

***Elettrodotto 380kV DT “Udine Ovest-Redipuglia”***

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**Allegato B – Linea elettriche aeree**

**Storia delle revisioni**

Rev.	Data	Descrizione
Rev.02	Del 17/11/2014	Revisione per esclusione dal PMA delle linee in dismissione
Rev.01	Del 14/07/2014	Revisione per aggiornamento tracciato
Rev.00	Del 20/02/2014	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
 <p><b>NATUR/STUDIO</b>  <small>CONSULENZE AMBIENTALI</small>                  Via del Monte, 2                  34123 TRIESTE                  Tel. e Fax 040 638889                  E-mail: naturstudio@naturstudio.it</p>	 G. Luzzi ING/SI-SAM	N.Rivabene ING/SI-SAM

m010CI-LG001-r02

## Indice

1	PREMESSA .....	3
1.1	Premesse metodologiche .....	4
1.2	Inquadramento del progetto .....	9
1.3	Obiettivi del monitoraggio ambientale .....	10
1.4	Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale .....	11
1.5	Individuazione del Responsabile Ambientale .....	12
1.6	Esclusione dal PMA delle demolizioni .....	12
2	INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA .....	13
2.1	Componenti ambientali .....	13
2.2	Criteri generali di sviluppo del PMA .....	14
3	CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	17
3.1	FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI .....	17
3.1.1	Normativa di riferimento .....	17
3.1.2	Vegetazione .....	20
3.1.3	Fauna .....	26
3.2	CAMPI ELETTROMAGNETICI .....	31
3.2.1	Normativa di riferimento .....	31
3.2.2	Articolazione temporale del monitoraggio .....	31
3.2.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	31
3.2.4	Modalità di campionamento .....	32
3.2.5	Restituzione dei dati .....	33
3.2.6	Punti di misura e frequenze di campionamento .....	33
3.3	RUMORE .....	35
3.3.4	Modalità di campionamento .....	42
3.3.5	Strumentazione .....	43
3.3.6	Misure .....	44
3.3.7	Restituzione dei dati .....	44
3.3.8	Punti di misura e frequenze di campionamento .....	45
3.4	PAESAGGIO .....	47
4	RESTITUZIONE DATI E PUBBLICITÀ .....	49
4.1	RESTITUZIONE DATI .....	49
4.2	PUBBLICITÀ .....	49
5	IMPATTI NEGATIVI IMPREVISTI .....	50

## Tavole

DECR10001CASA00240\_B1: Elettrodotto 380 kV Udine - Redipuglia –PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Allegato B – Linee elettriche aeree - Ubicazione dei punti di monitoraggio lungo il tracciato (scala 1:10.000)

DECR10001CASA00240\_B2: Elettrodotto 380 kV Udine - Redipuglia –PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Allegato B – Linee elettriche aeree - Ubicazione dei punti di monitoraggio lungo il tracciato (scala 1:10.000)

DECR10001CASA00240\_B3: Elettrodotto 380 kV Udine - Redipuglia –PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Allegato B – Linee elettriche aeree - Ubicazione dei punti di monitoraggio lungo il tracciato (scala 1:10.000)

DECR10001CASA00240\_B4: Elettrodotto 380 kV Udine - Redipuglia –PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Allegato B – Linee elettriche aeree - Ubicazione dei punti di monitoraggio lungo il tracciato (scala 1:10.000)

DECR10001CASA00240\_B5: Elettrodotto 380 kV Udine - Redipuglia –PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - Allegato B – Linee elettriche aeree - Ubicazione dei punti di monitoraggio lungo il tracciato (scala 1:10.000)

## 1 PREMESSA

Il presente documento è la versione revisionata, a seguito dell'aggiornamento del tracciato dell'elettrodotto 380kV DT "Udine Ovest-Redipuglia", avvenuto a giugno 2014, del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) che illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che sono impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del progetto del nuovo elettrodotto.

Il Piano è stato redatto secondo le "**Linee guida per il Progetto di monitoraggio ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21/12/2001, n. 443) - Rev. 1 del 4 Settembre 2003**", come peraltro richiesto nel Decreto di compatibilità ambientale DVA – DEC - 2011 – 000411 del 21 luglio 2011, al punto A6: "*In fase di progettazione esecutiva dovrà essere redatto il Piano di Monitoraggio Ambientale che deve essere definito sulla base delle "Linee guida per il Progetto di monitoraggio Ambientale (PMA)" del MATTM, condiviso e coordinato con Arpa e Regione. Il PMA dovrà individuare tutte le criticità ambientali in fase di cantiere, esercizio, demolizione, proponendo le azioni necessarie per il loro monitoraggio e la verifica di minimizzazione dell'impatto e le misure di mitigazione*".

Il Piano, inoltre, recepisce, facendole proprie, le "*Linee guida concernenti la struttura di un piano di monitoraggio relativo alla procedura di valutazione di impatto ambientale*" redatte da ARPA FVG nel giugno 2012. La pubblicazione è consultabile all'indirizzo: <http://www.arpa.fvg.it/fileadmin/Bacheca/Moduli-Procedure/Allegato A Linee Guida V.I.A. 1.2 .pdf>

Il presente Piano recepisce, inoltre, le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali" del 18.12.2013 redatte da ISPRA, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e dal Ministero dei beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT).

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme delle misure e dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

Il presente documento ottempera alle prescrizioni A6, A39, A40, del Decreto di pronuncia di compatibilità ambientale relativo al progetto in oggetto.

## 1.1 Premesse metodologiche

Risulta di fondamentale importanza richiamare quelle che sono le finalità del Piano di monitoraggio che consistono nell'individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti, nel porvi rimedio con azioni mitigative aggiuntive e nel consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive (linee guida ARPA FVG 2012).

Il Piano, dunque, risulta uno strumento complementare e parte integrante al SIA, in ragione del fatto che è proprio in sede di SIA che vengono individuati ed esplicitati gli impatti dovuti all'opera che saranno oggetto di monitoraggio nel presente Piano. Si riportano a tal proposito i passi che vengono sviluppati nel SIA utili alla successiva stesura del Piano di monitoraggio.

1. descrizione dell'opera in progetto;
2. individuazione delle singole azioni che l'opera comporta;
3. traduzione delle azioni in fattori d'impatto emissivo che ciascuna azione può produrre;
4. quantificazione delle pressioni/emissioni previste per ciascuna componente ambientale;
5. simulazione dei processi di propagazione e trasformazione chimica e fisica dei fattori nell'ambiente mediante l'utilizzo di opportuni modelli matematici oppure, nel caso in cui i modelli non siano disponibili o applicabili, mediante l'applicazione di tecniche di stima obiettiva.;
6. descrizione quantitativa, mediante indicatori ambientali, delle componenti ambientali potenzialmente soggette all'impatto del progetto. Si tratta della descrizione dello stato di fatto (ante operam);
7. calcolo e descrizione, su tutto il contesto interessato dall'opera, dei livelli complessivi degli indicatori scelti per ciascuna componente;
8. selezione degli impatti ambientali significativi, indicazione dei rispettivi livelli di ammissibilità. Individuazione degli impatti la cui quantificazione è soggetta a maggiori incertezze. Formulazione di una proposta di Piano di monitoraggio.

Anche le azioni mitigative e compensative, definite già in fase di elaborazione del progetto o sulla base degli impatti analizzati nello SIA, vengono presentate con chiarezza nella documentazione indicandone anche l'efficacia e le modalità di applicazione. L'applicazione di queste azioni è infatti oggetto di valutazione all'interno del piano di monitoraggio così come i controlli degli impatti.

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale il monitoraggio è previsto dall'art. 19 del D. Lgs. 152/2006 ed inoltre, il comma 2 dell'art. 28 dello stesso decreto, prescrive che *delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate [...] è data adeguata informazione attraverso i siti web dell'autorità competente e dell'autorità procedente e delle Agenzie interessate.*

Nel seguito si riporta quanto esplicitato nelle “*Linee guida concernenti la struttura di un piano di monitoraggio relativo alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.)*” redatte da ARPA FVG nel giugno 2012 relativamente alle singole parti costituenti il Piano. In base a quanto sopra riportato e per le finalità intrinseche al monitoraggio, il Piano, in linea di massima, si compone delle seguenti parti:

- **Finalità del monitoraggio.** Riassumibili essenzialmente in: 1) verifica della conformità alle previsioni di impatto in relazione ai limiti di ammissibilità individuate nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e definite/approvate dal provvedimento di valutazione di impatto ambientale; 2) valutazione dell’evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati ante-operam, in corso d’opera e post-operam; 3) individuazione di impatti negativi non previsti ed adozione di opportune misure correttive; 4) assicurazione del controllo, ovvero dell’accertamento dell’esatto adempimento delle prescrizioni espresse nel provvedimento di compatibilità ambientale.
- **Responsabilità del monitoraggio.** Il proponente definisce e comunica all’Ente di controllo come e da chi sarà effettuata la gestione delle attività di monitoraggio, tramite l’individuazione di un Responsabile Ambientale, ossia l’unico soggetto con cui si rapporterà l’Ente di controllo. Tra i suoi compiti, oltre a quelli sopra menzionati, rientrano: 1) coordinamento tecnico-operativo delle attività relative al monitoraggio delle diverse componenti previste nel piano; 2) verifica della conformità della documentazione tecnica risultante dal monitoraggio con quanto previsto nel piano di monitoraggio stesso; 3) comunicazione all’Autorità competente ed all’Ente di controllo dell’avvio delle misurazioni con almeno 15 gg di preavviso; 4) predisposizione e trasmissione della documentazione destinata all’Ente di controllo; 5) comunicazione tempestiva all’Autorità Competente ed all’Ente di controllo di eventuali anomalie riscontrate durante l’attività di monitoraggio, dalle quali possano risultare impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore, rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione di impatto ambientale, e coordinamento delle azioni da svolgere in caso di tali impatti imprevisti; 6) definizione di eventuali interventi correttivi alle attività di monitoraggio da porre in atto previa comunicazione e validazione dell’Ente di controllo;
- **Articolazione temporale del monitoraggio.** Il Piano di monitoraggio si articolerà in quattro fasi distinte: 1) Monitoraggio ante-operam: si conclude prima dell’inizio delle attività legate alla realizzazione dell’opera ed ha lo scopo di verificare lo stato di fatto descritto nello SIA nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi; 2) Monitoraggio in corso d’opera: comprende il periodo di realizzazione, ovvero dall’apertura dei cantieri fino allo smantellamento degli stessi ed al ripristino dei luoghi; 3) Monitoraggio post-operam: La fase post operam può presentarsi articolata in più periodi. Un primo periodo detto di adeguamento si estende dalla chiusura del cantiere all’inizio della fase di esercizio; 4) segue la fase di esercizio propriamente detta si riferisce al periodo di esercizio, con una durata che dipende sia dalla componente indagata che dalla tipologia dell’opera. Il fine è quello di controllare i livelli di ammissibilità, di confrontare i valori degli indicatori misurati in fase post-operam con quelli

rilevati nella fase ante-operam e di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione adottate; Gli indicatori che devono essere controllati mediante l'attività di monitoraggio per questi periodi sono individuati a livello di SIA.

- **Definizione operativa del piano di monitoraggio:** scelta dei parametri da monitorare e modalità di attuazione del monitoraggio. Gli indicatori ambientali da monitorare sono quelli correlati agli impatti ambientali significativi individuati nello SIA. La definizione operativa del piano di monitoraggio contiene:

1) le modalità di controllo degli impatti ambientali significativi. Gli impatti ambientali significativi ai quali sono associati indicatori ambientali definiti quantitativamente vengono monitorati per verificare il rispetto del livello di ammissibilità. Per la scelta dei punti di misura, la frequenza e le modalità di misurazione, si perseguono i seguenti tre obiettivi specifici:

a) Validazione del pattern immissivo calcolato mediante l'uso della modellistica o delle tecniche di stima obiettiva (punti di verifica). L'obiettivo è finalizzato al controllo della distribuzione sul territorio dei livelli dei parametri stimati su tutto il contesto interessato dall'opera; per il raggiungimento di questo obiettivo è necessario che vengano individuati come minimo due punti di misura rappresentativi rispettivamente di aree di maggiore e di minore impatto e che le misurazioni in questi punti vengano effettuate contemporaneamente. È necessario che i punti di misura siano scelti in modo da essere soggetti a valori di fondo analoghi (stesso intorno emissivo). I valori misurati nelle fasi esecutive vengono messi a confronto con i valori misurati negli stessi punti durante l'ante operam. Le differenze relative vengono utilizzate per validare il pattern immissivo stimato.

b) controllo dei livelli dei parametri nelle aree in cui la valutazione preliminare evidenzia valori prossimi ai limiti di legge o ai livelli di riferimento o valori elevati di esposizione della popolazione; l'obiettivo è finalizzato al controllo di aree sensibili o soggette a valori elevati. Il confronto con i valori misurati in fase ante operam negli stessi punti permette di valutare il contributo dovuto alla nuova opera ed orientare le misure di mitigazione.

c) controllo dei livelli dei parametri in aree nelle quali la stima preliminare può essere affetta da maggiori incertezze dovute, ad esempio, alla qualità dei dati in ingresso o al calcolo di scenari futuri a lungo termine; l'obiettivo è finalizzato al controllo sperimentale di aree per le quali la previsione è poco accurata. La valutazione dell'ante operam, come nell'obiettivo precedente, permette di distinguere il contributo all'impatto dovuto alla nuova attività e di orientare le scelte per le eventuali misure di mitigazione.

In relazione ai punti di misura il piano di monitoraggio riporta:

- Individuazione delle postazioni di monitoraggio: i siti che rispondono agli obiettivi specifici sopra elencati vengono determinati in base a modellizzazioni numeriche previsionali ma anche in base a

sopralluoghi effettuati in collaborazione con le Autorità locali competenti, al fine di determinare i punti idonei sul territorio, tenendo conto delle specifiche criticità, della disponibilità dei Comuni, dell'esistenza di reti locali di monitoraggio per l'integrazione dei dati, delle esigenze pratiche di operare in condizioni di sicurezza per il personale addetto, della facilità di accesso al punto di monitoraggio, della disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche. I siti individuati sono tali da permettere la ripetitività della misura ed inoltre a ciascuna misura può essere associata l'area di rappresentatività. È, inoltre, garantita la possibilità di effettuare monitoraggi in contraddittorio da parte dell'Ente di controllo.

- Scelta delle metodiche di rilievo e di misurazione: è indispensabile che i rilevamenti siano effettuati tramite metodologie univoche e prestabilite, al fine di garantire il confronto dei controlli svolti in fasi diverse, in diverse aree e da diversi attori. È necessario che in fase di acquisizione dei dati, in particolare per i punti di verifica, sia prevista anche la rilevazione delle condizioni emmissive della sorgente di impatto (ad esempio numero e tipologia dei mezzi d'opera nella fase di cantiere) e delle condizioni al contorno.
- Specifica della strumentazione utilizzata.
- Tempistica dei monitoraggi: è correlata alla tipologia dell'opera ed alla componente ambientale considerata. Include il tempo di campionamento e/o di misura e la frequenza di campionamento. Per quanto riguarda i punti di verifica la durata di ogni singola misura deve essere tale da ridurre le incertezze inerenti la natura stocastica dei fenomeni e permettere un confronto con quanto simulato su valori medi. Per quanto riguarda i punti di misura che sono stati scelti per rispondere agli obiettivi 2 e 3, poiché i valori misurati devono essere confrontati direttamente con i livelli di riferimento, la frequenza e la durata dei monitoraggi sono determinate da quanto richiesto nella specifica normativa.
- Espressione dell'incertezza di misura: la conoscenza dell'incertezza di misura durante l'intero processo di monitoraggio permette, tra l'altro, di identificare i dati che si trovano in prossimità del limite fissato per quella grandezza. E' necessario che il piano di monitoraggio contenga gli elementi per decidere sulla conformità di un valore in tale situazione.

2) le modalità di applicazione delle misure di mitigazione e delle prescrizioni. La documentazione del piano di monitoraggio contiene l'elenco delle misure di mitigazione previste nello SIA e nelle prescrizioni riportate nel provvedimento di valutazione di impatto ambientale. Ogni misura di mitigazione viene descritta in relazione alla sua efficacia, considerata anche nella sua eventuale evoluzione temporale, e sono riportate le modalità di attuazione della stessa.

- **Criteri di restituzione e modalità di trasmissione dei dati di monitoraggio.** Il piano di monitoraggio prevede un opportuno sistema di monitoraggio ambientale che permette di effettuare il controllo da parte dell'Ente competente e, da parte del gestore, l'autocontrollo, la validazione dei dati,

l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi, la possibilità di fare confronti, simulazioni e comparazioni, restituzioni tematiche e, non ultimo, l'informazione ai cittadini. La proposta di piano di monitoraggio, infatti, prevede la predisposizione e l'utilizzo di un database ambientale in grado di raccogliere, integrare ed aggiornare in tempo reale tutti i dati provenienti dalla campagna di monitoraggio oggetto di Piano. Tale database sarà reso accessibile all'Ente di controllo.

I materiali inerenti il monitoraggio, nonché le relazioni finale e di sintesi, saranno forniti sia in formato cartaceo che digitale. Gli esiti del monitoraggio saranno elaborati in una relazione tecnica corredata da dati grafici e tabellari nella quale saranno esplicitati i seguenti punti:

- a) sintesi della valutazione dell'impatto atteso stimato in fase di SIA;
- b) elenco e caratterizzazione delle misure di mitigazione e delle prescrizioni previste; georeferenziazione in scala adeguata dei punti di misura;
- c) dati registrati nell'ante operam;
- d) dati registrati nella fase oggetto del monitoraggio;
- e) tutti i metadati/informazioni che permettono una corretta valutazione dei risultati, una completa riconoscibilità e rintracciabilità del dato e ripetibilità della misura/valutazione (si citano ad esempio: condizioni meteo per i periodi di misura, le caratteristiche delle sorgenti come i flussi di traffico veicolare, il numero e tipologia di mezzi di cantiere effettivamente utilizzati, alcune condizioni al contorno come la presenza di mezzi schermanti o risonanti, le ulteriori attività temporanee impattanti non previste ...);
- f) modalità di attuazione delle misure di mitigazione/compensazione e delle prescrizioni;
- g) valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso.

Sarà elaborata una relazione di sintesi (non tecnica) riportante i risultati dei controlli effettuati e le modalità con cui sono state attuate le eventuali misure di mitigazione/compensazione nonché le prescrizioni previste.

Il presente piano di monitoraggio contiene le modalità scelte per la trasmissione all'Ente di controllo della relazione tecnica, della relazione di sintesi e le modalità di accesso al database informatico secondo prassi e tempi di restituzione specifici e definiti per le singole componenti ambientali.

Nel caso di impatti negativi imprevisti i dati del monitoraggio saranno tempestivamente trasmessi all'Ente di controllo.

- **Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti.** Il piano di monitoraggio esplicita le azioni da mettere in atto nel caso in cui, dalle attività di monitoraggio effettuate, risultino impatti negativi ulteriori o diversi da quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione d'impatto ambientale. Il Piano, inoltre, riporta le modalità da attuare nel caso in cui si renda necessaria una riprogrammazione

o integrazione di punti di monitoraggio, delle frequenze di misura e dei parametri indagati. Il Piano dettaglia, altresì, le azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti, per ciascuna componente ambientale considerata. In particolare sono riportate le modalità di attuazione delle stesse. Il set di azioni da svolgere comprendere le seguenti:

- comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni all'Ente di controllo ed all'autorità competente;
- attivazione tempestiva delle azioni mitigative aggiuntive elencate nel documento del piano di monitoraggio;
- nuova valutazione degli impatti dell'opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio.

## **1.2 Inquadramento del progetto**

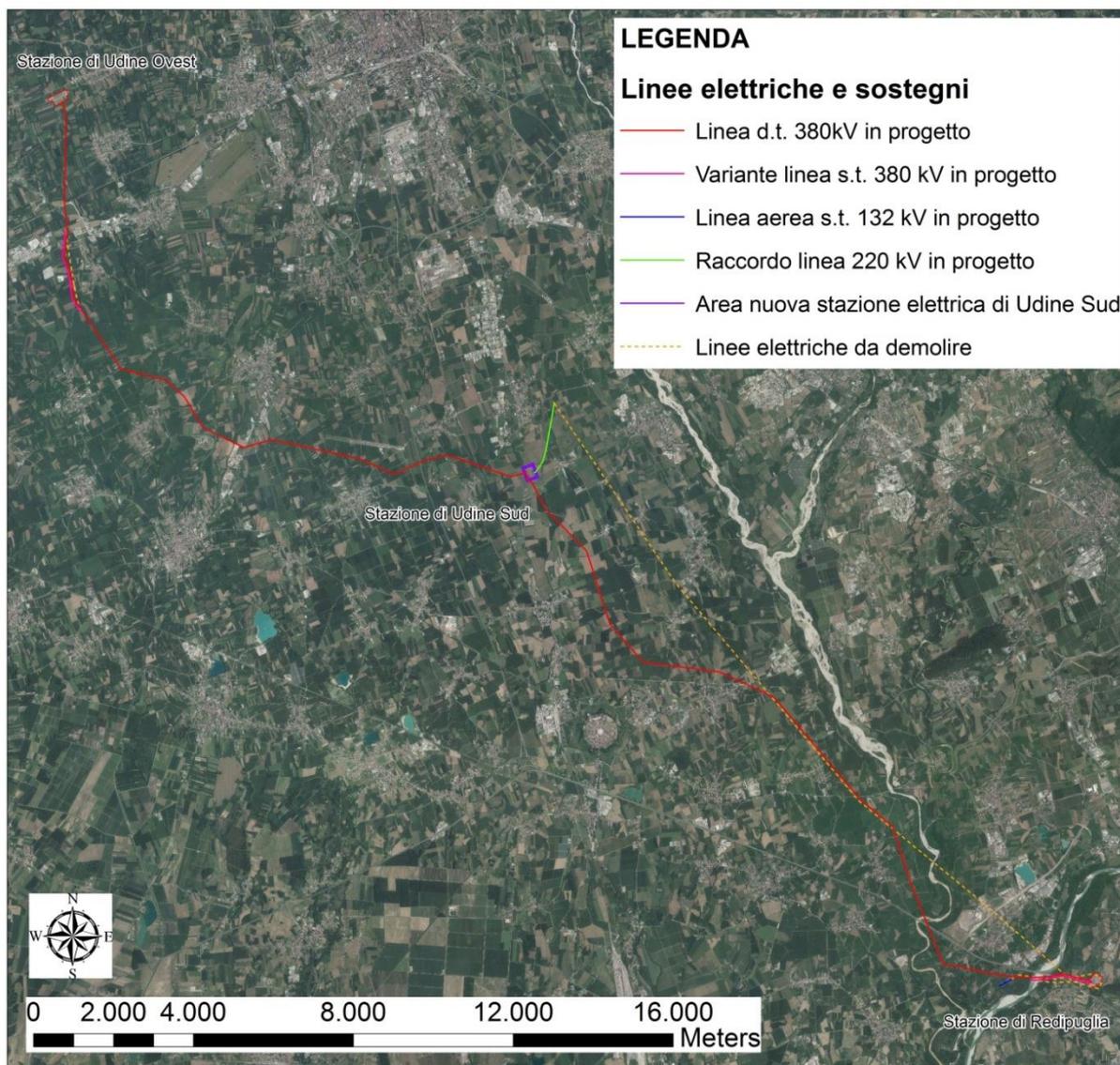
Il progetto oggetto del presente Piano rientra nell'ampia razionalizzazione della rete AAT/AT prevista nell'area compresa tra le Province di Udine, Gorizia e Pordenone.

La rete elettrica ad altissima tensione della regione Friuli Venezia Giulia è caratterizzata da due linee elettriche di interconnessione con la Slovenia: la singola terna a 380 kV "Redipuglia-Divaca" e la singola terna a 220 kV "Padriciano-Divaca". Entrambe convergenti nel nodo elettrico di Redipuglia, sulla stessa stazione è collegata anche centrale termoelettrica di Monfalcone 380 kV.

Così come strutturata, la rete elettrica friulana risulta squilibrata sulla stazione elettrica di Redipuglia, attraverso la quale transitano sia i flussi di potenza provenienti dall'interconnessione Italia-Slovenia, sia la produzione dei poli produttivi di Monfalcone e Torviscosa; la scarsa magliatura della rete non consente di garantire adeguati margini di sicurezza in caso di disservizio accidentale e/o volontario (ordinari interventi di manutenzione del sistema elettrico).

Tale razionalizzazione nasce dall'esigenza di rafforzare la magliatura della rete elettrica ad altissima tensione in Friuli Venezia Giulia in modo da potenziare la capacità di trasmissione in sicurezza della potenza prodotta nell'estremo Nord-Est del Paese (riduzione dei vincoli sulla produzione delle centrali elettriche di Monfalcone e Torviscosa) e quella proveniente dall'importazione dai Paesi dell'Est Europa. Altro fondamentale scopo del progetto è quello di rendere disponibile la suddetta potenza prodotta, sulla porzione a 380 kV della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN).

La soluzione autorizzata prevede la realizzazione di una nuova linea in doppia terna a 380 kV congiungente la stazione a 380 kV di Redipuglia in provincia di Gorizia con la nuova stazione elettrica di Udine Sud in provincia di Udine e un secondo tratto di elettrodotto a 380 kV congiungente la stazione di Udine Sud con l'esistente stazione elettrica di Udine Ovest in provincia di Udine.



La nuova linea contribuirà ad aumentare la magliatura della rete a 380 kV del Nord Italia, garantendo una maggiore capacità di trasporto tra il Nord Est del Paese, le aree di produzione Est europee ed il resto del territorio nazionale. Soprattutto il collegamento consentirà di migliorare flessibilità e sicurezza di esercizio della rete, riducendone il rischio di congestione.

### 1.3 Obiettivi del monitoraggio ambientale

In generale il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.

- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- Fornire agli Enti preposti per il controllo, in questo caso Uffici Regionali di competenza, ARPA Friuli Venezia Giulia, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull' adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

#### **1.4 Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale**

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- È coerente con il SIA approvato con Decreto di compatibilità ambientale DVA – DEC - 2011 – 000411 del 21 luglio 2011.
- Contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti.
- Indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- Prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- Prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- Individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- Definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- Prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- Prevede l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti.
- Prevede la restituzione periodica programmata, e su richiesta, delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA.
- Perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.
- Definisce la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del monitoraggio.

### 1.5 Individuazione del Responsabile Ambientale

In accordo con le “*Linee guida concernenti la struttura di un piano di monitoraggio relativo alla procedura di valutazione di impatto ambientale (V.I.A.)*” redatte da ARPA FVG nel giugno 2012 viene identificato il responsabile del monitoraggio ambientale nella figura del **Dr. Giuliano Sauli**.

### 1.6 Esclusione dal PMA delle demolizioni

Di seguito viene fornita una analisi delle peculiari caratteristiche delle attività di dismissione, la cui valutazione ha portato all’esclusione delle opere di demolizione dalle attività di monitoraggio. Infatti le attività relative alle dismissioni (vedi “Piano di cantierizzazione - RECR10001CGL30001 REV01” e il Progetto esecutivo “Interventi di ripristino delle aree di cantiere per le demolizioni - RECR10001CASA00242 REV01”) non hanno le caratteristiche minime per essere sottoposte a monitoraggio, come invece previsto per quelle della costruzione della nuova linea.

In particolare si evidenzia quanto segue:

- le dimensioni delle aree che interessano i micantiere per le dismissioni sono ridotte (10 x 10 m circa);
- la durata complessiva delle attività per ogni micantiere è di 5 giorni. Trattandosi di operazioni una tantum e di breve durata, si ritiene che manchino i presupposti per la verifica durante le fasi ante, corso e post operam;
- alcuni obiettivi sensibili di tipo urbanistico (abitazioni) presenti lungo il tracciato, subirebbero un impatto da rumore trascurabile e di breve durata;
- quasi tutti i sostegni ricadono in zone agricole e le aree dei micantiere vengono ripristinate ad uso agricolo mediante semplici movimenti terra;
- per le aree che ricadono in zone a “prato stabile” è prevista la ricostruzione di queste formazioni prative con impiego di semine con fiorume;
- le attività di verifica ed elaborazione dei dati su sostegni esistenti è semplice e non necessita di particolari strumenti di individuazione dei cantieri.

Da quanto sopra evidenziato si può concludere che per le attività di dismissione vi è assenza di impatti negativi sulle componenti ambientali. Di contro valutazioni sull’eliminazione di influenze di radiazioni elettromagnetiche, del rumore, e sulle ricadute positive che le dismissioni hanno per la componente paesaggio, sicuramente producono effetti positivi.

In base a queste considerazioni non si ritiene necessario inserire nel Piano di Monitoraggio Ambientale le attività di dismissione previste dal progetto.

## **2 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA**

Così come previsto dalle Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), sono state individuate le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio, in ottemperanza alle prescrizioni contenute nel Decreto di compatibilità ambientale DVA – DEC - 2011 – 000411 del 21 luglio 2011

### **2.1 Componenti ambientali**

Nello Studio d'Impatto Ambientale sono state identificate le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze, e che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree.

Per l'opera in oggetto le componenti ed i fattori ambientali sono così identificati:

- a) **Flora, fauna, ecosistemi:** formazioni vegetali, habitat di specie e popolazioni animali, emergenze più significative, specie protette, equilibri naturali e corridoi ecologici;
- b) **Rumore:** considerato in rapporto all'ambiente, sia naturale che antropico;
- c) **Radiazioni non ionizzanti:** considerate in rapporto all'ambiente sia naturale, che antropico;
- d) **Paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Per ciò che concerne la **componente atmosfera**, data l'ubicazione dei cantieri in aree non densamente abitate, l'assenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree dei micro cantieri, la breve durata delle operazioni e la tipologia non impattante delle stesse (assimilabile alle normali lavorazioni agricole), uno specifico monitoraggio della componente risulterebbe superfluo. Tale scelta risulta coerente con le valutazioni già riportate nel SIA e nelle carte di analisi ad esso allegate. In particolare si richiamano i contenuti della Carta dell'impatto complessivo allegata al SIA in cui vengono sintetizzati i livelli di impatto previsti per ciascuna campata dell'elettrodotto. Si ricorda, altresì, che per quanto riguarda la componente atmosfera, nella fattispecie per quanto riguarda le polveri, è stato predisposto un apposito studio sulla propagazione delle stesse come richiesto da ARPA FVG e dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia in riferimento all'area di cantiere della stazione elettrica di Udine Sud. Tale studio ha dimostrato lo scarso impatto sui recettori posti già ad una distanza di 160 m dal cantiere Stazione, anche in ragione del previsto utilizzo di normali accorgimenti e mitigazioni di cantiere (bagnatura ruote automezzi e strade di accesso al cantiere, .

La **componente suolo e sottosuolo** non è stata presa in considerazione in questo documento in quanto oggetto del Piano di Gestione Terre e Rocce da Scavo, redatto ai sensi dell'art. 186, D.Lgs. 8 del 16 gennaio 2004 e del D.Lgs. 161 del 10 agosto 2012 "regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" ai quali si rimanda per approfondimenti.

## **2.2 Criteri generali di sviluppo del PMA**

In questa sezione sono illustrati i criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, seguiti per sviluppare il piano di monitoraggio; le aree e le tematiche soggette a monitoraggio e i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo status ambientale.

I criteri specifici per ciascuna componente ambientale sono, invece, descritti nei punti successivi.

### **2.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio**

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

#### **a) monitoraggio ante-operam (AO)** (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;

#### **b) monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

#### **c) monitoraggio post-operam (PO)** (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):

- confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante-operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

### **2.2.2 Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio**

Per ogni componente è prevista l'analisi della normativa vigente e l'eventuale integrazione del quadro normativo inserito nel SIA, al fine di convalidare:

- parametri da monitorare;
- valori di soglia e valori di riferimento;
- criteri di campionamento;
- eventuali integrazioni normative.

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- a) ubicazione del campionamento
- b) parametri da monitorare
- c) tipo di monitoraggio (ante-operam; in corso d'opera; post-operam)
- d) modalità di campionamento
- e) periodo/durata del campionamento.

### **2.2.3 Individuazione delle aree sensibili**

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate qualora emergano nuovi elementi significativi.

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame.

I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- a) presenza della sorgente di interferenza;
- b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

### **2.2.4 Individuazione dei punti da monitorare all'interno delle aree sensibili**

Per ogni singola componente nei paragrafi che seguono sono indicati i punti in cui è previsto il monitoraggio. La localizzazione dei punti è riportata in scala 1:10.000 nelle tavole UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO (DECR10001CASA00240\_B1, B2, B3, B4, B5).

### **2.2.5 Schema di codifica dei punti di monitoraggio**

Il codice dei punti di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici che identificano:

- La componente di riferimento;

- La fase di monitoraggio (ante operam, corso d'opera, post operam);
- La tipologia di misura;
- Il punto di misura.

Ad esempio per il punto di misura VEG\_AO\_C\_01 le singole stringhe identificano:

- VEG: la componente vegetazione;
- AO: fase ante operam;
- C: metodologia di rilevamento tipo C (le differenti tecniche di campionamento sono descritte nei capitoli relativi ad ogni componente);
- 01: trattasi del punto 1 di rilievo della componente vegetazione.

## **CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI**

### **2.3 FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI**

#### **2.3.1 Normativa di riferimento**

La normativa di riferimento per la componente flora – fauna – ecosistemi è di seguito elencata:

##### Convenzioni internazionali

- Convenzione di Ramsar (2 febbraio 1971), relativa alla protezione delle zone umide di importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici;
- Convenzione di Washington o CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) del 3 marzo 1973;
- Convenzione Internazionale per la protezione degli uccelli firmata a Parigi il 18/10/1950, notificata in Italia con Legge n. 812 del 24/11/1978;
- Convenzione di Berna (19 settembre 1979) relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa; ratificata in Italia con Legge n. 503 del 05/08/81;
- Convenzione di Bonn (23 giugno 1979) relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica;
- Convenzione di Rio (5 giugno 1992) relativa alla diversità biologica;
- Resolution 7.4: Electrocution of Migratory Birds, adottata dalla Conferenza delle Parti (COP), relativa alla Convenzione di Bonn (2002);
- Raccomandazione 110 (2004) adottata dal Comitato permanente istituito ai fini dell'attuazione della "Convenzione di Berna";

##### Normativa comunitaria

- Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994 che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio;
- Direttiva 2008/102/CE del 19 novembre 2008 recante modifica della direttiva 79/409/CEE, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione;
- Decisione del 10 gennaio 2011 n. 2011/64/UE recante adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale.

Normativa nazionale:

- L. n. 874 del 19/12/1975 “Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973”;
- DPR n. 448 del 13 marzo 1976, “Applicazione della Convenzione di Ramsar dell 2 febbraio 1971”;
- L. n. 812 del 24.11.1978, “Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione”;
- L. n. 503 del 05 agosto 1981, “Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979”;
- L. n. 42 del 25 gennaio 1983, “Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979”;
- D.M. 10 Maggio 1991, “Istituzione del registro delle aree protette italiane”;
- L. n. 394 del 6 dicembre 1991, “Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 “Nuovi interventi in campo ambientale””;
- L. n. 157 del 11 febbraio 1992, “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”;
- L. n. 124 del 14 febbraio 1994, “Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992”;
- DPR n. 357 del 08 settembre 1997, “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”;
- DM 20 gennaio 1999, “Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE”;
- DPR n. 425 del 01 dicembre 2000, “Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici”;
- DM 3 aprile 2000 ed s.m.i., “Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE”;
- DMA 3 settembre 2002 “Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000”;
- L. n. 221 del 3 ottobre 2002, “Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE”;
- DPR n. 425 del 1 dicembre 2000, “Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici”;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003, “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”;
- DM 25 marzo 2005, “Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)”;
- DM n. 184 del 17 ottobre 2007, “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)”;

- Deliberazione 26 marzo 2008, Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. “Modifica della deliberazione 2 dicembre 1996 del Ministero dell'ambiente, recante: «Classificazione delle Aree protette»”;
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS): “Linee Guida per la mitigazione dell’impatto delle linee elettriche sull’avifauna”, maggio 2008;
- DM Ambiente 22 Gennaio 2009, “Modifica del Decreto del 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC)e Zone di protezione speciale (ZPS)”;
- DM Ambiente del 19 giugno 2009, “Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE”;
- DM Ambiente 14 marzo 2011, “Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia alpina, continentale e mediterranea in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE”.

Normativa regionale Friuli Venezia Giulia:

- L.R. 30.09.1996, n. 42. Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali. (B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 39 del 25 settembre 1996 S.O. n. 2 del 30 settembre 1996), modificata dalla L.R. 4 giugno 2004, n. 18.
- L.R. 29.04.2005, n. 9 “Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali”.(B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 18 del 4 maggio 2005).
- L.R. 25.08.2006, n. 17 “Interventi in materia di risorse agricole, naturali, forestali e in materia di ambiente, pianificazione territoriale, caccia e pesca”. (B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 35 del 30 agosto 2006).
- L.R. 23.04.2007 n. 9 “Norme in materia di risorse forestali”, in cui vengono attuate le norme di tutela delle specie vegetali di interesse comunitario (B.U.R. Friuli Venezia Giulia n. 18 del 2 maggio 2007).
- L.R. 14.06.2007, n. 14 “Disposizioni per l’adempimento degli obblighi della Regione Friuli Venezia Giulia derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità europee. Attuazione degli articoli 4, 5 e 9 della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici in conformità al parere motivato della Commissione delle Comunità europee C(2006) 2683 del 28 giugno 2006 e della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali e della flora e della fauna selvatiche” (Legge comunitaria 2006). (B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 25 del 20 giugno 2007).
- L.R. 21.07.2008 n. 7 “Disposizioni per l’adempimento degli obblighi della Regione Friuli Venezia Giulia derivanti dall’appartenenza dell’Italia alle Comunità europee. Attuazione delle direttive 2006/123/CEE, 79/409/CEE, 2006/54/CE e del regolamento (CE) n. 1083/2006 (Legge comunitaria 2007) (B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 30 del 23 luglio 2008, 2° Suppl. Ord. n. 16).
- L.R. 20.07.2009, n. 13 “Disposizioni per l'adempimento degli obblighi della Regione Friuli Venezia Giulia derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Attuazione della direttiva 2006/123/CE. Attuazione dell'articolo 7 della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Attuazione del Regolamento (CE) n. 853/2004 in materia di igiene per gli alimenti di origine animale. Modifiche a leggi regionali in materia di sportello unico per le attività produttive, di interventi sociali e artigianato, di valutazione ambientale strategica (VAS), di concessioni del demanio pubblico marittimo, di cooperazione allo sviluppo, partenariato internazionale e programmazione comunitaria, di gestione faunistico-venatoria e tutela dell'ambiente naturale, di innovazione. (Legge comunitaria 2008)”.

### **2.3.2 Vegetazione**

#### **2.3.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio**

Le indagini del PMA saranno finalizzate a raccogliere le informazioni inerenti lo stato di salute della vegetazione e degli elementi della rete ecologica nelle aree selezionate per il monitoraggio, allo scopo di:

#### **Monitoraggio ante-operam**

- caratterizzare la situazione ante-operam in relazione ai diversi habitat, alla copertura del suolo ed alle condizioni fitosanitarie della vegetazione naturale e semi-naturale presente, con particolare riferimento alle aree di particolare sensibilità individuate nel SIA e nella relazione forestale di accompagnamento al SIA, alla vegetazione ripariale dei corsi d'acqua, a singoli individui vegetali di pregio, etc.;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della vegetazione naturale e semi-naturale e degli ecosistemi, sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle zone limitrofe.

#### **Corso opera**

- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della vegetazione naturale e semi-naturale e degli ecosistemi, sia nelle aree direttamente interessate dai lavori (aree di micro cantiere e piste di accesso) che nelle zone limitrofe.

#### **Monitoraggio post-operam**

- controllare, nella fase di post-operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat caratterizzati nella fase ante-operam, al fine di evidenziare eventuali alterazioni della componente vegetazionale, correlabili alle attività di costruzione (quali: stress idrico, costipazione del suolo, riduzione di superficie delle cenosi vegetali, effetti delle polveri sulla vegetazione naturale e semi-naturale esistente, etc);
- verificare la corretta applicazione, anche temporale, e l'efficacia degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale indicati nel SIA (ad esempio area della nuova stazione Udine Sud), controllando l'evoluzione della vegetazione di nuovo impianto in termini di attecchimento, di corretto accrescimento e di inserimento nell'ecomosaico circostante.

#### **2.3.2.2 Modalità di campionamento**

#### **Monitoraggio ante-operam**

Il monitoraggio ante-operam, grazie ai numerosi sopralluoghi ed alle cartografie prodotte nell'ambito del SIA e della redazione della Relazione Forestale può essere di tipo semplificato, in quanto una prima caratterizzazione delle cenosi vegetali coinvolte dalla realizzazione dell'opera è già stata realizzata. Prevede, di conseguenza, il posizionamento delle aree fisse di campionamento e la raccolta dei dati fitosociologici, dendrometrici e fitopatologici che saranno in seguito utilizzati quale bianco di prova (livello di naturalità di base).

## **Corso opera**

Il monitoraggio in corso d'opera consisterà nella verifica delle aree e delle condizioni generali di cantiere in modo da ottimizzare il posizionamento delle piste e delle aree di micro-cantiere minimizzando le interferenze prodotte sulla componente vegetale presente.

Il monitoraggio consentirà di rilevare eventuali interferenze tra le operazioni di cantiere e la vegetazione esistente e di individuare prontamente le misure di attenuazione del disturbo prodotto.

In questa fase saranno rilevati eventuali interferenze derivanti dalla produzione di polveri nei confronti di siepi od aree boscate limitrofe alle aree di cantiere.

## **Monitoraggio post-operam**

Il monitoraggio post-operam verificherà l'insorgere di eventuali modifiche/alterazioni delle condizioni di salute della vegetazione rilevate nella fase ante – operam a seguito della realizzazione dei lavori.

Il monitoraggio post-operam verificherà inoltre il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto e stimati nel SIA e, soprattutto, valuterà l'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione e di ripristino vegetazionale (sviluppo del cotico erboso, livello di attecchimento dei nuovi impianti, etc.).

A tale fine il rilevamento dei dati avverrà attraverso indagini di campo mirate ad aree e situazioni specifiche.

Le indagini di campo, basate su rilievi periodici in sito, oltre a prevedere il controllo puntuale di singoli esemplari arborei e della vegetazione di pregio, da selezionare nella fase ante-operam, risultano particolarmente utili per approfondire eventuali situazioni anomale e per individuare le cause della fitopatologia. Nel corso di queste indagini possono essere svolti controlli di tipo cenologico, attraverso rilevamenti di tipo fitosociologico, riferiti ad interni spaziali incentrati su individui arborei di pregio, alberate del sistema agricolo o siepi di confine, e ulteriori controlli finalizzati a stabilire lo stato del consorzio vegetale di tipo erbaceo ad essi connesso, o su siti di tipo semi naturale (cespuglieti, sponde di fossi, impluvi, scoli di antica impostazione, etc.).

Il monitoraggio della componente vegetazione è stato suddiviso in 3 diverse tipologie:

- **TIPO A:** verifica delle interferenze potenziali dirette con cenosi vegetali rilevanti (aree boscate golenali e perigolenali, prati, zone umide);
- **TIPO A1:** Campionamento in aree con vegetazione arborea ed arbustiva
- **TIPO A2:** Campionamento lungo le piste o le aree di cantiere
- **TIPO B:** verifica dello stato dei ripristini di aree vegetate e delle opere di mitigazione a verde.

## **TIPO A**

Il monitoraggio di tipo A consiste nel verificare in sito, mediante rilievi in postazioni fisse di campionamento dello stato della vegetazione interferita. Esso è stato previsto esclusivamente nei casi in cui è accertata un'interferenza diretta dei micro cantieri per la realizzazione del singolo sostegno o della viabilità di cantiere con ambiti a vegetazione naturale o para-naturale.

Le cenosi vegetali di tipo arboreo ed arbustivo presentano livelli di interferenza maggiori rispetto alle aree occupate da vegetazione basso arbustiva od erbacea in quanto soggette a taglio o diradamento delle specie arboree ed alto arbustive lungo tutto il tracciato dell'elettrodotto, ivi comprese le campate.

In particolare, a partire dalle carte tematiche del SIA (cfr. Carta della vegetazione), integrando il progetto delle linee elettriche con la viabilità di cantiere, sono stati individuati tutti i punti in cui vi è interferenza con la vegetazione esistente.

Si distinguono 2 diverse sottocategorie di monitoraggio afferenti al Tipo A:

### **A1 - Campionamento in aree con vegetazione arborea ed arbustiva**

#### ***Monitoraggio tra le campate***

Per questa tipologia di vegetazione, localizzata essenzialmente in corrispondenza degli attraversamenti dei fiumi Torre ed Isonzo, si prevede la valutazione tramite stima o conta degli individui arborei ed arbustivi da abbattere e/o da sottoporre a taglio selettivo e la realizzazione di uno o due transetti di campionamento da posizionare in modo ortogonale al tracciato dell'elettrodotto per ogni singola campata attraversante aree boscate.

La larghezza del transetto sarà pari a 4 m e la lunghezza sarà determinata in base alla larghezza della fascia di rispetto dell'elettrodotto secondo la seguente proporzione (Fig. 3.1.2.2.1):

$$L_t = L_{fr} + 10 \text{ m}$$

dove:

$L_t$  = lunghezza del transetto

$L_{fr}$  = larghezza della fascia di rispetto dell'elettrodotto

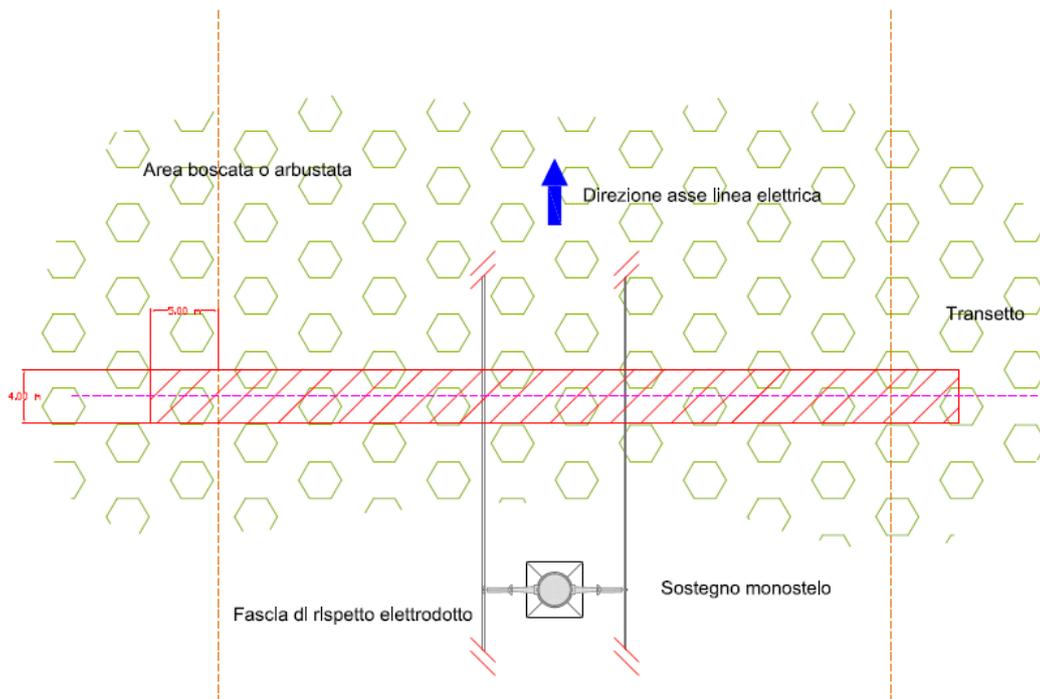


Fig. 3.1.2.2.1 – Ubicazione e caratteristiche dimensionali di un transetto in area boscata

La realizzazione di rilievi fitosociologici lungo transetti consente di ottenere sia la valutazione della composizione specifica della tipologia di vegetazione esistente, sia di evidenziare i gradienti vegetazionali in atto o quelli instauratisi in seguito a pratiche colturali o ad intervento antropico, particolarmente utili in situazioni come quelle esaminate ed in situazioni ecotonali.

Per ogni transetto saranno effettuati due rilievi fitosociologici per singolo anno (uno nella stagione primaverile ed uno in quella estiva); saranno rilevate le altezze, la distribuzione degli individui divisi per specie ed il diametro al colletto o ad 1,20 m da terra delle stesse a seconda che si tratti di specie arbustive od arboree.

## **A2 - Campionamento lungo le piste o le aree di cantiere**

Verifica delle tipologie vegetali realmente interferite dalle piste e dalle aree di cantiere e micro-cantiere tramite realizzazione di rilievi fitosociologici areali. Posizionamento di aree fisse di campionamento da 9 mq nelle aree caratterizzate da elevato interesse naturalistico o per le quali è previsto il successivo ripristino a verde in modo da poter verificare la reale efficacia degli interventi di ripristino e lo stato di salute della vegetazione e delle singole specie in risposta ad eventuali pressioni esercitate sull'ambiente circostante durante lo svolgimento delle fasi di cantiere.

Per le aree con vegetazione erbacea saranno effettuati due rilievi fitosociologici per singolo anno (uno nella stagione primaverile ed uno in quella tardo estiva). Per quelle con vegetazione arbustivo/arborea si considereranno anche i parametri distributivi e dendrometrici.

Sono stati individuati 2 punti in cui effettuare il monitoraggio di tipo A1:

Nome punto	Nom_Pto_AO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate
VEG_01	VEG_AO_A1_01 VEG_PO_A1_01	Interferenza con Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i> presso il Fiume Torre	Sostegno e linea aerea d.t. 380 kV
VEG_02	VEG_AO_A1_02 VEG_PO_A1_02	Interferenza con Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i> presso il Fiume Isonzo	Linea s.t. 380 kV Redipuglia-Planais; Linea d.t. 380 kV Redipuglia-Udine Ovest

Sono stati individuati 2 punti in cui effettuare il monitoraggio di tipo A2:

Nome punto	Nom_Pto_AO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate
VEG_01	VEG_CO_A2_01	Interferenza con Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i> presso il Fiume Torre	Sostegno e linea aerea d.t. 380 kV
	•		
VEG_02	VEG_CO_A2_02	Interferenza con Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i> presso il Fiume Isonzo	Linea s.t. 380 kV Redipuglia-Planais; Linea d.t. 380 kV Redipuglia-Udine Ovest

### **TIPO B**

Il monitoraggio di tipo B consiste nel verificare in sito, mediante sopralluoghi e rilievi di professionista esperto, lo stato dei ripristini di aree vegetate e delle opere di mitigazione a verde. In particolare il monitoraggio si compone della verifica dello sviluppo del cotico erboso e dello stato di accrescimento delle specie arboree piantumate nei quattro anni successivi alla realizzazione delle opere.

Nello specifico si tratta di effettuare la valutazione globale degli interventi a verde facenti capo ad una singola unità di ripristino/mitigazione (es. Terrapieni boscati, fasce boscate tampone relativamente alla Stazione Udine Sud). La valutazione prevede il posizionamento di almeno 1 area fissa di campionamento, per singola tipologia di opera realizzata, della superficie di 25 mq. I parametri presi in considerazione sono il rilievo fitosociologico del plot, altezza, diametro e densità delle specie arboree ed arbustive impiegate, valutazione dello stato fitosanitario delle stesse, stima delle fallanze, eventuale miglioramento delle pratiche colturali in atto.

Per le aree con vegetazione erbacea saranno effettuati due rilievi fitosociologici per singolo anno (uno nella stagione primaverile ed uno in quella tardo estiva). Per quelle con vegetazione arbustivo/arborea si

considereranno anche i parametri distributivi e dendrometrici. Il monitoraggio sarà protratto per almeno quattro anni consecutivi alla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio di tipo B è previsto esclusivamente nella fase post operam in seguito alla realizzazione degli interventi di ripristino/mitigazione di progetto.

Sono stati individuati 2 punti in cui effettuare il monitoraggio di tipo B:

Nome punto	Nom_Pto_AO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate
VEG_01	VEG_PO_B_01	Interferenza con Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i> presso il Fiume Torre	Sostegno e linea aerea d.t. 380 kV
VEG_02	VEG_PO_B_02	Interferenza con Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i> presso il Fiume Isonzo	Linea s.t. 380 kV Redipuglia-Planais; Linea d.t. 380 kV Redipuglia-Udine Ovest

### **2.3.3 Fauna**

Vengono di seguito descritte le attività di monitoraggio previste per il rischio collisioni dell'avifauna che rappresentano i potenziali impatti più rilevanti.

Si rimanda anche allo “Studio di analisi del rischio elettrico per l'avifauna” RECR10001CASA00243 allegato in appendice, che riporta nel dettaglio le esclusioni stagionali per ogni singola specie nidificante. Ulteriori monitoraggi relativi a fauna terrestre ed acquatica (anfibi, rettili, fauna minore) legate alle attività di cantiere (piste, sostegni) non risultano significative e verranno risolte con normali precauzioni operative in corso d'opera.

#### **2.3.3.1 Articolazione temporale del monitoraggio**

Nell'ambito dell'ottemperanza alle prescrizioni del Decreto di compatibilità ambientale DVA – DEC - 2011 – 000411 del 21 luglio 2011, al punto A6: *“In fase di progettazione esecutiva dovrà essere redatto il Piano di Monitoraggio Ambientale che deve essere definito sulla base delle “Linee guida per il Progetto di monitoraggio Ambientale (PMA)” del MATTM, condiviso e coordinato con Arpa e Regione. Il PMA dovrà individuare tutte le criticità ambientali in fase di cantiere, esercizio, demolizione, proponendo le azioni necessarie per il loro monitoraggio e la verifica di minimizzazione dell'impatto e le misure di mitigazione”* si è proceduto all'individuazione delle aree di maggior sensibilità avifaunistica per il tracciato in esame, così come emerse dallo studio di impatto ambientale (SIA), dalla valutazione di incidenza e dalle successive integrazioni al SIA.

Nell'ambito degli studi sopra riportati, che vengono assunti come caratterizzazione dello stato ante-operam della componente, sono state individuate le tratte della nuova linea ritenute sensibili:

- zona a prati stabili e siepi in prossimità della stazione Udine Ovest;
- area di attraversamento del torrente Cormor;
- zona di confluenza torrente Torre – fiume Isonzo e per tale tratta anche la parte in affiancamento della linea 380 kV Redipuglia-Planais.

In tali ambiti sono state più in dettaglio individuate le seguenti tratte da sottoporre a monitoraggio:

- Attraversamento Torre: 2200 m, compresi tra i sostegni n. 49 (104) – 43 (98)
- Attraversamento Isonzo: 1542 m, compresi tra i sostegni n. 57 (112) – 53 (108)
- Attraversamento Cormor: 520 m, compresi tra i sostegni n. 30 - 32

Per tali ambiti è stato anche previsto l'utilizzo di opportuni dissuasori per rendere maggiormente visibile la linea, da applicare alla fune di guardia (per maggiori dettagli si rimanda allo “Studio di analisi del rischio elettrico per l'avifauna” RECR10001CASA00243).

### 2.3.3.1 Modalità di campionamento

#### Monitoraggio post operam (PO)

Il monitoraggio sarà finalizzato alla stima dell'eventuale collisione da parte dell'avifauna con i cavi od i sostegni lungo il tracciato della linea 380 kV in DT Redipuglia-Udine Ovest e delle altre linee connesse all'intervento principale. Le attività del monitoraggio della componente avifaunistica saranno pertanto svolte esclusivamente per la fase post operam (PO). La rete di monitoraggio per la componente faunistica si basa sulla composizione, consistenza, distribuzione delle diverse popolazioni e sulle interrelazioni tra specie animali e tra queste e la componente vegetazionale. La scelta dei punti di monitoraggio all'interno delle aree sensibili è stata effettuata a partire dalla valutazione delle capacità faunistiche del territorio in esame, che sono collegate alla sensibilità dell'area ed al regime di tutela. In particolare, sono state considerate le aree più idonee all'insediamento e alla riproduzione di ciascuna delle specie oggetto di indagine.

In ogni caso tali punti, oltre ad essere rappresentativi delle realtà indagate, sono in numero tale da consentire l'acquisizione di una base informativa sufficiente e proporzionata all'entità dell'Opera.

Il monitoraggio post-operam verificherà il conseguimento degli obiettivi tecnici e naturalistici indicati nel progetto e nel SIA ed il rispetto delle previsioni di impatto contenute nella relazione per la valutazione di incidenza.

Il monitoraggio dell'avifauna per la fase post-operam è stato previsto nei 3 ambiti più significativi individuati e più precisamente (vedi anche cartografia allegata citata):

Nome punto	Nom_Pto_AO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate
FAU_01	FAU_PO_A_01	Area di attraversamento del torrente Cormor	Linea elettrica 380 kV Redipuglia-Udine Ovest, dal sostegno n. 30 al sostegno n. 32
FAU_02	FAU_PO_A_02	Area di attraversamento del torrente Torre	Linea elettrica 380 kV Redipuglia-Udine Ovest, dal sostegno n. 43 al sostegno n. 49
FAU_03	FAU_PO_A_03	Area di attraversamento del fiume Isonzo	Linea elettrica 380 kV Redipuglia-Udine Ovest dal sostegno n. 53 al sostegno n. 57

#### Scelta delle tratte di studio

La scelta delle tratte di linea da investigare è stata fatta sulla base delle indagini pregresse (SIA, Valutazione di Incidenza, Integrazioni al SIA) che hanno consentito di evidenziare gli ambiti più sensibili del tracciato. Dopo una prima identificazione sulla carta dei tratti di linea oggetto di monitoraggio, verranno effettuati, da parte degli ornitologi incaricati dello stesso, dei sopralluoghi in campo atti a verificare la percorribilità del territorio e l'attitudine dello stesso all'effettuazione delle osservazioni (sia cioè percorribile a piedi e la copertura vegetazionale non sia così densa da impedire l'eventuale ritrovamento di uccelli collisi). In questa prima fase saranno altresì rilevate le coordinate geografiche dei sostegni ed il corretto andamento della linea elettrica monitorata tramite rilievi GPS.

In via preliminare i sostegni e i tratti di linea oggetto di indagine sono stati georeferiti in base alla Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000 e grazie alla consultazione di ortofotocarte aggiornate (volo

anno 2007). Ogni sezione di linea (compresa tra due sostegni) ed ogni sostegno saranno contrassegnati seguendo la nomenclatura convenzionale del progetto. Ciò consentirà di individuare linee e sostegni in modo univoco.

### **Frequenza dei rilevamenti**

Il monitoraggio della linea comincerà nel primo mese dopo il completamento della sua costruzione e sarà protratto per un anno. Questo perché ci si aspetta che nel periodo subito successivo al completamento della linea l'eventuale mortalità per collisione possa essere più elevata perché comprendente anche uccelli stanziali. Il dato del primo anno potrebbe rivelare una frequenza maggiore di collisione rispetto a periodi nei quali gli uccelli nidificanti nell'area si sono abituati alla linea. La frequenza delle visite dovrà però essere riconsiderata sulla base dei primi risultati emersi dalla valutazione del contributo dei predatori nella rimozione delle carcasse. Eventualmente si potrebbero ridurre le visite in alcuni periodi dell'anno in cui il traffico aviario è minore e concentrarle durante i periodi del passo e la stagione riproduttiva.

L'analisi si concentrerà sul periodo di massima presenza di specie potenzialmente a rischio (identificate e descritte nel dettaglio all'interno del SIA e della documentazione specialistica collegata – vedi Studio per la Valutazione di Incidenza), che per le zone di indagine potrebbe essere il periodo migratorio (autunno e primavera) e/o l'inverno (quando inoltre è minore l'interferenza visiva dovuta alle colture agrarie in atto nelle aree campione).

E' prevista la seguente tempistica:

Primo anno: sessione iniziale (immediatamente successiva alla posa della linea) della durata di 3 mesi, con rilevamenti bisettimanali. Sessione successiva in corrispondenza del periodo migratorio (in funzione della data di inizio del monitoraggio), della durata di 3 mesi, con rilevamenti bisettimanali (totale 12 rilevamenti/anno).

Secondo anno: due sessioni di tre mesi ciascuna con rilevamenti bisettimanali, in periodo primaverile e autunnale (totale 12 rilevamenti/anno).

Terzo anno: due sessioni di tre mesi ciascuna con rilevamenti bisettimanali, in periodo primaverile e autunnale (totale 12 rilevamenti/anno).

### **Metodi di rilevamento**

Preliminarmente all'avvio della campagna di monitoraggio vera e propria si effettuerà un primo sopralluogo durante il quale saranno rimossi tutti i resti degli uccelli rinvenuti morti. Gli individui rinvenuti, se identificati, contribuiranno a fornire un quadro qualitativo della pericolosità intrinseca della zona indagata.

Per valutare la frazione degli uccelli potenzialmente a rischio saranno compiute delle osservazioni standardizzate sui sorvoli della linea da parte degli uccelli, indicando la specie, le condizioni meteorologiche (visibilità, intensità e direzione del vento) e l'altezza di volo (sopra, in mezzo e sotto i conduttori).

La ricerca di eventuali uccelli collisi o loro parti sotto la linea sarà condotta lungo le tratte di interesse (quelle sulle quali verrà valutata l'efficacia dei dissuasori) da almeno due ornitologi incaricati del monitoraggio (operatori). Gli operatori avranno documentata esperienza di lavoro sul campo e nel

riconoscimento degli uccelli. Si muoveranno a piedi, camminando parallelamente a circa 50 m di distanza l'uno dall'altro e 25 m dall'asse della linea, così da coprire un corridoio di circa 100 m lungo l'asse della linea.

Durante i loro movimenti lungo la linea gli operatori acquisiranno anche informazioni sulla comunità ornitica nidificante, quella migratoria, le specie di particolare interesse e i principali spostamenti degli uccelli in relazione al tracciato della linea. Questo servirà anche per individuare le specie stanziali (che sono quelle meno a rischio di collisione) e identificare flussi e direzioni di quelle di passo che non conoscendo il territorio sono le più esposte al rischio di collisione. Gli operatori potranno essere ornitologi locali e integreranno le loro osservazioni con dati di letteratura.

### **Ricerca dei reperti**

Ciascun operatore avrà a disposizione una scheda sulla quale riporterà tutte le osservazioni rilevanti raccolte nel corso del controllo. Queste riguarderanno, tratta della linea (con o senza dissuasori), condizioni di ritrovamento del reperto (intatto o poco decomposto, parzialmente consumato da un predatore, poche piume), identificazione (quando possibile) in termini di specie, età e sesso, localizzazione lungo la linea in relazione alla campata e al sostegno più vicino, tracce sul corpo (segni di impatto, ecchimosi o ematomi sotto le penne) che possano ricondurre la diagnosi di morte ad un possibile urto con i fili. Se altre cause di morte non saranno evidenti al reperto verrà assegnata come causa la collisione. Ogni reperto dovrà essere fotografato e georeferenziato sulla mappa di studio, raccolto in un sacchetto e conservato in congelatore con una scheda individuale identificativa che contenga tutte le informazioni rilevanti. Questo servirà per eventuali successive analisi e una verifica sulla qualità dei dati raccolti.

### **Fattori che influenzano il ritrovamento**

Il numero di carcasse eventualmente trovate sotto la linea rappresenterebbe il numero minimo di eventi di collisione perché è possibile che alcune carcasse siano state rimosse dai predatori che vivono nell'area o che gli operatori non siano stati in grado di trovare alcune carcasse cadute nell'area ma fuori dalla loro vista. Per una stima più conservativa dell'entità della collisione e per ottenere valori che tengano in considerazione questi aspetti è necessario conoscere il contributo relativo di questi due fattori. E quindi importante condurre sul luogo del monitoraggio una serie di test per quantificare l'importanza di questi fattori nella scomparsa delle carcasse. A tal fine verrà predisposto un apposito test, con il posizionamento di 10 carcasse integre di due dimensioni (quaglia e gallina) alla distanza di 100 m una dall'altra, al di sotto della linea. Il test verrà ripetuto per ciascuna sessione di rilevamento. A campione, le carcasse posizionate verranno sorvegliate mediante fototrappola, per evidenziare il numero di giorni che intercorrono tra il posizionamento e l'asportazione. I risultati di test potranno consentire di "correggere" il dato moltiplicando i ritrovamenti effettivi per un opportuno coefficiente ottenuto empiricamente.

### **Stima delle collisioni totali**

La stima delle collisioni totali si baserà su tre parametri:

- il numero delle carcasse ritrovate sotto la linea,
- i risultati dei test di rimozione delle carcasse da parte dei predatori e
- i risultati dei test di efficienza di ricerca da parte degli operatori

Il valore ottenuto verrà espresso per km di linea (con o senza dissuasori) per unità di tempo.

### **Dati ausiliari**

In funzione delle successive elaborazioni dei dati, nel corso del monitoraggio verranno considerati i dati meteorologici disponibili (dalla centralina di rilevamento più prossima), in particolare quelli relativi alla visibilità (nebbia), precipitazioni e direzione e intensità del vento.

### **Controllo della qualità e raccolta dei dati**

La qualità dei dati raccolti sarà assicurata dal fatto che gli operatori impiegati per lo studio avranno specifica preparazione per il riconoscimento di uccelli. La loro preparazione e l'idoneità a svolgere le attività del monitoraggio verrà verificata prima dell'inizio delle attività. Riguardo ai reperti, la conservazione in congelatore consentirà in qualsiasi momento di poterli visionare anche dopo l'assegnazione della causa di morte per una verifica della diagnosi. La presenza di schede potrà consentire di controllare la congruenza dei dati raccolti e di verificarne la corretta immissione nel database da parte degli operatori.

### **Resoconto delle attività**

Il responsabile delle attività di monitoraggio informerà con cadenza trimestrale Terna dell'andamento delle attività. Sarà cura del responsabile redigere alla fine dello studio, una relazione sui risultati emersi.

### **Bibliografia di riferimento**

Bevanger K., Broseth H., 2004. Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27.2: 67-77.

Gustin M., Gaibani G., Celada C., Dell'Omo G., Persia G., Zoccali A., Motawi A. First data on assessment of bird collision with high voltage utility lines in Italy. (poster).

Pirovano A., Cocchi R., 2008. Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; ISPRA, 93 pag.

Rossi R., Pagnoni G.A., Tartari A., 2005. Impatto sull'avifauna stanziale e migratoria di due linee elettriche a media tensione nel Parco del Delta del Po. Relazione intermedia 8 aprile 2005. Miglioramento degli Habitat di uccelli e bonifica impianti elettrici. COD. LIFE00NAT/IT/7142 Azione F.3 – Monitoraggio dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna.

## 2.4 CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 2.4.1 Normativa di riferimento

I riferimenti normativi e gli standard di riferimento per il monitoraggio dei campi elettromagnetici sono i seguenti:

- Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz».
- D.P.C.M. 8 luglio 2003 «Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti».
- Decreto 29 Maggio 2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici»
- Norma Tecnica CEI n° 211-6 del 01/01/2001: “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana.”

### 2.4.2 Articolazione temporale del monitoraggio

Le attività di monitoraggio relative alla componente Campi Elettromagnetici verranno svolte nella fase ante operam, in assenza dell'elettrodotto, e post operam, a seguito dell'entrata in esercizio dell'elettrodotto.

Si riportano nel seguito gli obiettivi specifici di ogni fase.

#### a) Monitoraggio ante-operam

- Verifica dei livelli di campo elettromagnetico esistenti, nei punti in cui sono già presenti elettrodotti che interferiranno con le nuove opere.

#### b) Monitoraggio post-operam

- verifica dei livelli di campo elettromagnetico conseguenti alla realizzazione dell’Opera;
- accertamento della reale efficacia degli eventuali provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti nell’eventualità di conseguimento di valori al di sopra dei limiti di legge.

### 2.4.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio

La localizzazione dei punti è riportata in scala 1:10.000 nelle tavole:

- **Tavola B1** - Ubicazione dei punti di monitoraggio;
- **Tavola B2** - Ubicazione dei punti di monitoraggio;
- **Tavola B3** - Ubicazione dei punti di monitoraggio;
- **Tavola B4** – Ubicazione dei punti di monitoraggio;
- **Tavola B5** – Ubicazione dei punti di monitoraggio.

Le misure saranno effettuate presso i ricettori individuati, previa autorizzazione all'accesso da parte dei privati.

La posizione del sensore sarà individuata nel punto in cui è prevedibile che in fase post operam si verificheranno i livelli più elevati di induzione magnetica. A tal fine si terrà conto sia dell'elettrodotto di nuova realizzazione che di quelli eventualmente preesistenti.

Ai fini della ripetibilità delle misure sarà rilevata con precisione la posizione di monitoraggio mediante GPS.

#### **2.4.4 Modalità di campionamento**

La misura ante operam dovrà accertare il livello di induzione magnetica presente in prossimità del recettore, che dovrà risultare inferiore al valore di attenzione di 10 microtesla, stabilito dal DPCM 8/7/2003. La misura post operam sarà effettuata, per ciascun recettore, negli stessi punti dell'ante operam e dovrà essere accertato il rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 microtesla.

Le misure saranno effettuate in base alle indicazioni del DM 29/05/2008<sup>1</sup> e in accordo con la norma CEI 211-6<sup>2</sup>.

Nei luoghi aperti, come giardini ed aree attrezzate per la permanenza delle persone, la misura sarà effettuata a 1,5 m dal suolo.

I rilievi (indicati nelle planimetria con la codifica relativa alla tipologia di misura "A") verranno effettuati con misuratore a sonda isotropa EMDEX II (vedi figura seguente) della Enertech Consultants.

Lo strumento misura le tre componenti di induzione magnetica nello spazio (Bx, By e Bz) e ne ricava il valore del campo risultante (B).

Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quando prescritto dalla Norma CEI 211-6.



Intervallo di misura	0.01÷300 µT
Risoluzione	0.01 µT
Accuratezza	± 1%
Range di frequenza	40 ÷ 800 Hz
Dimensioni	16.8 x 6.6 x 3.8 cm
Peso	341 g

**Immagine dell'EMDEX II**

**Caratteristiche principali dell'EMDEX II**

<sup>[1]</sup> Decreto Ministeriale del 29/05/2008: "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 153 del 2 luglio 2008.

<sup>[2]</sup> Norma Tecnica CEI n° 211-6 del 01/01/2001: "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana."

	<b>Elettrodotto 380kV DT Udine Ovest-Redipuglia</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Allegato B – Linee elettriche aeree</b>	Codifica <b>RECR10001CASA00240</b>	
		Rev. N° 02 17/11/2014	Pag. <b>33</b> di 50

Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore, registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto.

I punti di installazione degli strumenti di misura saranno individuati nelle pertinenze di ciascun recettore in posizione tale che la distanza dall'elettrodotto in progetto sia minima. Nel posizionamento degli strumenti si cercherà di tenersi lontano da sorgenti locali di campo magnetico, quali ad esempio cabine secondarie, eventualmente presenti.

#### **2.4.5 Restituzione dei dati**

Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un rapporto riassuntivo contenente:

- descrizione di ogni singola postazione di misura, completa di fotografie, posizionamento su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000;
- strumentazione impiegata;
- livelli di induzione magnetica rilevati;
- calcolo dell'induzione magnetica massima mediante valutazione indiretta, come previsto dal D.M. 29/05/2008, per stimare il livello di esposizione in qualunque giorno dell'anno, in funzione dei dati storici di corrente nella linea elettrica (ove esistente nell'Ante Operam).
- commento dei risultati ottenuti a confronto con i valori limite normativi vigenti;
- identificativo e firma leggibile del tecnico che ha eseguito le misure;
- certificazione di taratura della strumentazione utilizzata.

#### **2.4.6 Punti di misura e frequenze di campionamento**

I punti di monitoraggio dovranno essere posizionati in corrispondenza di tutti i ricettori residenziali che ricadono all'interno delle fasce di DPA.

I rilievi andranno effettuati una volta prima dell'entrata in esercizio dell'opera (ante operam) ed una in presenza dell'elettrodotto funzionante a pieno regime (post operam).

In risposta alla richiesta della Regione Friuli Venezia Giulia ed all'ARPA che con note n.36224/P del 26/11/2013 e n.2013/DS/73 avevano richiesto a Terna Rete Italia di *"integrare il PMA con una serie di misure da effettuare in fase di esercizio lungo il perimetro esterno della stazione al fine di validare il pattern immissivo fornito con il fascicolo CALCOLO DELL'INDUZIONE MAGNETICA GENERATA DALLA NUOVA STAZIONE ELETTRICA DI UDINE SUD"*, sono stati previsti tre ulteriori punti di misura (CEM\_03, CEM\_04 e CEM\_05).

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura.

Nome punto	Nom_Pto_AO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate	Fase	N. ripetizioni
CEM_01	CEM_AO_A_01	Villesse zona Isonzo, casolare disabitato	Linea 380 kV Redipuglia-Planais; sostegno n. 54	AO	1
	CEM_PO_A_01			PO	1
CEM_02	CEM_AO_A_02	Edificio in loc. Basiliano	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; sostegno 12	AO	1
	CEM_PO_A_02			PO	1
CEM_03	CEM_PO_A_03	Stazione UD-S uscita linea elettrica d.t.380 kV	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno 55-56	PO	1
CEM_04	CEM_PO_A_04	Stazione UD-S ingresso linea elettrica d.t.380 kV	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno PC1-57	PO	1
CEM_05	CEM_PO_A_05	Stazione UD-S uscita linea elettrica 220 kV	Linea 220 kV derivazione SAFAU; Tra sostegno 43a-45a	PO	1

 <b>Terna Rete Italia</b> <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto 380kV DT Udine Ovest-Redipuglia</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Allegato B – Linee elettriche aeree</b>	Codifica <b>RECR10001CASA00240</b>	
		Rev. N° 02 17/11/2014	Pag. <b>35</b> di 50

## 2.5 RUMORE

Il presente documento illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) della componente Rumore nell'ambito dell'elettrodotto a 380 kV in Doppia Terna Redipuglia – Udine Ovest.

### 2.5.1 Normativa di riferimento

I riferimenti normativi e gli standard di riferimento per il monitoraggio del rumore sono i seguenti:

- Legge 26 Ottobre 1995, n° 447: “Legge quadro sull'inquinamento acustico” che definisce i principi fondamentali in materia di tutela dall'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.
- DPCM 1 Marzo 1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", in cui vengono “transitoriamente” individuati i limiti massimi di esposizione al rumore in attesa dell'emanazione di una legge quadro sull'inquinamento acustico, oggi quasi completamente abrogato.
- DPCM 14 Novembre 1997: “Determinazione dei valori limite delle sorgente sonore” in cui vengono definiti i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio.
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”
- Decreto 16 Marzo 1998: “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”, in cui vengono descritte le strumentazione e le metodiche con cui debbono essere effettuati i rilievi acustici in funzione della tipologia di sorgente.
- DPR 459/98 “Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”, in cui vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture ferroviarie all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.
- DMA 29 Novembre 2000: “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”, in cui vengono illustrate nel dettaglio le tempistiche e le modalità con cui le società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbono definire e porre in essere i piani di risanamento acustico.
- DPR 142/2004: “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”, in cui

vengono definiti i limiti di immissione delle infrastrutture stradali all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

- DL 19 Agosto 2005, n. 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, che, attraverso i decreti attuativi ad esso collegati ma non ancora emanati, modificherà in maniera sostanziale l'impianto della normativa in campo acustico per renderlo conforme a quanto prescritto dalle direttive europee in materia di inquinamento acustico.
- Regione Friuli - Venezia Giulia “Legge regionale 18 giugno 2007, n. 16”, Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico.
- Zonizzazioni acustiche e regolamenti acustici comunali dei comuni attraversati dall'opera.

### **2.5.2 Articolazione temporale del monitoraggio**

Le attività di monitoraggio si articoleranno in tre fasi: prima della realizzazione dell'opera, durante la realizzazione, ad opera ultimata e pienamente funzionante.

Si riportano nel seguito gli obiettivi specifici di ogni fase.

#### **Monitoraggio ante-operam (AO)** (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- verificare la compatibilità del clima acustico esistente con quanto previsto dai Piani di Classificazione Acustica Comunali (ove esistenti);
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;

#### **Monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti)

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;

 <small>TERNA GROUP</small>	<b>Elettrodotto 380kV DT Udine Ovest-Redipuglia</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Allegato B – Linee elettriche aeree</b>	Codifica <b>RECR10001CASA00240</b>	
		Rev. N° 02 17/11/2014	Pag. <b>37</b> di 50

- verificare la compatibilità del clima acustico con quanto previsto dal Piano di Classificazione Acustico del territorio comunale (ove esistente) o degli eventuali limiti in deroga concessi dal comune;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

### **Monitoraggio post-operam (PO)**

- confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante-operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verifica del clima acustico con particolare riferimento all' "effetto corona";
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

### **2.5.3 Indicatori e metodiche di monitoraggio**

#### **2.5.3.1 Indicatori**

La caratterizzazione acustica di un ambiente o di una sorgente richiede la definizione di una serie di indicatori fisici per mezzo dei quali "etichettare" il fenomeno osservato.

Tale caratterizzazione, ottenuta con strumentazione conforme alle prescrizioni delle direttive comunitarie/leggi nazionali o fornite in sede di regolamentazione tecnica delle misure del rumore, deve riguardare le condizioni di esercizio o di funzionamento in cui può normalmente operare la sorgente o il mix di sorgenti di emissione presenti nell'area.

Considerando la necessità di confrontarsi con il DPCM 14.11.1997 deve essere assunto come indicatore primario il livello equivalente continuo diurno e notturno e, come indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati.

A tali indicatori è fondamentale affiancare anche la valutazione dei parametri definiti dalla normativa comunitaria  $L_{den}$  e  $L_{night}$  recentemente recepiti dalla legislazione italiana (DLgs n°194 19/8/05).

Le stazioni di monitoraggio devono permettere l'acquisizione del decorso storico dei parametri generali di interesse acustico necessari per l'interpretazione e la validazione dei dati: livello massimo, livello equivalente, distribuzione dei livelli statistici, livello minimo ecc. Inoltre, se esistono elementi indiziali sulla presenza di componenti tonali o impulsive (come nel caso di rumori emessi da macchine o attività di cantiere), è necessario acquisire in tempo reale il decorso storico degli indicatori e la distribuzione spettrale in terzi di ottava.

Gli indicatori diretti di rumore devono inoltre poter essere correlati con gli indicatori indiretti di emissione e con gli indicatori meteorologici.

*Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A"*

L'indicatore ambientale primario per la caratterizzazione acustica di un ricettore è fornito dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" definito dalla relazione analitica:

$$Leq(A)_T = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{(p_A(t))^2}{(p_0)^2} dt \right] \quad (\text{dBA})$$

dove:

$p_A(t)$ : valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651);

$p_0$ : valore della pressione sonora di riferimento assunta uguale a 20 micropascal in condizioni standard;

T: intervallo di tempo di integrazione.

Il livello equivalente di rumore esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A ed è utilizzato dal DPCM 14.11.1997 per la definizione dei limiti di accettabilità. Il limite di accettabilità viene corretto in presenza di componenti tonali e/o di componenti impulsive.

*Lden e Lnight*

I parametri Lden e Lnight sono stati definiti dalla Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25/06/02 e recepiti dalla normativa italiana con il Decreto Legislativo n°194 del 19/8/05.

La definizione di Lden contenuta nella Direttiva 2002/49/CE combina i livelli di pressione sonora rilevati definiti come media annuale considerando tre periodi di riferimento.

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left( \frac{T_{day}}{24} \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + \frac{T_{evening}}{24} \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + \frac{T_{night}}{24} \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \quad (\text{dBA})$$

I periodi di riferimento indicati nella direttiva europea prevedono i seguenti orari:

- periodo diurno (day): dalle 7.00 alle 19.00, Tday=12
- periodo serale (evening): dalle 19.00 alle 23.00, Tevening=4
- periodo notturno (night): dalle 23.00 alle 7.00, Tnight=8

Nella fase di recepimento i singoli stati hanno la facoltà di definire autonomamente i periodi di riferimento. Per ciò che riguarda lo stato italiano la definizione dei periodi di riferimento è stata effettuata secondo la seguente logica:

- periodo diurno (day): dalle 6.00 alle 20.00, Tday=14

- periodo serale (evening): dalle 20.00 alle 22.00,  $T_{evening}=2$
- periodo notturno (night): dalle 22.00 alle 6.00,  $T_{night}=8$ .

Pertanto la definizione del parametro  $L_{den}$  assume la seguente forma:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left( \frac{14}{24} \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + \frac{2}{24} \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + \frac{8}{24} \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \quad (\text{dBA}).$$

Il livello  $L_{night}$  è definito come il livello ponderato A medio rilevato in tutti i periodi notturni di un anno.

### *Componenti tonali*

Nel caso in cui si riconosca soggettivamente la presenza di componenti tonali di rumore il Decreto 16 marzo 1998 richiede che venga svolta una analisi spettrale del rumore per bande di 1/3 di ottava. Quando all'interno di una banda di 1/3 di ottava il livello di pressione sonora supera di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti ed è tangente ad una isofonica che si mantiene costantemente al di sopra dello spettro, viene riconosciuta la presenza di componenti tonali penalizzanti nel rumore. In tal caso il valore del rumore misurato in  $L_{eq}(A)$  deve essere incrementato di 3 dBA.

### *Componenti impulsive*

Con componenti impulsive si intendono quelle emissioni sonore aventi le seguenti caratteristiche:

- durata dell'evento a - 10 dB dal valore di LAFMAX inferiore a 1 s
- l'evento è ripetitivo
- la differenza tra LAIMAX e LASMAX è superiore a 6 dB

Se esistono componenti tonali il valore del rumore misurato in  $L_{eq}(A)$  deve essere maggiorato di 3 dBA.

### *Componenti bassa frequenza*

Se le analisi in frequenza svolte per la verifica delle componenti tonali rileva la presenza di componenti tonali tra 20 Hz e 200 Hz si applica, limitatamente al periodo notturno, una correzione ulteriore di 3 dBA.

### *Livelli percentili e analisi statistiche*

Il livello equivalente di rumore utilizzato dalla normativa italiana come indicatore di riferimento è, per sua definizione, un dato cieco per quanto riguarda la natura delle sorgenti. I valori di livello equivalente che il sistema di rilevamento fornisce devono quindi poter essere interpretati con l'ausilio di altri indicatori sensibili alle caratteristiche delle sorgenti di rumore.

Questa esigenza è particolarmente sentita nei casi in cui il monitoraggio del rumore è affidato a stazioni fisse che, funzionando autonomamente senza l'ausilio costante di un tecnico, non sono accompagnate da un responso di "fonometria auricolare".

Gli indicatori che possono consentire la valutazione e l'interpretazione dei rilievi di rumore sono i livelli percentili, i livelli minimo e massimo, l'andamento temporale in dBA Fast, lo spettro di frequenza, ecc. L'analisi della distribuzione statistica in bande può inoltre in alcuni casi fornire una significativa opportunità per migliorare l'interpretazione dei dati rilevati. Gli indicatori che tuttavia hanno dimostrato la più alta specificità sono i livelli percentili L1, L10, L50, L90, L95, il livello massimo LMAX e il livello minimo LMIN.

#### Livello percentile L1

L'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco): valori di L1,h nel periodo notturno maggiori di 70÷80 dBA rappresentano un indicatore di disturbo sul sonno da incrociare con la verifica dei LMAX rilevati dalla time-history in dBA Fast.

#### Livello percentile L10

In presenza di sorgenti quasi-gaussiane quali alti flussi di traffico, L10 assume valori di qualche decibel (circa 2.5 dBA) più alti dei relativi valori di Leq,h (livello equivalente orario). Questa differenza diminuisce in presenza di eventi ad alto contenuto energetico verificabili dall'andamento temporale dei LMAX e Leq,h può anche diventare più alto di L10.

Il livello percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", espresso dalla differenza tra L10 e L90 che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati.

#### Livello percentile L50

L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare: se il flusso veicolare totale aumenta, l'indice L50 tende al valore di Leq rispetto al quale si mantiene di 2-3 dBA più basso. Se il flusso veicolare ha caratteristiche di discontinuità ed è di natura "locale", tale differenza può raggiungere e superare i 20 dBA.

Nel caso in cui la postazione di misura non "vede" la sorgente di rumore, tanto più prevale il rumore da traffico lontano dalla postazione tanto più L50,h (livello percentile L50 su base oraria) si avvicina al valore di Leq,h. Una differenza Leq,h - L50 pari a 0.8÷1 dBA è indice dell'assenza di sorgenti in transito nella zona del microfono.

La differenza Leq-L50 è quindi un indice di presenza o assenza di sorgenti transienti nella zona di vista del microfono.

L'efficacia di un intervento di bonifica acustica basato sulla limitazione del traffico può essere controllato dall'indicatore Leq-L50.

Livelli percentili L90, L95

Gli indici percentili L90 e L95 sono rappresentativi del rumore di fondo dell'area in cui è localizzata la stazione di monitoraggio e consentono di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie.

La differenza L95 - LMIN aumenta all'aumentare della fluttuazione della sorgente stazionaria: L95 coincide in pratica con LMIN solo se l'energia dello spettro della sorgente stazionaria è dominata da una componente tonale che dimostra valori indipendenti da fluttuazioni statistiche.

Livello massimo LMAX

Il livello massimo LMAX connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico e consente di individuare, se è disponibile la time-history in dBA fast, gli eventi statisticamente atipici da eliminare nella valutazione del rumore ambientale di breve o lungo periodo. Ad analoghe considerazioni si può tuttavia pervenire considerando il livello percentile L1. LMAX è il migliore descrittore del disturbo e delle alterazioni delle fasi del sonno e di tutte le condizioni di esposizione dove conta di più il numero degli eventi ad alto contenuto energetico rispetto alla "dose" (fasi di apprendimento, disturbo alle attività didattiche, attività che richiedono concentrazione, etc.).

Livello minimo LMIN

La sequenza storica dei livelli minimi LMIN consente di verificare l'entità del rumore di fondo ambientale. In area urbana, dove il rumore di fondo è dovuto sostanzialmente al traffico veicolare, LMIN diventa un indicatore del volume di traffico complessivo in transito nell'area: i valori massimi di LMIN indicano i momenti in cui si verificano i flussi massimi. Nel caso di sorgenti fisse che emettono rumore continuo, LMIN,h è l'unico riscontro oggettivo del loro livello e della loro durata.

Distribuzione statistica

L'analisi statistica della distribuzione dei livelli di rumore all'interno del periodo di misura integra le informazioni fornite dai livelli statistici e mette a disposizione ulteriori elementi di valutazione del clima di rumore. I parametri statistici di interesse generale sono:

- media "m";
- deviazione standard "σ";
- skewness "s";
- curtosi "k".

La conoscenza dei parametri statistici fornisce indicazioni sulla forma della distribuzione dei livelli. Si ricorda in proposito che la distribuzione gaussiana ha le seguenti caratteristiche:

- $s = 0$ ;

	<b>Elettrodotto 380kV DT Udine Ovest-Redipuglia</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Allegato B – Linee elettriche aeree</b>	Codifica <b>RECR10001CASA00240</b>	
		Rev. N° 02 17/11/2014	Pag. <b>42</b> di 50

- $k = 3$ .

Per  $s > 0$  si ha una asimmetria verso i livelli più bassi mentre, per  $s < 0$ , un'asimmetria verso quelli più alti. Le distribuzioni temporali solo raramente sono gaussiane: viene chiamata pseudo-gaussiana una distribuzione caratterizzata da

- $-0.1 < s < 0.1$ ;
- $3 < k < 3.15$ ;
- coefficiente di correlazione  $> .998$  per i valori di  $L_n$  rispetto a quelli di una distribuzione normale.

La distribuzione percentuale dei livelli di rumore nelle 24 ore (o multipli) presenta generalmente due massimi e quindi può essere approssimata da due distribuzioni non gaussiane sovrapposte (andamento bimodale): la bimodalità ad esempio è tipica delle strade in salita (i mezzi in transito sulla corsia in salita determinano livelli sonori più elevati rispetto ai veicoli in discesa) o delle strade in piano a flusso discontinuo (il massimo assoluto o relativo è determinato dal fondo ambientale).

Nei casi in cui si verifichi una distribuzione con un solo massimo, è generalmente verificato che la distribuzione di Weibull è quella più corrispondente ai dati sperimentali. Generalmente la deviazione standard è minima per  $L_1$  e viceversa massima per  $L_{50}$ . Un traffico congestionato comporta generalmente valori alti di skewness e di curtosi; la skewness è in genere positiva con traffico intermittente, in quanto diventa apprezzabile l'intervento del rumore di fondo.

### **2.5.3.2 Individuazione dei punti di monitoraggio**

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata in scala 1:10.000 nelle tavole:

- Tavole B1 – B5 Ubicazione dei punti di monitoraggio.

### **2.5.4 Modalità di campionamento**

Le misure per la valutazione dei limiti di immissione/emissione per l'effetto corona e per i cantieri saranno effettuate:

- **all'esterno** (per la verifica dei limiti di immissione assoluti e dei limiti di emissione) a m 1,5 dal suolo in zone non edificate (giardini, aree verdi) e nel caso di edifici, in facciata, in corrispondenza dei piani più esposti;
- **all'esterno** (per la verifica dei limiti di immissione assoluti e dei limiti di emissione) a m 4 dal suolo in aree edificate

Il microfono sarà posizionato in direzione delle sorgenti disturbanti e lontano da superfici riflettenti.

Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico in esame si procederà all'acquisizione dei livelli percentili  $L_1$ ,  $L_5$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$  e naturalmente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A ( $L_{Aeq}$ ).

### **2.5.5 Strumentazione**

Le attività di monitoraggio saranno svolte con strumentazione in allestimento semifisso composto da:

- Minicabinet stagni con alimentazione autonoma a 12 V;
- Sistema microfonico per esterni;
- Fonometro integratore/analizzatore real time;
- Cavalletto telescopico.



***Esempi di strumentazione impiegata per i rilievi acustici***

La strumentazione di misura sarà conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1194 e EN 60804/1994.

Il microfono utilizzato sarà del tipo da esterni a campo libero e dotato di apposito schermo antivento.

Al fine di verificare la presenza di componenti tonali, saranno utilizzati filtri in banda normalizzata di 1/3 di ottava nel dominio 20 Hz – 20 kHz.

I filtri e i microfoni utilizzati saranno conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 e EN 61904-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-3/1995. I calibratori saranno conformi alla norma IEC 942/1988.

La strumentazione di misura sarà provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni.

La catena di misura prima e dopo ogni ciclo di misura sarà controllata con calibratore di classe 1 garantendo uno scarto massimo di 0,5 dB.

### **2.5.6 Misure**

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio al fine di caratterizzare in maniera esaustiva il clima acustico esistente nell'area di studio, è prevista una metodica di misura:

1. **Metodica R1:** misure in continuo, della durata di 24 ore.

#### **Ante operam**

Le misure saranno preferibilmente eseguite prima dell'apertura del cantiere.

Per quanto riguarda le condizioni meteo del periodo di monitoraggio (temperatura, umidità relativa, velocità e direzione del vento) saranno utilizzati i dati delle centraline meteo disponibili nell'area di studio.

#### **Corso d'opera**

Le giornate in cui effettuare le misure in corso d'opera saranno programmate in modo che siano concomitanti con l'effettuazione delle lavorazioni più rumorose nel corrispondente micro cantiere.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera saranno pertanto programmate nel dettaglio in funzione della programmazione a breve termine del cantiere.

#### **Post operam**

I rilievi fonometrici saranno eseguiti con elettrodotto in funzione con particolare riferimento all'"effetto corona".

Per quanto riguarda le condizioni meteo del periodo di monitoraggio (temperatura, umidità relativa, velocità e direzione del vento) saranno utilizzati i dati delle centraline meteo disponibili nell'area di studio.

### **2.5.7 Restituzione dei dati**

Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un rapporto riassuntivo contenente:

- descrizione di ogni singola postazione di misura, completa di fotografie, posizionamento su estratto dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000;
- data e ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- strumentazione impiegata;
- livelli di rumore rilevati;
- classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e relativi valori limite di riferimento;
- commento dei risultati ottenuti a confronto con i valori limite normativi vigenti;

- identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure;
- certificazione di taratura della strumentazione utilizzata.

Le tecniche di campionamento saranno comunque conformi ai disposti del D.M. 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*".

### **2.5.8 Punti di misura e frequenze di campionamento**

#### **2.5.8.1 Criteri di localizzazione**

I criteri di localizzazione delle postazioni di monitoraggio differiscono in funzione delle finalità specifiche dei rilievi.

Per ciò che concerne le postazioni relative alla verifica degli impatti in fase di cantiere esse andranno ubicate in corrispondenza dei ricettori (edifici residenziali o aree naturalistiche) che risultano maggiormente prossimi alle aree di attività (posa dei tralicci) o alle installazioni fisse di supporto (cantieri fissi).

Per ciò che riguarda la fase di esercizio i rilievi andranno effettuati in corrispondenza dei ricettori posti a minima distanza dai conduttori (buffer pari a 100m).

In ogni caso nella definizione delle postazioni dovrà essere posta particolare attenzione a quanto emerso in sede di valutazione di impatto ambientale dell'opera.

#### **2.5.8.2 Frequenza dei rilievi**

In corrispondenza di tutte le postazioni andrà effettuato, nella fase ante operam, un rilievo con metodica R1 (misura in continuo di 24 ore).

Anche i rilievi relativi alla fase di cantiere, andranno svolti con metodica R1 ma che eventualmente potranno essere sostituiti con metodiche a campionamento spot, le frequenze di campionamento da rispettare sono le seguenti:

- rilievi semestrali in corrispondenza delle installazioni fisse di supporto;
- 2 rilievi in corrispondenza delle postazioni presso le aree di posa dei tralicci da svolgersi, il primo durante la fase di posa del traliccio ed il secondo durante le fasi di posa e tesatura dei conduttori.

Per ciò che concerne la fase di post operam andrà effettuato un rilievo per ogni postazioni con metodica R1, per quanto possibile saranno da privilegiarsi i periodo dell'anno caratterizzati da condizioni meteorologiche (elevata frequenza di precipitazioni, elevata umidità dell'aria) in grado di favorire l'instaurarsi dell'"effetto corona".

**2.5.8.3 Elenco delle postazioni di misura**

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco delle postazioni di monitoraggio.

Nome punto	Nom_Pto_AO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate	Fase	N. ripetizioni
PM_05	PM_AO_R1_05 PM_CO_R1_05 PM_PO_R1_05	Villesse, zona Isonzo Casolare disabitato	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno 54-55	AO	1
				CO	1
				PO	1
PM_06	PM_AO_R1_06 PM_CO_R1_06 PM_PO_R1_06	Abitazione località Villesse	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno 51-52	AO	1
				CO	1
				PO	1
PM_07	PM_AO_R1_07 PM_CO_R1_07 PM_PO_R1_07	Abitazione località Villesse	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno 49-50	AO	1
				CO	1
				PO	1
PM_08	PM_AO_R1_08 PM_CO_R1_08 PM_PO_R1_08	Agriturismo in loc. Campolongo-Tapogliano	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; prossimità sostegno 43	AO	1
				CO	1
				PO	1
PM_09	PM_AO_R1_09 PM_CO_R1_09 PM_PO_R1_09	Abitazione loc. Campolongo-Tapogliano	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno 38-39	AO	1
				CO	1
				PO	1
PM_10	PM_AO_R1_10 PM_CO_R1_10 PM_PO_R1_10	Edificio loc. Basiliano	Linea 380 kV Redipuglia-Udine Ovest; Tra sostegno 11-12	AO	1
				CO	1
				PO	1

	<b>Elettrodotto 380kV DT Udine Ovest-Redipuglia</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> <b>Allegato B – Linee elettriche aeree</b>	Codifica <b>RECR10001CASA00240</b>	
		Rev. N° 02 17/11/2014	Pag. <b>47</b> di 50

## 2.6 PAESAGGIO

### 2.6.1 Normativa di riferimento

- D. Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 «Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della L. 8 ottobre 1997, n. 352» che all'art. 149 prevede che le regioni redigano piani territoriali paesistici;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004 «Codice dei beni culturali e del paesaggio»;
- D.P.C.M. 12 dicembre 2005 «Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42»;
- L.R. 27.11.2006, n. 24 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi agli Enti locali in materia di agricoltura, foreste, ambiente, energia, pianificazione territoriale e urbanistica, mobilità, trasporto pubblico locale, cultura, sport - art. 24 Funzioni dei Comuni in materia di paesaggio”.
- L.R. 23.02.2007, n. 5 “Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio”.
- D.P.Reg. 29.09.2009, n. 268, “Regolamento di attuazione della Parte III, Paesaggio, ai sensi dell'articolo 61 comma 5 lett. a) della legge regionale 23 febbraio 2007, n. 5”
- D.P.Reg. 10.07.2012, n. 149 “Regolamento recante la disciplina del procedimento per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica (Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio)”.
- Accordo MiBAC-RaFVG in materia di autorizzazioni paesaggistiche. Accordo tra la RaFVG e la Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del FVG del MiBAC ai sensi dell'art. 3 del DPCM 12 dicembre 2005, relativo alla semplificazione dei criteri di redazione e ai contenuti della relazione paesaggistica.
- Accordo tra RaFVG e Ministero per i beni e le attività culturali. Accordo tra RAFVG e Ministero per i beni e le attività culturali ai sensi dell'art. 133, c. 2 del D.lgs. 42/2004 - Delimitazione della linea di battigia della Laguna di Marano Lagunare e Grado.

Piano Territoriale Regionale - Adottato con

- D.P.Reg. 16.10.2007, n. 0329/Pres. “Adozione del Piano Territoriale Regionale” (Rif. DGR. n. 2401 dd. 12.10.2007)

### 2.6.2 Articolazione temporale del monitoraggio e ambiti di verifica

Dato il contesto di intervento, costituito da ambiti prevalentemente agricoli, e il livello di approfondimento delle analisi contenute nel SIA, nelle successive integrazioni e nella relativa Relazione Paesaggistica, si ritiene che il monitoraggio sulla componente Paesaggio possa essere limitato essenzialmente alla fase post operam tramite verifica dei principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti e foto-disinserimenti prodotti nell'ambito del SIA e della relazione paesaggistica, ed un monitoraggio specifico per il contesto della stazione elettrica di Udine Sud e delle linee in ingresso alla stessa, come richiesto dalla Regione Friuli

Venezia Giulia con nota n.36224/P del 26/11/2014. Si prevede, pertanto, esclusivamente una fase di monitoraggio post operam di tipo visuale-ricognitivo come di seguito riportate.

### Monitoraggio post-operam (PO)

Obiettivi:

- monitoraggio dell'attuazione del programma di manutenzione e controllo degli interventi a verde di mascheramento della stazione elettrica di Udine Sud, come richiesto dalla Regione Friuli Venezia Giulia con nota n.36224/P del 26/11/2014, attraverso la verifica:
  - dei principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti e foto-disinserimenti così come valutati ed elaborati nella redazione del SIA e della Relazione Paesaggistica;
  - verifica della percettibilità dell'opera dai principali punti di visuale statica e dinamica presenti sul territorio, così come individuati nella Relazione Paesaggistica di accompagnamento al SIA;
- verifica dei principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti e foto-disinserimenti prodotti nell'ambito del SIA e della relazione paesaggistica

La verifica dell'alterazione degli elementi vegetali tipici (in particolare agli ambiti dei filari esistenti) non viene considerata in questa sede in quanto si ritiene che le verifiche condotte sulla componente vegetazione abbiano valenza anche di natura paesaggistica per il fatto che i filari rappresentano un elemento tipico dei contesti agricoli come quello in oggetto.

Nome punto	Nom_Pto_PO	DESCRIZIONE	Linee elettriche interessate
PAE_01	PAE_PO_01	Area nuova stazione elettrica Udine Sud	Nuova stazione elettrica Udine Sud

### **3 RESTITUZIONE DATI E PUBBLICITÀ**

#### **3.1 RESTITUZIONE DATI**

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, verranno effettuate secondo quanto riportato dalla normativa nazionale ed in accordo con le norme tecniche nazionali ed internazionali di settore.

I valori misurati durante le attività di monitoraggio saranno restituiti mediante tabelle e schede che verranno inserite all'interno di un Data Base progettato appositamente ai fini della gestione dei dati raccolti. Il Data Base avrà struttura relazionale, sarà implementato su Microsoft Access© e sarà collegato con un'interfaccia geografica di tipo GIS, implementata su piattaforma ESRI ArcView©.

Per la gestione dei dati raccolti e dei documenti verrà utilizzato un sistema di codifica standardizzato. Questo sistema sarà utilizzato per identificare in modo univoco i punti di monitoraggio, i campioni e altri elementi.

Tutti i dati raccolti durante lo sviluppo del PMA, sia derivanti dalle attività di monitoraggio svolte, sia derivanti da terze parti, verranno quindi restituiti in un documento, di natura dinamica, dal nome "Monitoraggio della Qualità Ambientale".

Tale documento verrà aggiornato periodicamente e conterrà tutte le elaborazioni effettuate per il confronto dei valori rilevati sia con i rispettivi limiti di riferimento normativi, sia con i valori che saranno considerati di background, desunti sia dalla campagna di monitoraggio ante-operam, sia dall'elaborazione di dati storici relativi al sito di indagine.

Il documento inoltre sarà corredato dalla cartografia con l'indicazione dei punti di monitoraggio e dalle schede dati, che per ogni punto riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti.

#### **3.2 PUBBLICITÀ**

Come peraltro richiesto nel Decreto di compatibilità ambientale DVA – DEC - 2011 – 000411 del 21 luglio 2011, al punto A9: *“Dovranno essere resi pubblici e accessibili tutti i dati rilevati dai monitoraggi prescritti, in relazione alle inerenti determinazioni stabilite dall'ARPA”*, tutti i dati raccolti durante la campagna di monitoraggio saranno resi pubblici e liberamente accessibili tramite predisposizione di una specifica sezione interna al sito istituzionale di TERNA S.p.a. nella quale sarà possibile consultare in tempo reale l'esito dei monitoraggi.

## **4 IMPATTI NEGATIVI IMPREVISTI**

In questa sezione del piano di monitoraggio sono elencate le azioni da mettere in atto nel caso in cui, dalle attività di monitoraggio effettuate, risultino impatti negativi ulteriori o diversi rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di VIA.

In caso di impatti negativi imprevisti saranno adottate le seguenti modalità di intervento:

- comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni agli Uffici Regionali competenti e ad ARPA FVG;
- identificazione ed attivazione tempestiva delle azioni di mitigazione aggiuntive elencate nel documento del piano di monitoraggio;
- nuova valutazione degli impatti dell'opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio.