata assoggettata a procedura di Valutazione Ambientale Strategica in sintonia con gli obblighi comunitari.

## **MITIGAZIONI VEGETAZIONALI PREVISTE IN SEDE PROGETTUALE**

### **7 INTERVENTI NATURALISTICI DI MITIGAZIONE - pag 332 - 338**

Per quanto riguarda le definizioni di opere di mitigazione e compensazione vengono brevemente ricordati i principali criteri di realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione legati alla realizzazione di determinate opere infrastrutturali sul territorio. E' infatti inevitabile che la realizzazione di un progetto, per quanto sia stata selezionata l'alternativa di minore impatto e siano stati ottimizzati i singoli elementi progettuali, produca ciò nonostante degli impatti residui.

Vi sono alcune tipologie più frequenti di impatto residuo su cui adottare interventi di mitigazione:

- fisico-territoriale (scavi, riporti, modifiche morfologiche, messa a nudo di litologie, impoverimento e devastazioni del suolo in genere);
- naturalistico (riduzione di aree vegetate, frammentazione e interferenze con habitat faunistici, interruzione e impoverimento in genere di ecosistemi e di reti ecologiche);
- antropico - salute pubblica (inquinamenti da rumore e atmosferico, inquinamento di acquiferi vulnerabili, interferenze funzionali, urbanistiche, commerciali ecc.) ;
- paesaggistico, quale sommatoria dei precedenti, unitamente all'impatto visuale dell'opera.

#### **7.1 CONSIDERAZIONI METODOLOGICO-APPLICATIVE**

Spesso si intendono per "opere di mitigazione" diverse categorie di interventi come di seguito elencati:

le vere e proprie opere di mitigazione

cioè quelle direttamente collegate agli impatti ad es. la ricostruzione di aree boscate o di prati naturali eventualmente interferiti dalla realizzazione dell'elettrodotto in fase di cantiere

quelle di "ottimizzazione" del progetto

quindi non necessariamente collegate con un eventuale impatto su vegetazione preesistente, quali ad esempio: la creazione di fasce vegetate di mascheramento delle stazioni elettriche, realizzazione di superfici arbustate all'interno dei sostegni in zona agricola per migliorare la rete ecologica e implementare la biodiversità, ecc;

#### **7.2 RICOSTITUZIONE ELEMENTI DELLA RETE ECOLOGICA IN AMBITO AGRICOLA**

Il progetto all'esame si presta ai seguenti interventi di mitigazione a verde:

- reinserimento paesaggistico e naturalistico della stazione elettrica di nuova realizzazione mediante: fasce, sieponi e/o terrapieni boscati perimetrali;
- messa a dimora di arbusti all'interno dei sostegni.

Tali interventi sono da considerarsi:

di costo minimale, vista la tipologia di intervento (semine e messa a dimora di arbusti autoctoni)

non sottraggono superfici agricole, in quanto le aree all'interno della base dei sostegni è comunque persa dal punto di vista agricolo;

ricostruzione di elementi puntuali della rete ecologica (di circa 1 0 x 1 0 mq) che nelle zone agricole attraversate acquistano un notevole significato ecologico (rifugio di specie faunistiche, presenza di specie locali di piante, ecc.)

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 14 di 25

Le possibilità di ricostruzione di aree a valenza ecosistemica si può ricondurre ai casi di seguito illustrati. Vengono presi in considerazione le più frequenti tipologie di sostegno e di impianto stazione, anche se non identificate con precisione al livello attuale di definizione del progetto:

Sostegno tradizionale a traliccio in doppia terna (d.t.) Sostegno a traliccio in doppia terna a mensole isolanti Sostegno monostelo in doppia terna a mensole isolanti Stazioni elettriche standard

Nelle zone pianiziali i riferimenti alla vegetazione potenziale e i proponibili interventi di rivegetazione sono riportati sinteticamente nello schema che segue.

n.	TIPOLOGIA	VEGETAZIONE NATURALE	RICOSTRUZIONE
1	Traliccio in doppia	BOSCO	PRATO PASCOLO
		PRATO	ARBUSTETO
2	Traliccio in doppia	BOSCO	PRATO PASCOLO
		PRATO	ARBUSTETO
3	Sostegno monostelo in doppia terna a mensole isolanti	BOSCO	PRATO PASCOLO
		PRATO	ARBUSTETO
4	Stazione elettrica		FASCIA BOSCATÀ

In fase progettuale di ricostruzione degli elementi della rete ecologica e inserimento paesaggistico e naturalistico delle stazioni elettriche per la zona in esame si propone di adottare la seguente procedura:

- adottare metodologie dell'Ingegneria Naturalistica mediante uso esclusivo di specie autoctone di arbusti ed alberi di specie che fanno riferimento alla serie dinamica della vegetazione naturale potenziale del sito;
- creare delle fasce boscate, parzialmente su rilevato, per migliorare in prospettiva l'effetto di mascheramento, compatibilmente con i limiti posti dalla sicurezza degli impianti (altezze massime di 5-6 m sotto le linee di ingresso);
- fare riferimento anche a precedenti esperienze dell'Autore relative a interventi di mascheramento di altre stazioni elettriche e siti industriali in zone pianiziali mediante fasce boscate tampone, già in precedenza realizzate in Friuli-Venezia Giulia (Scalo ferroviario di Cervignano; depuratore di Tolmezzo; depuratore consortile di S. Giorgio di Nogaro - vedi foto di seguito riportate).

Omississ

Sono state individuate le seguenti Tipologie di intervento (vedi sez tipo di seguito riportate)

#### Stazioni elettriche

fascia boscata su rilevato realizzata mediante piantagioni di specie arboree ed arbustive su modesti terrapieni (h max 3 - 4 m) per garantire il pronto effetto del mascheramento visuale, che migliora nel tempo man mano che le singole piante si sviluppano (medio periodo);

fascia boscata tampone realizzata mediante semplice messa a dimora di alberi ed arbusti nei tratti dove non c'è la possibilità di realizzare i terrapieni;

siepone ad arbusti ed alti arbusti realizzata mediante semplice piantagione di specie arbustive per limitazioni funzionali dell'impianto nei tratti di ingresso - uscita delle linee.

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

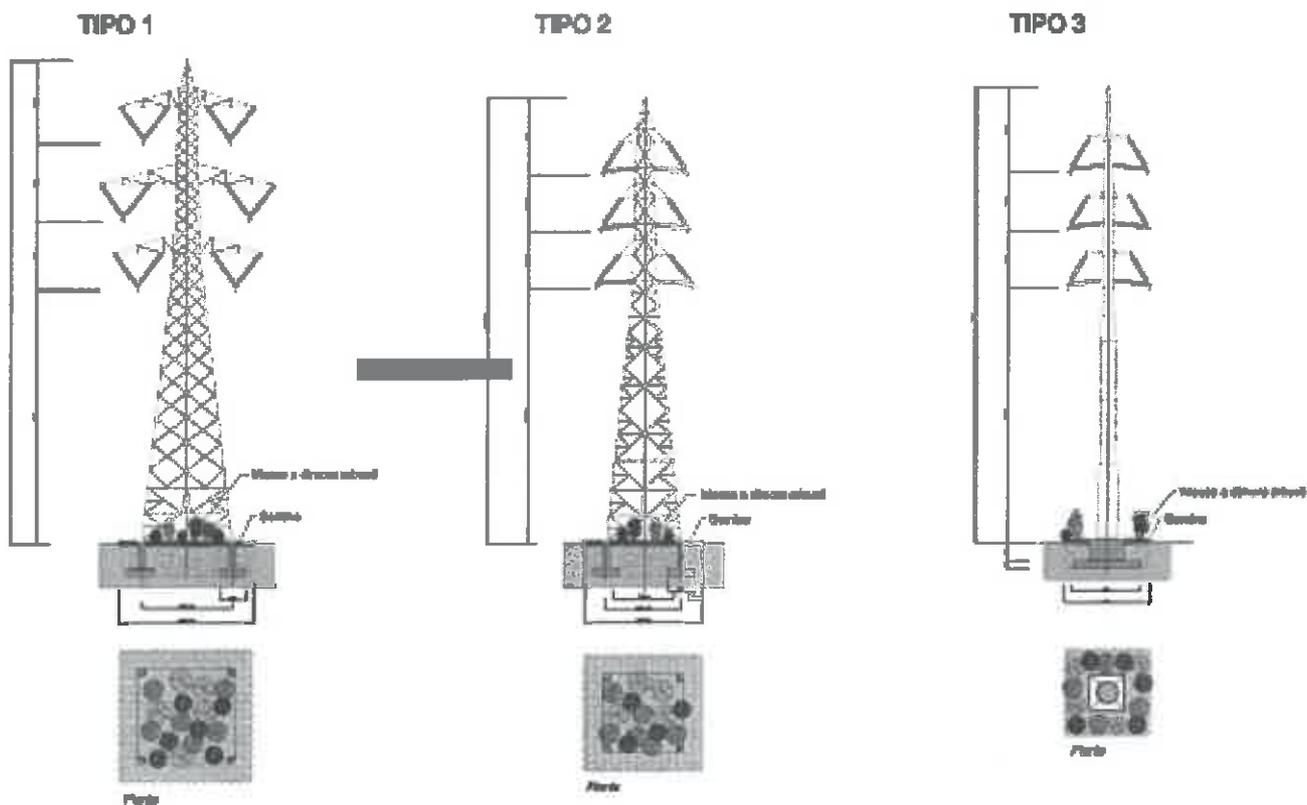
La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 15 di 25



### 7.1.1 Considerazioni sulle opere di mitigazione progettate

Gli arbusti intorno ai sostegni vanno intesi solo nelle zone di pregio naturalistico, salvo interferenze con gli elementi dell'ecomosaico (ad es. gli arbusti non vanno piantati sui prati stabili dove è casomai pensabile di effettuare dei trapianti in zolla dal cotico erboso originario).

#### SEZIONI TIPO INTERVENTI DI RIVEGETAZIONE SOSTEGNI



Le mitigazioni suggerite in sede di Studio di Impatto Ambientale sono probabilmente valide e, nei limiti dell'intervento, efficaci.

Tuttavia, non vi è alcuna indicazione dove esse possano trovare applicazione, in quanto negli elaborati progettuali non vi è alcuna indicazione ove esse verranno/potranno essere realizzate. In particolare, questo risulta evidente nella realizzazione della stazione di Udine Sud a cavallo dei comuni di Pavia di Udine e Santa Maria la Longa (dimensioni dell'area 240 x 300 metri) in cui gli elaborati di progetto non evidenziano alcun tipo di mitigazione paesaggistica vegetazionale.

## SOLUZIONI PROGETTUALI, IMPATTI DELL'ELETTRODOTTO NELL'AMBITO DEL CORRIDOIO PREFERENZIALE

### 3.3.4 Prescrizioni tecniche a - Pag. 118

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge 36/2001, che ha individuato ben tre livelli di esposizione ed ha affidato allo Stato il compito di determinare e di aggiornare periodicamente i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico.

L'art. 3 della Legge 36/2001 ha definito:

- *limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità* come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

Tale legge quadro italiana (36/2001), come ricordato sempre dal citato Comitato, è stata emanata nonostante che le raccomandazioni del Consiglio della Comunità Europea del 12-7-99 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP; tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della CE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 8.7.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla (uT) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 uT, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 uT. E' stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata - nell'intero territorio nazionale - esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione. Come emerge dal testo della sentenza, una volta fissati i valori-soglia di cautela per la salute, a livello nazionale, non è consentito alla legislazione regionale derogarli neanche in melius.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.0" sviluppato per T.E.R.NA. da CESI in conformità alla norma CEI 211-4.

I calcoli dei campi elettrico e magnetico sono stati eseguiti secondo quanto disposto dal D.P.C.M. 08/07/2003

### 3.3.5 Scelta della miglior soluzione tecnologica - Pag. 119

La Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), in base ai suoi criteri di funzionamento e di esercizio, è costituita prevalentemente da elettrodotti in linea aerea, con differenti caratteristiche costruttive in relazione alle diverse esigenze realizzative ed a livelli di tensione del sistema elettrico italiano.

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La soluzione di un elettrodotto in cavo interrato trova in genere una sua specifica nicchia di impiego nei casi di attraversamenti di aree urbane e semiurbane ed in aree di forte interesse ecologico-ambientale.

Sino agli anni '90 veniva peraltro utilizzata la tecnologia del cavo in olio fluido (OF), che aveva caratteristiche tecniche che ne limitavano ulteriormente la sfera di impiego: i cavi in OF, infatti, necessitano di serbatoi di alimentazione dell'olio a intervalli prestabiliti anche per assicurare, in funzione dei dislivelli, una pressione interna adeguata, pertanto con un vincolo sulle caratteristiche del tracciato dettato dai dislivelli da superare. È dalla fine degli anni '90 che, avendo superato in laboratori indipendenti prove di qualifica e di tipo, risultano disponibili cavi a 380 kV in isolamento estruso (XLPE) che permettono di superare alcune delle problematiche sopra citate.

In generale l'impiego di elettrodotti aerei consente una maggiore affidabilità in tema di sicurezza e disponibilità dell'elettrodotto, in quanto non si riscontrano le problematiche di origine tecnica derivanti dall'utilizzo dei cavi.

Per questi ultimi si segnalano:

- opere di cantiere e scavi lineari (installazione sotterranea di due terne di cavo per ogni terna di linea aerea per il livello 380 kV);
- possibili squilibri nei flussi di potenza dovuti all'alternanza di linee aeree e linee in cavo, con possibili sovraccarichi nelle parti in cui sono inseriti i cavi;
- problemi relativi ai criteri di richiusura rapida/lenta in seguito a guasti di natura transitoria sull'elettrodotto;
- il problema della compensazione della potenza reattiva prodotta dai cavi ed il conseguente inserimento di reattanze shunt, con la realizzazione di stazioni di compensazione lungo il percorso da localizzare in funzione della topologia della Rete;
- presenza di giunti necessari per realizzare le varie pezzature (500-600 m) che, essendo punti critici, riducono l'affidabilità complessiva del collegamento;
- in caso di guasto si richiedono maggiori attività di cantiere e scavo per il ripristino del servizio dell'elettrodotto in cavo interrato.

Per quanto concerne la scelta dei sostegni dell'elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna ottimizzata "Udine Ovest - Redipuglia", si è optato, ove le prestazioni meccaniche lo consentano, all'impiego di sostegni a traliccio del tipo a mensole isolanti.

Per ridurre il campo magnetico, a parità di corrente, si può intervenire sulla disposizione dei conduttori e tentare di 'compattare' la linea, riducendo la distanza tra le fasi, con sostegni a mensole isolanti. Questa soluzione comporta una ridotta occupazione di spazio e, di conseguenza, di sostegni più bassi. La possibilità di utilizzare sostegni a mensole isolanti, rispetto alle linee tradizionali, tuttavia comporta problemi di natura meccanica ed elettrica che non consentono un uso esteso di tali linee, in completa sostituzione della tecnologia tradizionale, oltre al fatto che le attuali procedure di manutenzione sotto tensione delle linee elettriche non sono applicabili alle linee compatte. Inoltre, lungo il tracciato della linea non è possibile fare gli stessi angoli che si fanno con le linee tradizionali, a causa della ridotta distanza tra le fasi e delle diverse prestazioni meccaniche dei sostegni.

In alcuni casi particolari e laddove le condizioni tecniche lo consentano si valuterà l'opportunità di impiegare sostegni tubolari monostelo.

I sostegni tubolari permettono di ridurre sia l'impatto visivo, essendo più sottili, sia il campo elettromagnetico, grazie alla ridotta distanza tra i conduttori nelle tre fasi. Tali sostegni permettono di ridurre da circa 10 a 2,5 m la base del traliccio, con un notevole risparmio in termini di sottrazione di suolo.

Per contro, le ridotte prestazioni meccaniche di questa tipologia, ne limitano fortemente il campo di utilizzazione (campate brevi, ridotti angoli di deviazione di linea, ridotti dislivelli): ecco le ragioni per cui non è possibile adottare tale tipologia di sostegno in tutti i casi.

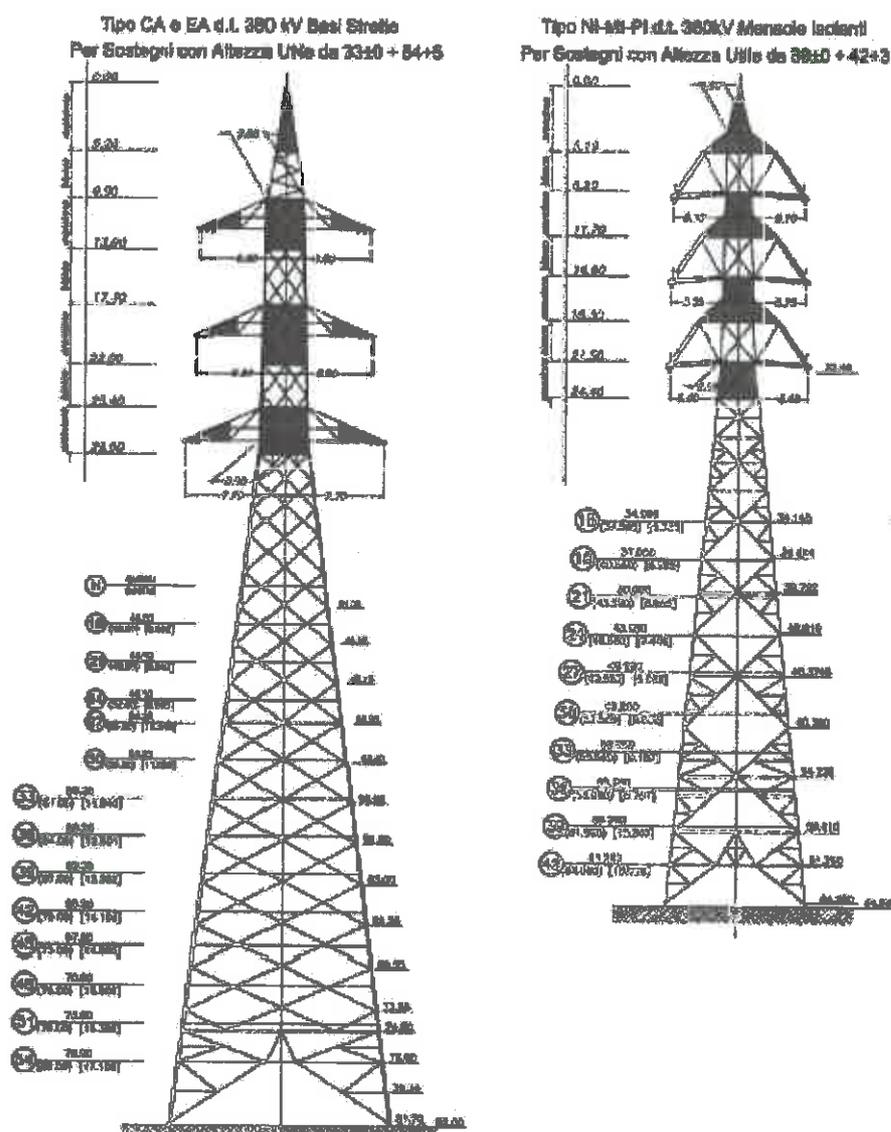
### 3.4.3 Fase di fine esercizio - Pag. 137

La durata della vita tecnica dell'opera in oggetto, poiché un elettrodotto è sottoposto ad una continua ed efficiente manutenzione, risulta essere ben superiore alla sua vita economica, fissata, ai fini dei programmi di ammortamento, in 40 anni.

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest - Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 19 di 25



In questa sede non si ritiene opportuno definire puntualmente quali debbano essere gli impatti, riguardanti il sistema paesaggistici, la salute pubblica, la struttura fondiaria, il sistema economico locale, ecc. del territorio attraversato dall'Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" Terna S.p.A. nell'ambito del corridoio preferenziale prescelto. Si tratta di un'operazione prematura e non corretta definire semplicemente l'iniziativa in progetto come impattante, se non è possibile prendere in considerazione delle alternative progettuali di tracciato e tipologiche, limitandosi a indagare sulla sola e unica soluzione prescelta da Terna S.p.A.

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 20 di 25

Allo stato attuale, sicuramente si può affermare che l'elettrodotto in progetto, una catenaria di oltre un centinaio di sostegni alti oltre 60 metri e lunga oltre 39 Km in area di pianura, costituirà un elemento di pesante alterazione del territorio attraversato, in seguito all'impatto paesaggistico che esso inevitabilmente provocherà in quanto è nella natura di questa tipologia di opera, generare questo tipo di problemi. Analogamente, si può procedere per quanto riguarda le minacce della salute pubblica in seguito alla generazione di campi elettromagnetici durante la fase gestionale della rete infrastrutturale di trasporto dell'energia. Non è possibile eludere questo fattore di rischio, anch'esso di per sé ineludibile ed i Proponenti hanno cercato, applicando la normativa vigente, di ridurre entro i limiti di legge questo aspetto critico.

Il punto nodale di tutte queste considerazioni, risiede nell'ovvia constatazione che l'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A. andrà sicuramente a creare un serie di problemi, peraltro scarsamente evidenziati sotto l'aspetto delle ricadute economiche e sociali, a fronte di benefici che sicuramente non riguarderanno, se non in minima parte, le comunità delle aree attraversate dall'opera.

Tutto ciò non è ovviamente accettabile in assenza di una chiara e trasparente informazione/partecipazione di coloro che subiranno in maniera diretta o indiretta le ricadute negative dell'iniziativa e, soprattutto, senza aver coinvolto queste comunità nel processo decisionale, ai sensi delle direttive comunitarie in materia di procedure di Valutazione Ambientale Strategica in sede programmatica e di una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale in fase progettuale priva di dubbi interpretativi sul ruolo della Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia e delle Amministrazioni comunali, tenendo soprattutto conto di quanto dichiarato nella "Convenzione sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale" firmata anche dallo Stato italiano ad Århus, in Danimarca il 25 giugno 1998.

L'analisi puntuale sugli impatti generati dall'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A. nell'ambito del corridoio preferenziale prescelto, potrà essere diligentemente svolta allorchè il Proponente provvederà ad implementare il S.I.A. con tutte le informazioni richieste, in sede di osservazione al S.I.A. da parte di tutte le Autorità e del pubblico interessato dall'iniziativa.

Inoltre si auspica che il progetto dall'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A. venga aggiornato puntualmente alla situazione presente sul territorio in data ottobre 2008, in quanto dalla verifica dello stato di fatto, si evidenzia che sono intervenute delle modificazioni - costruzioni di una abitazione (risalente al novembre 2002), interventi infrastrutturali, attrezzatura di piste di volo, ecc. - che hanno parzialmente alterato l'analisi territoriale su cui si sono effettuate le scelte progettuali.

## IMPATTI DELL'ELETTRODOTTO NELL'AMBITO DEL TERRITORIO COMUNALE DI MORTEGLIANO

Da una verifica puntuale svolta in collaborazione con il personale dell'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano si sono evidenziati i seguenti impatti non considerati in sede di S.I.A. dall'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A.:

Lunghezza del tracciato della linea dell'elettrodotto a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia in territorio comunale Mortegliano: circa 3.000 metri

- La pista di volo della ditta Fly Syntesis convenzionata con delibera del Consiglio Comunale di Mortegliano n° 48 del 21 dicembre 2004 è posta in prossimità e parallelamente al tracciato dell'elettrodotto in progetto. Questa scelta di tracciato condizionerà le manovre di atterraggio e decollo dei velivoli ultraleggeri che utilizzano questa pista di volo
- L'amministrazione comunale di Mortegliano con delibera del Consiglio Comunale del 18 novembre 2008 ha dato il proprio assenso alle direttive per predisporre la variante 11 al piano regolatore generale, ove viene previsto la realizzazione di un autodromo presso l'ex pista di volo militare fra Lavariano e Risano. Il tracciato dell'elettrodotto in progetto, rispetto allo schema progettuale di massima, risulterebbe prossimo all'area del tracciato e delle tribune poste sul lato Sud-Ovest
- Il Consorzio Ledra-Tagliamento ha deliberato un finanziamento di 5 milioni di Euro per opere di sistemazione per la trasformazione dell'attuale irrigazione a scorrimento in irrigazione a pioggia nell'area dei comuni di Mortegliano, Pavia di Udine, S. Maria la Longa e Bicinico. Parte dei fondi interessati da questo intervento saranno attraversati dall'elettrodotto in progetto.
- L'abitato di Lavariano, posto in prossimità del tracciato dell'elettrodotto in progetto, rientra tra i "borghi rurali" che ha potuto accedere ai finanziamenti previsti dal Docup Ob. 2 2000 - 2006 (Reg. CE 1260/99) misura 3.2.2. Recupero, adeguamento e valorizzazione del patrimonio paesistico tipico rurale (D.G.R. n. 4030 del 12/12/2003). Obiettivi: riqualificazione dei borghi rurali esemplari della cultura contadina e rurale volti alla loro valorizzazione a scopi turistico – ricettivi..
- In zona D.2N lungo la s.r. 353 "della Bassa Friulana" la linea dell'elettrodotto passa in un'area in cui recentemente è stato dato l'avvio all'iter progettuale autorizzativo di un centro per il riciclaggio di rifiuti inerti da parte della società Union Beton
- Il tracciato dell'elettrodotto in progetto passa in prossimità del Circolo Ippico del Cormôr che ha stipulato una convenzione con il comune di Mortegliano per l'utilizzo di un'area ex-demaniale
- Il tracciato dell'elettrodotto in progetto passa in prossimità del distributore di carburante esistente posto sul lato Est della s.r. 353 "della Bassa Friulana" in prossimità del confine comunale con Pozzuolo del Friuli
- Lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto sono presenti un allevamento di suini, dei frutteti, delle coltivazioni di kiwi e dei prati stabili (D.G.R. n° 2166 del 14 settembre 2006 in applicazione della L.R. 9/2005) e diversi appezzamenti ove viene coltivato del mais con la certificazione di prodotto "Blave di Morteian"

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 22 di 25

## **IMPATTI DELL'ELETTRODOTTO NELL'AMBITO DEL TERRITORIO COMUNALE DI PAVIA DI UDINE**

Da una verifica puntuale svolta in collaborazione con il personale dell'Ufficio Tecnico del comune di Pavia di Udine si sono evidenziati i seguenti impatti non considerati in sede di S.I.A. dall'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A.:

- Lunghezza del tracciato della linea dell'elettrodotto a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia in territorio comunale Pavia di Udine: circa 1.700 metri
  - Lunghezza del tracciato della linea raccordo a 220 kV in singola terna tra la futura stazione elettrica Udine Sud e l'elettrodotto 220 kV "Redipuglia – Udine NE – der. Safau in territorio comunale Pavia di Udine : circa 1.800 metri
  - Stazione elettrica di Udine Sud, parte della stazione elettrica ricade in territorio comunale di Pavia di Udine per una superficie di 4,5 ettari (300 x 150 metri) sul totale di 7,2 ha (300 x 240)
- L'Amministrazione comunale di Pavia di Udine ha dato, in data 18 febbraio 2009, l'avvio dei lavori di costruzione della ecopiazzola comunale su un'area di proprietà posta tra Risano e Chiasottis debitamente individuata dopo un iter tecnico amministrativo complesso che si è concluso con una variante al P.R.G.C. vigente, finalizzata al riconoscimento dell'area di servizio. Il tracciato dell'elettrodotto in progetto passa in prossimità dell'ecopiazzola comunale.
- Nella realizzazione della stazione di Udine Sud, a cavallo dei comuni di Pavia di Udine e Santa Maria la Longa (dimensioni dell'area 240 x 300 metri), gli elaborati di progetto non evidenziano alcun tipo di mitigazione paesaggistica vegetazionale da realizzarsi secondo le indicazioni riportate nell'apposito paragrafo dello Studio di Impatto Ambientale.
- Il Consorzio Ledra-Tagliamento ha deliberato un finanziamento di 5 milioni di Euro per opere di sistemazione per la trasformazione dell'attuale irrigazione a scorrimento in irrigazione a pioggia nell'area dei comuni di Mortegliano, Pavia di Udine, S. Maria la Longa e Bicinicco. Parte dei fondi interessati da questo intervento saranno attraversati dall'elettrodotto in progetto.
- Il tracciato dell'elettrodotto in progetto passa in prossimità dell'abitazione del Sig. Osvaldo Mauracher in via Lavariano a Risano, la cui concessione edilizia è stata rilasciata in data 12 novembre 2002.
- Lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto sono presenti un allevamento di selezione e monta equina, un allevamento di bovini per la produzione di latte di qualità e delle aree coltivate a vigneto e frutteto.

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 23 di 25

## IMPATTI DELL'ELETTRODOTTO NELL'AMBITO DEL TERRITORIO COMUNALE DI POZZUOLO DEL FRIULI

Da una verifica puntuale svolta in collaborazione con il personale dell'Ufficio Tecnico del comune di Pozzuolo del Friuli si sono evidenziati i seguenti impatti non considerati in sede di S.I.A. dall'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A.:

Lunghezza del tracciato della linea elettrodotto a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia in territorio comunale Pozzuolo del Friuli: circa 3.350 metri

- Il tracciato dell'elettrodotto in progetto passa a ridosso della zona produttiva/commerciale D2/H2 posta lungo la s.r. 353 "della Bassa Friulana" in prossimità del confine comunale con Mortegliano
- Lungo il tracciato dell'elettrodotto in progetto sono presenti dei vigneti, dei frutteti e delle coltivazioni di kiwi
- Il tracciato dell'elettrodotto in progetto passa a ridosso della chiesetta della S.S. Trinità posta ai margini della s.p. 85 "di Lavariano", pregevole esempio di architettura votiva e presso casali Cjcs.

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 24 di 25

## **IMPATTI DELL'ELETTRODOTTO NELL'AMBITO DEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN VITO AL TORRE**

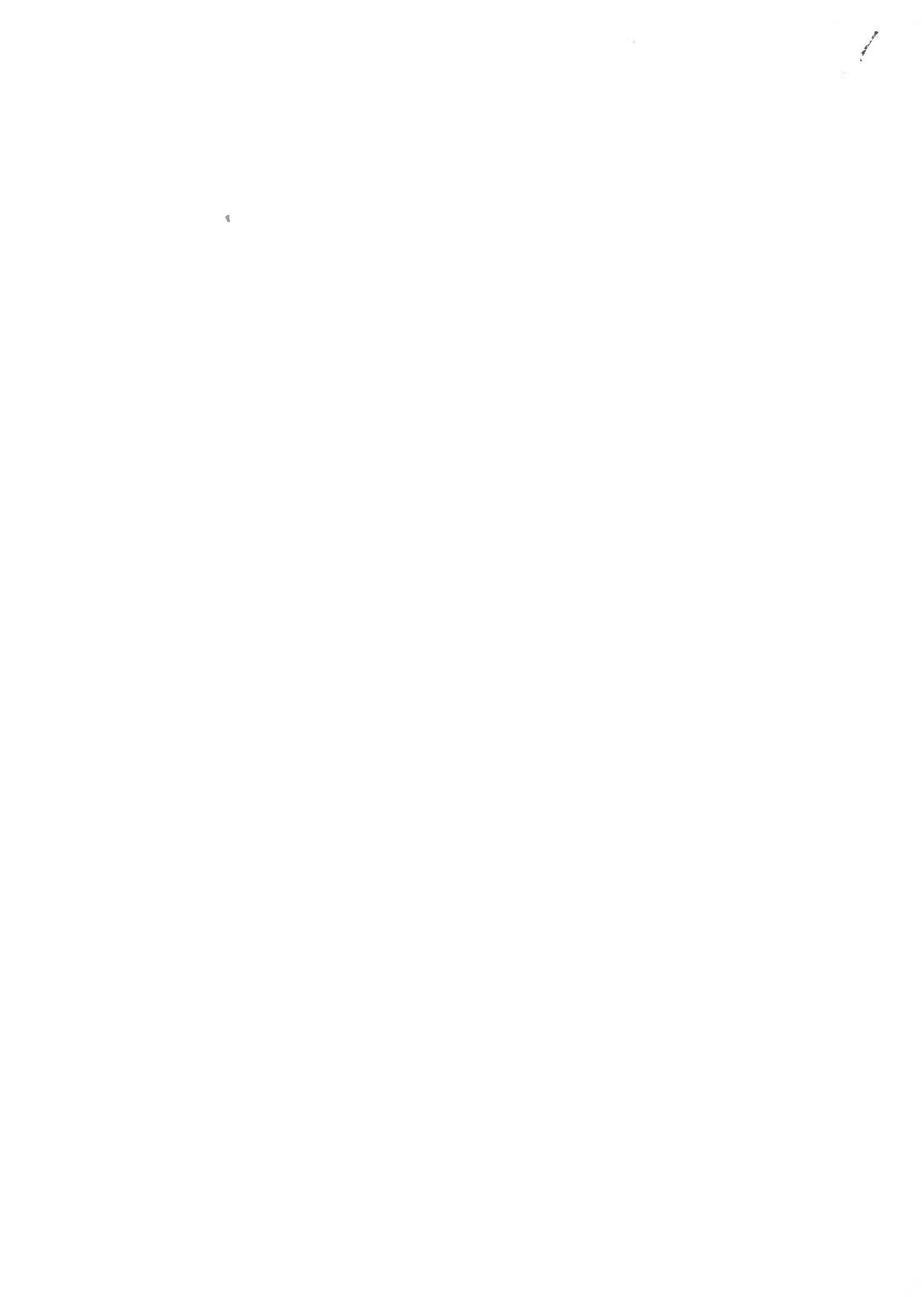
Da una verifica puntuale svolta in collaborazione con il personale dell'Ufficio Tecnico del comune di San Vito al Torre non si sono evidenziati impatti non considerati in sede di S.I.A. dall'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" proposto da Terna S.p.A.:

Lunghezza del tracciato della linea elettrodotto a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia in territorio comunale San Vito al Torre: circa 3.950 metri

---

Osservazioni sullo Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" - Terna S.p.A.  
a cura del dott. W. Franzil  
per conto delle Amministrazioni comunali di Mortegliano, Pavia di Udine, Pozzuolo del Friuli, San Vito al Torre.

La riproduzione del testo è concessa, previa richiesta all'Ufficio Tecnico del comune di Mortegliano  
pagina 25 di 25



## **Elettrodotto “Udine Ovest-Redipuglia”: depositata la documentazione progettuale aggiornata per la procedura di valutazione di impatto ambientale**

- **Domani l'avviso legale al pubblico che apre i termini per la presentazione di osservazioni; il Ministero dell'Ambiente potrà ora avviare la procedura di VIA**
- **La documentazione di progetto depositata è completamente aggiornata e attualizzata al quadro ambientale e di pianificazione territoriale oggi vigente in FVG**

**Roma 14 febbraio 2016** – Sarà pubblicato domani da Terna, gestore della rete elettrica nazionale, l'avviso legale di avvenuto deposito della documentazione progettuale per la ri-determinazione ministeriale dell'autorizzazione all'elettrodotto 380 kV “Udine Ovest-Redipuglia” (già realizzato all'80%), come richiesto dal Ministero dell'Ambiente l'11 febbraio scorso; nei prossimi giorni il dicastero potrà riavviare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Prosegue dunque regolarmente il procedimento autorizzativo ri-avviato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 6 novembre scorso per consentire la conclusione dei lavori dell'elettrodotto “Udine Ovest – Redipuglia”. Grazie all'imminente avvio della procedura di rideterminazione della VIA, il Ministero dell'Ambiente potrà acquisire un congruo e motivato parere del Ministero delle Attività Culturali, che colmi il deficit di motivazione censurato dal Consiglio di Stato con la sentenza del 23 luglio 2013.

La documentazione depositata da Terna fornisce un'attualizzazione del quadro ambientale di progetto: il nuovo Studio di Impatto Ambientale (consultabile anche online sul sito del Ministero dell'Ambiente) racchiude tutte le migliorie al progetto che erano state indicate – come prescrizioni – dal Decreto VIA rilasciato nel 2011. La documentazione progettuale è coerente con tutte le pianificazioni vigenti, compresa l'assenza di interferenze con nuovi vincoli ambientali rilasciati negli ultimi anni.

La pubblicazione legale riporta l'elenco di tutti i terreni, identificati dalle particelle catastali, interessati dall'intervento, su cui vige un vincolo preordinato all'asservimento (per la realizzazione delle linee elettriche) o all'esproprio (per la realizzazione della stazione elettrica di Udine Sud). L'avviso legale riporta inoltre il dettaglio gli interventi che erano già stati realizzati al momento del fermo dei cantieri con la sentenza del Consiglio di Stato, che riguardano l'80% delle opere di progetto. I soggetti interessati possono presentare osservazioni: al Ministero dello Sviluppo Economico, entro 30 giorni, per la partecipazione al procedimento amministrativo di autorizzazione e di apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e asservimento; al Ministero dell'Ambiente, entro 60 giorni, per la partecipazione al procedimento di rideterminazione nella procedura VIA.

Terna nello Studio di Impatto Ambientale ribadisce le ragioni per le quali interrare (anche solo per brevi tratti) l'elettrodotto 380kV Udine Ovest – Redipuglia risulta

- **impossibile sotto il profilo della sicurezza e della stabilità elettrica, perché realizzare la Udine Ovest – Redipuglia in cavo interrato non risponderebbe alle necessità del Friuli Venezia Giulia.** La rete elettrica regionale ad alta tensione, vetusta e poco magliata, non è più sufficiente a garantire l'alimentazione di tutti gli utenti, nel caso in cui elementi di rete dovessero essere posti fuori servizio. Il nuovo elettrodotto Udine Ovest – Redipuglia ha il compito di rafforzare la magliatura della rete elettrica friulana per garantire continuità di alimentazione anche in caso di interruzioni su altri elettrodotti.

I cavi interrati, in caso di guasto, richiedono tempi di riparazione dell'ordine di settimane, durante le quali la rete elettrica circostante deve assolvere ai compiti della linea in cavo non più in servizio. In questa situazione, la rete elettrica friulana, poco magliata e strutturalmente fragile, sarebbe soggetta a sovraccarichi con conseguenti pericolosi blackout.

- **più impattante sul territorio, perché una soluzione interrata consuma e asservisce maggior suolo rispetto a quella aerea.** La posa dei cavi comporta l'asservimento, per tutto il percorso senza soluzione di continuità, di una striscia di terreno larga più di 20 m sulla quale è interdetta in modo assoluto l'edificabilità e qualsiasi coltivazione, le cui radici potrebbero danneggiare i cavi. Nel caso della "Udine O.- Redipuglia", una soluzione interrata comporterebbe l'inibizione all'uso di oltre 80 ettari di superficie agricola. Quindi l'ipotesi di interramento dell'elettrodotto comporterebbe comunque molti più vincoli per l'attività agricola rispetto alla soluzione aerea. Inoltre, alla posa dei cavi sarebbe necessario aggiungere la realizzazione di due stazioni elettriche di transizione aereo – cavo , cioè di passaggio dell'elettrodotto da un cavo aereo a un cavo interrato e viceversa, di circa 4.000m<sup>2</sup> ciascuna.
- **più significativo in termini di induzione magnetica generata, perché l'induzione magnetica si attenua all'aumentare della distanza dal conduttore,** ed è quindi maggiore nel caso di cavi interrati a 2,6 metri di profondità, rispetto ai conduttori aerei posti come minimo (punto franco) a 12 metri dal suolo.
- **molto più costoso per gli utenti del sistema elettrico (che pagano in bolletta gli interventi di Terna), perché realizzare la rete in cavo interrato costerebbe tra le 10 e le 13 volte di più rispetto a un linea aerea** considerata la minor portata di un cavo interrato rispetto a un cavo aereo. a parità di potenza trasmissibile, una linea aerea a 380 kV equivale a due teme in cavo, quindi, nel caso dell'elettrodotto "Udine O.- Redipuglia", a 4 teme di cavo.

La rilevanza dell'elettrodotto "Udine O.- Redipuglia" per il FVG è riconosciuta anche dalla stessa Regione, che lo ha inserito nel proprio Piano Energetico Regionale (PER), adottato a fine 2015.

Terna ricorda che l'elettrodotto "Udine O.- Redipuglia" è indispensabile per risolvere i rischi di disalimentazione della rete elettrica friulana, formata da sole 2 linee a 380 kV risalenti agli anni '70-'80, a fronte di consumi dei friulani più che raddoppiati negli ultimi trent'anni. I 40 km di nuova linea permetteranno di demolire 110 km di vecchie linee e circa 400 tralicci in 30 Comuni della bassa friulana, liberando 367 ettari di territorio dalla servitù di elettrodotto e con benefici per 680 edifici oggi collocati a 100 metri dalle linee che saranno demolite.

L'investimento di Terna, pari a 110 milioni di euro, permetterà di realizzare un risparmio sulla bolletta elettrica di oltre 60 milioni di euro all'anno, grazie all'aumentata sicurezza del sistema elettrico, allo sbottigliamento di 600MW di capacità già oggi disponibile nelle centrali di Torviscosa e Monfalcone, all'aumentata capacità di approvvigionamento dall'estero e minori costi per imprese e cittadini.

*Richiesta  
di annullamento*

4

DIREZIONE CENTRALE INFRASTRUTTURE, MOBILITA',  
PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LAVORI PUBBLICI

Prof. N. 0032889 / P - / RR  
Data 20/12/2012

CL PT-6-541

UFF. SPTT

 <b>REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA</b>	
<b>DIREZIONE CENTRALE INFRASTRUTTURE, MOBILITA', PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E LAVORI PUBBLICI</b>	
Spazio pianificazione territoriale	tel +39 040 377 4130 fax +39 040 377 4135 I - 33100 TRIESTE, VIA GIULI 75/1

protocollo n. /8.7.10(12)/00  
affidamento vs. prot. 7174 dd. 05.09.2012  
ns. prot. 21334 dd. 13.09.2012

allegati  
Udine,



Al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
Direzione generale per lo Sviluppo del Territorio,  
la Programmazione e i Progetti Internazionali  
Divisione II<sup>A</sup>  
Via Nomentana, 2  
00162 ROMA

Al Ministero per lo Sviluppo Economico  
Dipartimento per l'Energia  
Direzione generale per l'Energia Nucleare, le Energie  
rinnovabili e l'efficienza energetica  
Divisione III<sup>A</sup> - Reti Elettriche  
Via Molise, 2  
00187 ROMA

e per conoscenza  
Alle Società TERNA Rete Italia S.p.A.  
Via Galvani, 79  
00156 ROMA

RACCOMANDATA A.R.

<b>M.IT-TER_PROG</b> D.G. Svil. Territorio, Programmazione, Progetti Internaz. <b>TER_PROG_D03</b> <b>REGISTRO UFFICIALE</b> Prot: 0011106-27/12/2012- <b>INGRESSO</b>
--

oggetto: Società TERNA Rete Italia S.p.A. Autorizzazione, ai sensi dell'art. 1, comma 28 della Legge  
28 agosto 2004, n. 230, (di modifica all'art. 1 sexies del D.L. 230/2002) alla costruzione e  
affidamento dell'elettrodotto a 390 KV in doppio tema "S.E. Udine Ovest - S.E.  
Redipuglia" e opere connesse, nelle provincie di Udine e Gorizia.  
Comunicazione di conformità/non conformità in merito all'accertamento di  
conformità ai sensi dell'art. 1 sexies, co. 1, D. L. 20/8/2000, n. 230.

**PREMESSE**

Con nota prot. TRISPA/P20120003587 del 27.07.2012, pervenuta in data 03.08.2012 e assunta al  
protocollo n. 18910, la società TERNA Rete Italia S.p.A. nell'ambito del procedimento unico di  
autorizzazione - endo procedimento accertamento conformità urbanistica, ha trasmesso una  
copia agli elaborati progettuali dell'intervento in oggetto come modificati a seguito del  
provvedimento di Valutazione Ambientale (prot. DVA DEC-2011-0000411 dd. 21/7/2011).

Successivamente il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con nota prot. n. 7174 dd.  
05/09/2012 assunta al ns. prot. n. 21334 dd. 13.09.2012, ha ribadito che "nell'ambito della propria  
competenza, deve procedere all'accertamento della conformità urbanistica delle opere in relazione  
alle modifiche apportate". Con la medesima nota ha chiesto, ai sensi all'art. 1 sexies del D.L.  
230/2002, di "pronunciarsi in merito all'accertamento della conformità delle opere in oggetto alle  
prescrizioni dei piani urbanistici ed edilizi vigenti nei Comuni interessati". Ha specificato inoltre che  
l'accertamento di conformità urbanistica richiesto "si configura quale riscontro delle prescrizioni dei  
piani urbanistici ed edilizi vigenti rispetto all'opera proposta, e si sostanzia essenzialmente  
nell'enunciazione di conformità/non conformità rispetto alle stesse prescrizioni." precisando che  
l'accertamento in argomento "non equivale in alcun modo ad un parere sulla realizzabilità

dell'opera...". Ha quindi trasmesso due copie dell'Elaborato Appendice A "Documentazione catastale" ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio per le aree di stazione e del vincolo preordinato all'asservimento coattivo per gli elettrodotti.

Si segnala che la documentazione fornita dalla Società TERNA Rete Italia S.p.A. non contiene gli estratti degli strumenti dei comuni di Passignano di Prato e di Fogliano Redipuglia e, in alcuni casi, non rappresenta la situazione azionativa aggiornata alle varianti ai piani attualmente in vigore o adottati.

#### DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera proposta dalla società TERNA Rete Italia S.p.A., che interessa i Comuni di Basiglio, Passignano di Prato (solamente per l'area potenzialmente impegnata), Campofornido, Pozzuolo del Friuli, Lestizza, Mortegliano, Pavia di Udine, Santa Maria la Longa, Trivignano Udinese, Palmanova, San Vito al Torre, Campolongo Tapogliano, Villesse, San Pier d'Isorzo e Fogliano Redipuglia, è composta dai seguenti interventi:

A) realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo a 380 kV in doppia trama tra la S.E. di "Udine Ovest e Redipuglia" per una lunghezza di circa 30 Km con collegamento, lungo il tracciato, alla nuova S.E. di Udine Sud;

B) realizzazione di una nuova S.E. a 380/220 kV denominata "Udine Sud" ubicata tra i comuni di Pavia di Udine e Santa Maria la Longa;

C) nuovo raccordo aereo a 220 kV di circa 1,8 Km. dalla nuova S.E. "Udine Sud" all'esistente elettrodotto in semplice trama "Udine Nord Est - Redipuglia - der. Safau" e dismissione dell'elettrodotto 220 kV in semplice trama "Udine Nord Est - Redipuglia - der. Safau" del tratto di circa 20,4 km compreso tra la S.E. Redipuglia e il punto di raccordo;

D) variante all'elettrodotto a 380 kV in semplice trama "Planals - Udine Ovest" nel Comune di Basiglio, della lunghezza di circa 2,15 Km, e demolizione del tratto inutilizzato;

E) variante all'elettrodotto a 380 kV in semplice trama "Planals - Redipuglia" nel Comune di Villesse e San Pier d'Isorzo, della lunghezza di circa 1,92 Km, e demolizione del tratto inutilizzato;

F) variante all'elettrodotto a 132 kV in semplice trama "Schiavetti - Redipuglia" parte in aereo (circa 0,4 km) e parte in cavo (circa 2,6 km) nei Comuni di Villesse, San Pier d'Isorzo e Fogliano Redipuglia e demolizione del tratto inutilizzato.

#### PRESCRIZIONI DEI PIANI URBANISTICI ED EDILIZI VIGENTI

Sulla base della documentazione trasmessa dalla Società TERNA Rete Italia S.p.A. in data 27.07.2012 e tenuto conto della documentazione relativa ai piani urbanistici generali agli atti del Servizio pianificazione territoriale, si è potuto riscontrare quanto sotto riportato.

Gli strumenti urbanistici ed in particolare gli elaborati relativi alla "Zonizzazione", dei Comuni interessati dall'opera, non contengono l'indicazione grafica relativa al tracciato dell'elettrodotto e delle aree potenzialmente impegnate dell'infrastruttura. In uno dei comuni interessati al tracciato è prevista l'indicazione di un percorso che però non corrisponde a quello previsto dalla Società TERNA Rete Italia S.p.A. e, in ogni caso, non comprende l'indicazione delle aree potenzialmente impegnate. A livello normativo, alcuni strumenti urbanistici prevedono un articolo che disciplina le reti e le infrastrutture energetiche, oppure prevedono un articolo di deroga che consente in generale la realizzazione su tutto il territorio comunale di impianti tecnologici, tra cui gli elettrodotti ad alta tensione. Altri strumenti urbanistici prevedono un articolo che generalizza su tutto il territorio comunale la "posa di cavi e condotte necessarie per l'installazione di impianti

tecnologici di pubblica utilità". Tale fattispecie non si ritiene possa comprendere anche le infrastrutture energetiche, quali gli elettrodotti ad alta tensione (reti di trasporto), poiché la stessa si intende riferita alla sola rete di distribuzione dei servizi tecnologici.

In ogni caso, in nessuno strumento urbanistico dei Comuni interessati, vi è l'indicazione grafica dei limiti delle aree potenzialmente impegnate così come indicate negli elaborati grafici di cui all'Appendice A.

Per quanto attiene ai pareri degli Enti locali interessati si fa richiamo alla nota del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti prot. 7174 dd. 05.09.2012 con la quale si precisa che "Gli Enti locali interessati potranno esprimere il loro motivato parere in merito alla realizzabilità dell'opera in sede di conferenza di Servizi, presso il Ministero dello Sviluppo Economico, nell'ambito del richiamato procedimento unico di autorizzazione di cui al DL 239/2008 e s.m.i." (D.L. 239/2008 e s.m.i. comma 9 dell'art. 1-ssdes).

A tal proposito, dal verbale della Conferenza dei Servizi dd. 13.09.2012, si rileva che in relazione a quanto previsto dal citato comma 9 dell'art. 1-ssdes, si sono espressi il Comune di Basiliano (non è compatibile con le previsioni urbanistiche); il Comune di Pozzuolo (conformità dell'opera); il Comune di Mortegliano (non conformità urbanistica dell'opera proposta); il Comune di Pavia di Udine (conformità dell'opera, alle previsioni del vigente PRGC); il Comune di Santa Maria la Longa (conformità dell'opera, alle previsioni del vigente PRGC); il Comune di Trivignano Udinese (non conformità urbanistica del progetto); il Comune di Palmanova (non esiste la conformità urbanistica); il Comune di San Vito al Torre (parere negativo in ordine alla compatibilità urbanistica per l'opera); il Comune di Villesse (parere di conformità urbanistica sostanzialmente favorevole); il Comune di San Pier d'Isone (parere favorevole con prescrizioni) e il Comune di Fogliano Redipuglia (parere di conformità urbanistica). Sull'opera i Comuni di Passignano di Prato e Camporotondo non hanno espresso il loro parere mentre i Comuni di Lestizza e Campolongo Tapogliano, si sono espressi negativamente in sede di conferenza di servizi senza tuttavia esprimere un parere motivato in merito alla conformità urbanistica dell'opera.

Nella verifica della documentazione inviata dal proponente, si è rilevato che alcuni sostegni dell'elettrodotto a 300 kV Udine Ovest Redipuglia e delle opere connesse ricadono all'interno delle fasce di rispetto della viabilità.

In particolare, per quanto riguarda il tracciato dell'elettrodotto 300 kV S.E. di "Udine Ovest e Redipuglia", tra gli altri ricadono all'interno di tale fascia di rispetto il sostegno 9 nel Comune di Camporotondo; il sostegno nr. 22 nel Comune di Lestizza; i sostegni nr. 28 e nr. 34 nel Comune di Pozzuolo del Friuli; i sostegni nr. 47 (ricade in parte sulla sede stradale) e nr. 50 nel Comune di Pavia di Udine; il sostegno nr. 60 (ricade in parte sulla sede stradale) nel Comune di Santa Maria la Longa; i sostegni nr. 87 e nr. 90 (ricade in parte sulla sede stradale) nel Comune di San Vito al Torre; il sostegno nr. 101 nel Comune di Villesse; i sostegni nr. 111 e nr. 113 nel Comune di San Pier d'Isone; mentre per quanto riguarda il raccordo elettrodotto 300 kV Udine Est Redipuglia tra l'altro ricade all'interno di tale fascia il sostegno n. 9 in Comune di Pavia di Udine.

Inoltre si è rilevato che un altro sostegno dell'elettrodotto 300 kV Udine Ovest Redipuglia e delle opere connesse ricade parzialmente all'interno della fascia di rispetto delle infrastrutture ferroviarie e in particolare, il sostegno nr. 8 nel Comune di Camporotondo.

Poiché alcuni sostegni ricadono all'interno delle fasce di rispetto stradali a protezione del nastro stradale e delle fasce di rispetto della ferrovia, la variazione degli strumenti urbanistici che si consegue con l'Autorizzazione unica, a parere della scrivente, non può prescindere da specifici atti d'intesa o deroga con gli Enti e i soggetti di competenza.

Il Comune di Mortegliano, con delibera del Consiglio Comunale n. 53/2012 dd. 10/09/2012, ha rilevato alcune interferenze del tracciato dell'elettrodotto 300 kV Udine Ovest Redipuglia con alcune parti del territorio comunale. In particolare ha segnalato che il tracciato dell'elettrodotto passa in prossimità ed in parallelo della pista di volo "Fly Syntest" compromettendone le manovre di atterraggio e decollo. Interferisce inoltre con la pista di volo denominata ex pista di Lavarano per la quale lo strumento urbanistico vigente dà facoltà di espansione ai fini di attività ricreative-sportive e con le aviosuperfici e campi volo paralleli alla SP 82 di Chiasellis autorizzati dall'ENAC con nota 0011963/DIRIGEN/AIN del 19/07/2008. A tal proposito si segnala che il D.M. 1 febbraio 2006 recante norme di attuazione della legge 2 aprile 1958, concernente la liberalizzazione dell'uso delle aree di atterraggio prevede all'articolo 20 commi 3 e 4 che per le aviosuperfici terrate "...deve esistere sufficiente spazio circostante libero da ostacoli ai fini dell'effettuazione, in condizioni di sicurezza, delle manovre di decollo e di approdo..." e che "...gli ostacoli eventualmente presenti lungo le traiettorie di decollo e approdo devono essere tali da poter essere superati con i margini previsti dalle norme generali, sia in fase di approdo che di decollo...".

#### COMUNICAZIONE DI NON CONFORMITÀ

Dell'esame degli strumenti urbanistici vigenti, come riportato nel precedente paragrafo, si ritiene che le opere relative alla realizzazione dell'"elettrodotto a 300 kV in doppio trasse "S.E. Udine Ovest - S.E. Redipuglia" e opere connesse" siano da ritenersi non conformi alle prescrizioni dei piani urbanistici ed adatti di tutti i Comuni interessati dall'infrastruttura, in quanto negli strumenti urbanistici non è riportata la previsione del tracciato e delle aree potenzialmente impegnate nonché una norma specifica finalizzata a disciplinare la realizzazione dell'opera.

L'Autorizzazione unica, in base a quanto previsto dall'art. 1-sexies comma 2 del D.L. 230/2003, costituirà variante agli strumenti urbanistici e pertanto le tavole dell'assetto urbanistico degli strumenti urbanistici comunali si intendano modificati con l'introduzione dell'infrastruttura attraverso l'indicazione, nelle stesse, dei limiti delle aree potenzialmente impegnate, così come specificatamente riportato negli elaborati grafici di cui all'Appendice A - Planimetrie catastali. La stessa Autorizzazione unica comprenderà, come stabilito dal citato comma 2 dell'art. 1-sexies, l'opposizione del vincolo preordinato all'adempimento al D.P.R. 9 giugno 2001, n. 127.

L'impianto normativo degli strumenti urbanistici comunali dovrà, inoltre, intendersi integrato con le precisazioni che:

- nei limiti delle aree potenzialmente impegnate, come sopra definite, è ammessa la realizzazione delle opere così come assentite dal Ministero dello Sviluppo Economico;
- con l'Autorizzazione Unica, all'interno della fascia indicata nell'elaborato grafico "Appendice A", troverà applicazione quanto previsto dal comma 4-quaterdecies dell'articolo 1-sexies del D.L. 230/2003 il quale stabilisce che all'interno della stessa non assumono rilievo localizzativi le varianti di tracciato contenute nell'ambito del corridoio individuato in sede di approvazione del progetto ai fini urbanistici.

Si restituisce al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti una copia degli elaborati grafici munita del visto, così come richiesto con la lettera prot. 7174 del 05.08.2012.





Venezia, 23 dicembre 2015

*avvocati*  
**Francesco Acerboni**  
**Eleonora Barichello**  
**Rachele Favero**  
**Maristella Careri**

PEC

Spett.li  
Terna spa  
Roma

*commercialisti*  
rag. Enrico De Sordi  
rag. Jessica Maria  
Vianello  
Annalisa Compagno  
Flavio Zamengo

dg.salvanguardia.ambientale@pec.minambiente.it

Ministero dell'Ambiente,  
della Tutela del Territorio e del Mare  
Roma

dg.digheidrel@pec.mit.gov.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
D.G. dighe e infrastrutture idriche  
Roma

*commercialisti*  
Massimo Sorarù  
Simonetta Giacomini  
Umberto Scarso

dg.prog@pec.mit.gov.it

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti  
D.G. Sviluppo Territorio  
Roma

dgrme.dg@pec.mise.gov.it

Ministero Sviluppo Economico  
Direzione Generale Risorse Minerarie ed  
energetiche  
Roma

*contabilità e revisione*  
Andrea Vanzan

dgpgsr.dg@pec.mise.gov.it

Ministero Sviluppo Economico  
Direzione Generale Pianificazione e Gestione  
Dello Spettro Elettrico  
Roma

mbac-dg-beap@mailcert.beniculturali.it

Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
Roma

Studio Acerboni  
Consulenza legale  
info@acerboni.com  
legale@125co.it  
p.iva 03084890270

mbac-sr-fvg@mailcert.beniculturali.it

Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
Soprintendenza per i beni architettonici  
e architettonici del Friuli Venezia Giulia  
Roma

via Torino, 125/3  
30172 Mestre (VE)  
T. +39.041.2604811  
F. +39.041.2604800

mbac-sr-fvg@mailcert.beniculturali.it

Ministero per i Beni e le Attività Culturali  
Soprintendenza per Archeologia FVG  
Roma

www.125co.it

regione.friuliveneziagiulia@certregione.fvg.it

Regione del Friuli Venezia Giulia  
Trieste

ambiente@certregione.fvg.it

Regione del Friuli Venezia Giulia  
Direzione centrale ambiente ed energia  
Trieste

matteo.ceruti@rovigoavvocati.it

Avv. Matteo Ceruti  
Rovigo

**Oggetto: EL-146 bis: Elettrodotto a 380 kV in doppia terna “S.E. Udine Ovest – S.E. Redipuglia” ed opere connesse in applicazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 3652.**

Invio la presente in nome e per conto dell’Azienda Agricola Rubini, in persona del suo legale rappresentante dott. Giovanni Rubini, nonché del medesimo personalmente, per la tutela delle loro ragioni nella vicenda in oggetto.

La cliente ha recentemente appreso che Terna s.p.a. ha trasmesso la documentazione progettuale in oggetto affinché le Amministrazioni possano verificare se le condizioni di riferimento per le rispettive valutazioni di competenza siano rimaste le stesse e se quindi, preso atto che anche il progetto non è stato variato in modo sostanziale rispetto a quello autorizzato, possa essere fatto salvo il parere di competenza già espresso nell’ambito del precedente procedimento autorizzativo (conclusasi con decreto autorizzativo n. 239/EL-146/181/213).

Questo modo di procedere è radicalmente illegittimo.

Sotto il profilo formale la domanda tende a “semplificare” troppo le decisioni e le procedure. L’annullamento dell’atto impugnato, invece, impone di ricominciare la procedura di autorizzazione e di riattivare tutti i meccanismi di garanzia e di partecipazione che vi sono sottesi.

Sotto il profilo sostanziale va ricordato che nel corso del tempo alcuni dei Comuni e la Regione Friuli hanno presentato soluzioni progettuali e trovato diverse e alternative rispetto a quelle di Terna. Tali soluzioni (in particolare della Regione, Arpav, Università La Sapienza, cosiddetto progetto Iliceto) non sono mai state esaminate da queste Amministrazioni né da Terna. Oggi dovendo iniziare il nuovo procedimento autorizzatorio e la nuova valutazione di impatto ambientale appare doveroso prendere in considerazione le soluzioni progettuali elaborate e in precedenza non esaminate. **Il procedimento non può quindi limitarsi ad una mera verifica delle condizioni di riferimento.**

Inoltre, a favore di tutti i soggetti che hanno presenziato alla conferenza di servizio del 13.09.2012, va evidenziato che dopo l’adozione degli atti in oggetto è stato **certificato l’accertamento della “non conformità urbanistica” di tutto il progetto.** Si tratta di un elemento non esaminato (perché emerso successivamente) che deve essere oggi necessariamente valutato e che, nella prospettiva di Terna, va considerato come accertamento che, da solo, modifica le condizioni precedentemente esaminate e che pertanto impedisce la semplice reiterazione della valutazione precedente.

Da ultimo, per quanto attiene al tema dell’interramento, considerata l’apodittica affermazione di TERNA per cui l’interramento non era possibile, è indubitabile che l’affermazione vada verificata (anche in considerazione della chiara relazione dell’ing. Franzil che riconosce la piena possibilità tecnica dell’interramento) e che la soluzione dell’interramento vada esaminata e confrontata. Anzi di più. Nello spirito di leale collaborazione e di correttezza all’esito dell’annullamento da parte del Consiglio di Stato,

TERNA avrebbe già dovuto presentare il progetto con la soluzione interrata da considerare come una delle possibili soluzioni.

Per questo profilo l'assenza di un progetto interrato rende l'avvio della procedura difettoso e sostanzialmente elusivo di un aspetto rilevante del giudicato della sentenza del Consiglio di Stato.

Ciò detto, l'Azienda Agricola Rubini e il dott. Giovanni Rubini a mezzo del sottoscritto procuratore:

- 1) Richiedono l'applicazione integrale della procedura per una nuova autorizzazione e una nuova VIA e con la mera presa d'atto chiesta da Terna
- 2) Diffidano le Amministrazioni in indirizzo a non limitare la loro valutazione alle sole condizioni di riferimento a anche ai progetti alternativi non esaminati e alle soluzioni tecniche illegittimamente escluse
- 3) Invitano i destinatari della presente ad esaminare le soluzioni progettuali alternative già avanzate dai Comuni (Progetto Franzil) e alla Regione (Progetto Iliceto) e la fattibilità tecnica dell'interramento
- 4) Si riservano l'invio di documentazione
- 5) Invitano TERNA a presentare nuova progettazione inclusiva della soluzione tecnica dell'interramento
- 6) Chiedono di ricevere all'indirizzo pec [francesco.acerboni@venezia.pecavvocati.it](mailto:francesco.acerboni@venezia.pecavvocati.it) ogni comunicazione relativa al presente procedimento.

Distinti saluti

  
Avv. Francesco Acerboni

