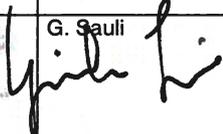


Elettrodotto a 380 kV in DT "Udine Ovest-Redipuglia
RELAZIONE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Storia delle revisioni

Rev. 00 del /09/09

Elaborato  G. Sauli		Verificato S. Lorenzini AI/AAU G. Luzzi SRI/SVT/ASI L. Simeone SRI/PRI-RM			Approvato A. Motawi AI/AAU
---	---	---	--	--	--------------------------------------

m010CI-LG001-r02

Indice

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3.	METODOLOGIA	7
3.1	Documenti metodologici di riferimento.....	7
3.1.1	Il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea.....	7
3.1.2	Allegato G "Contenuti della relazione per la Valutazione d'Incidenza di piani e progetti" del D.P.R. n. 357/1997.....	9
3.1.3	IL "MANUALE PER LA GESTIONE DEI SITI NATURA 2000"	9
3.1.4	Interferenze potenziali di una linea elettrica su habitat e specie di interesse comunitario	10
3.1.5	D.G.R. n. 1757 del 28 LUGLIO 2006.....	10
3.2	Metodologia operativa	12
3.2.1	Applicazione di indicatori.....	12
3.2.2	Schema di redazione utilizzato	12
3.3	Interferenze potenziali che verranno analizzate nel corso dello studio.....	14
3.3.1	Interferenze su habitat e specie floristiche	14
3.3.2	Interferenze su specie faunistiche	14
3.3.3	Interferenze sulle connessioni ecologiche.....	14
4.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	15
4.1	Aspetti territoriali - amministrativi.....	15
4.2	Area di intervento Udine Ovest - Redipuglia.....	15
4.2.1	Descrizione interventi	15
4.3	Area di intervento stazione "Udine Sud".....	15
4.3.1	Descrizione interventi	15
4.4	Demolizioni.....	18
4.5	Caratteristiche tecniche delle linee aeree	20
4.5.1	Generalità e caratteristiche elettriche	20
4.5.2	Fondazioni	21
4.5.3	Fascia di asservimento	21
4.5.4	Opere provvisorie	21
4.6	Caratteristiche tipologiche dei sostegni	23
4.6.1	Scelta della miglior soluzione tecnologica	23
4.7	Fase di cantiere	25
4.7.1	Realizzazione linee aeree	25
4.7.1.1	Realizzazione delle fondazioni	25
4.7.1.2	Realizzazione dei sostegni	27
4.7.1.3	Posa e tesatura dei conduttori.....	27
4.7.1.4	Realizzazione della stazione elettrica.....	28
4.7.1.5	Identificazione delle interferenze ambientali	30
4.8	Fase di esercizio	31
4.8.1	Descrizione delle modalità di gestione e controllo dell'elettrodotto	31
4.8.2	Identificazione delle interferenze ambientali	32
4.9	Fase di fine esercizio	33
4.10	Durata dell'attuazione e crono programma	34
5.	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE.....	37
5.1	Definizione dei limiti spaziali e temporali dell'analisi	37
5.2	Caratterizzazione dell'area di intervento e dei siti Natura 2000 interessati	37
5.2.1	Identificazione e descrizione dei siti della rete Natura 2000 interessati.....	37
5.2.1.1	SIC IT 3320023 (Magredi di Campoformido)	37
5.2.1.2	SIC IT 3320024 (Magredi di Coz).....	40

5.2.1.3	SIC IT 3320029 (Confluenza Fiumi Torre e Natisone).....	42
5.2.1.4	SIC IT 3330002 (Colle di Medea)	46
5.2.1.5	SIC IT 3340006 (Carso triestino e goriziano).....	48
5.2.1.6	SIC IT 3330005 Foce dell'Isonzo - Isola della Cona.....	59
6.	Analisi delle potenziali interferenze sul sito	61
6.1	Metodologia per la stima degli impatti.....	61
6.1.1	Analisi delle potenziali interferenze con flora e vegetazione.....	61
6.1.2	Analisi delle potenziali interferenze con la fauna	62
6.1.3	La rete ecologica Regionale.....	64
6.1.3.1	Stima degli impatti sugli ambiti ecosistemici.....	66
6.1.4	Disturbi potenziali legati all'attuazione degli smantellamenti	66
7.	SOLUZIONI ALTERNATIVE	68
8.	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	69
8.1	Interventi naturalistici di mitigazione	69
8.1.1	Considerazioni metodologico - applicative.....	69
8.2	Tipologia degli interventi a verde previsti	69
8.2.1	Interventi di mitigazione nuovi sostegni.....	69
8.2.2	Interventi di mitigazione stazioni elettriche.....	74
8.2.2.1	Nuova Stazione elettrica di Udine Sud	74
8.2.2.2	Stazione elettrica esistente di Udine Ovest	85
8.2.3	Interventi di mitigazione demolizioni	85
8.2.4	Interventi di mitigazione cantieri e piste provvisorie.....	89
8.2.5	Elenchi delle specie di possibile impiego	90
8.3	Mitigazioni degli impatti sull'avifauna	90
8.3.1	Inquadramento delle potenziali problematiche e organizzazione del cantiere	91
8.3.2	Misure di prevenzione e minimizzazione del rischio di collisione.....	92
8.3.3	Stima degli impatti a seguito degli interventi di mitigazione.....	94
9.	MISURE DI COMPENSAZIONE	95
10.	MONITORAGGIO	96
10.1	Finalità e obiettivi	96
10.2	Monitoraggio dell'avifauna in fase di cantiere	96
10.3	Monitoraggio dell'avifauna in fase di esercizio.....	96
11.	QUADRO DI SINTESI.....	97
13.	BIBLIOGRAFIA	98
14.	APPENDICI.....	101
•	Formulario Natura 2000 SIC IT 3320023 Magredi di Campoformido	101
•	Formulario Natura 2000 SIC IT 3320024 Magredi di Coz	101
•	Formulario Natura 2000 SIC IT 3200029 Confluenza fiumi Torre e Natisone.....	101
•	Formulario Natura 2000 SIC IT 3330002 Colle di Medea.....	101
•	Formulario Natura 2000 SIC IT 3340006 Carso triestino e goriziano.....	101
•	Formulario Natura 2000 ZPS IT 3341002 Aree carsiche della Venezia Giulia	101

ALLEGATI

Allegato 1 – Inquadramento Aree Natura 2000 (SIC e ZPS)

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto a seguito della richiesta di integrazioni con la nota del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Salvaguardia ambientale, protocollata MATTM CTVA-2009-00030008 del 31 Luglio 2009, relativamente allo Studio di Impatto Ambientale del progetto "Elettrodotto a 380 kV in DT "Udine Ovest-Redipuglia" presentato da Terna S.p.A..

Al punto 26 di tale documento viene richiesto di *elaborare la Valutazione di Incidenza per le aree SIC e ZPS situate in un raggio di 5 km dall'area di intervento progettuale, anche in conformità alla DGR del FVG n. 1757 del 2006. Si sottolinea in particolare la presenza di un sistema di grande interesse naturalistico e ricco di avifauna come i SIC "Magredi di Coz" e "Confluenza fiumi Torre e Natisone"*.

L'area interessata dal progetto in esame ricade tra le province di Udine, Gorizia e Pordenone.

Come prescritto dalla richiesta di integrazioni è stato creato un buffer di 5 km dall'area di intervento, considerando a tale scopo non solo l'elettrodotto aereo a 380 kV, ma tutti gli interventi previsti dalla razionalizzazione (elettrodotti aerei alle varie tensioni, stazioni elettriche) escludendo solamente le dismissioni dal momento che queste sono intese come compensazioni elettriche per le quali fin d'ora si può affermare che non vi siano impatti negativi sui Siti Natura 2000 dell'area.

Come si evince dall'**Allegato 1 – Inquadramento Aree Natura 2000(SIC e ZPS)**, la presente relazione considera i seguenti Siti Natura 2000, di cui quattro risultano compresi all'interno del buffer di 5 km dalle aree di intervento e quindi potenzialmente interferiti in modo indiretto, altri due sono direttamente interessati dalle operazioni di dismissione di linee elettriche esistenti, mentre, come verrà in seguito motivato e sviluppato, il SIC IT 3330005 (Foce dell'Isonzo – Isola della Cona) risulta esterno a tale buffer.

Sito Natura 2000	Codice	Nome	Tipo di interferenza
SIC	IT 3320023	MAGREDI DI CAMPOFORMIDO	INDIRETTA (entro 5 km)
SIC	IT 3320024	MAGREDI DI COZ	DIRETTA (dismissione linea Istrago Meduna)
SIC	IT 3200029	CONFLUENZA FIUMI TORRE E NATISONE	DIRETTA (dismissione linea Redipuglia FS-Udine FS)
SIC	IT 3330002	COLLE DI MEDEA	INDIRETTA (entro 5 km)
SIC	IT 3340006	CARSO TRIESTINO E GORIZIANO	INDIRETTA (entro 5 km)
ZPS	IT 3341002	AREE CARSIICHE DELLA VENEZIA GIULIA	INDIRETTA (entro 5 km)
SIC	IT 3330005	FOCE DELL'ISONZO – ISOLA DELLA CONA	INDIRETTA (superiore a 5 km)

Gli interventi previsti per la Razionalizzazione della rete ad alta tensione nell'area tra Udine Ovest e Redipuglia sono quindi sottoposti a Valutazione d'Incidenza, in quanto:

- le opere di progetto verranno realizzate in prossimità (entro una fascia di 5 km) di 4 siti.
- le opere di progetto possono interferire potenzialmente con gli ambiti di connessione ecologica tra i siti suddetti e le aree protette presenti nell'area vasta dell'intervento e con i corridoi di transito utilizzati dall'avifauna migratoria.

Il presente documento è stato redatto in ottemperanza della normativa vigente in materia di Rete Natura 2000, la quale prescrive di sottoporre a Valutazione d'Incidenza progetti, piani e programmi che possono avere effetti su uno o più siti della Rete Natura 2000.

In particolare, l'art. 5 del DPR n. 357/1997, modificato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003 prescrive che *"I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul sito..., tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi"*.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla

conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio naturale.

La Valutazione di Incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000, sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nei siti.

Lo studio è stato redatto secondo l'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE e l'art. 5 del DPR 357/97, secondo l'allegato G del DPR n. 357 del 08/09/1997 e la D.G.R. del 10 ottobre 2006, n. 3173.

Nel presente studio verrà quindi valutata la compatibilità dell'intervento con gli obiettivi di conservazione dei siti e in particolar modo saranno stimati gli eventuali riflessi delle fasi di realizzazione e di esercizio nei confronti della componente faunistica.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguito si riporta l'elenco della normativa di riferimento, a livello comunitario, nazionale e regionale, per la redazione dello Studio per la Valutazione di Incidenza.

Normativa comunitaria:

- **Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979:** *Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;*
- **Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992:** *Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;*
- **Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994:** *Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;*
- **Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997:** *Direttiva della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;*
- **Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997:** *Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.*
- **DIRETTIVA 2008/102/CE del 19 novembre 2008** *recante modifica della direttiva 79/409/CEE del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione*

Normativa nazionale:

- **DPR n. 357 dell'8 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 decreto del Presidente della Repubblica 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 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 conservazione 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.*

Normativa regionale:

- **DGR 1757 del 28/07/2006:** *Adozione linee guida di carattere tecnico per la redazione degli studi di incidenza*
- **DGR 2203 dd. 21.09.2007:** *Nuovi indirizzi applicativi in materia di valutazione di incidenza*

3. METODOLOGIA

L'attività in oggetto viene svolta in ottemperanza alla Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione di flora e fauna selvatica in habitat naturali e seminaturali (Direttiva "Habitat"), ed alla Direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva "Uccelli"). Grazie a queste normative comunitarie vengono individuate alcune aree di particolare interesse ambientale, ovvero Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS). La Regione Friuli Venezia Giulia ha dettato recentemente le nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/CEE e del D.P.R. 357/1997 attraverso la DGR n. 1757 del 28 luglio 2006, riguardante le Linee guida di carattere tecnico per la redazione degli studi di incidenza.

3.1 Documenti metodologici di riferimento

La "Valutazione di Incidenza" è una procedura per identificare e valutare gli impatti potenziali diretti e indiretti di un'opera su un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) o una Zona di Protezione Speciale (ZPS), che possono pregiudicare la presenza "in condizioni soddisfacenti" delle specie floristiche e faunistiche e degli habitat di interesse comunitario che ne hanno determinato l'individuazione, come richiesto dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE) e dalla Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

Nel contesto nazionale ed europeo non è stata ancora identificata una metodologia di elaborazione di tale procedura che sia riconosciuta a livello giuridico in maniera specifica o comunque suffragata da esperienze consolidate nel tempo. In tale quadro si è scelto di procedere prendendo in considerazione, come riferimenti metodologici:

- 1) il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea "Assessment of Plans and Project Significantly Affecting Natura 2000 Sites – Methodological Guidance on the provision of Article 6(3) and 6(4) of the "Habitats" Directive 92/43/ECC";
- 2) il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea "La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE";
- 3) il documento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000" (redatto nell'ambito del progetto Life Natura LIFE99NAT/IT/006279 "Verifica della Rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione"), che dedica un intero capitolo alla Valutazione di Incidenza.
- 4) l'Allegato G "Contenuti della relazione per la Valutazione d'Incidenza di piani e progetti" del D.P.R. n. 357/1997 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

3.1.1 Il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea

La metodologia procedurale proposta dai documenti sopra indicati è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si articola in 4 fasi o livelli:

- **FASE 1: verifica (screening)** - identificazione della possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, con successiva elaborazione di una valutazione d'incidenza completa solo nel caso che l'incidenza risulti significativa;
- **FASE 2: valutazione appropriata** - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;
- **FASE 3: analisi di soluzioni alternative** - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;
- **FASE 4: definizione di misure di compensazione** - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.

Ogni livello termina con un giudizio di compatibilità dell'opera con gli obiettivi della Direttiva Habitat e con il passaggio alla fase successiva solo nel caso di giudizio negativo. **I passaggi successivi fra le varie fasi non sono quindi obbligatori**, bensì consequenziali alle informazioni e ai risultati ottenuti: se le conclusioni alla fine della fase di verifica indicano chiaramente che non ci potranno essere effetti con incidenza significativa sul sito, non occorre procedere alla fase successiva. Queste metodologie, adottate ed applicate per lo studio in esame come descritto nei capitoli seguenti è rappresentato nella figura seguente.

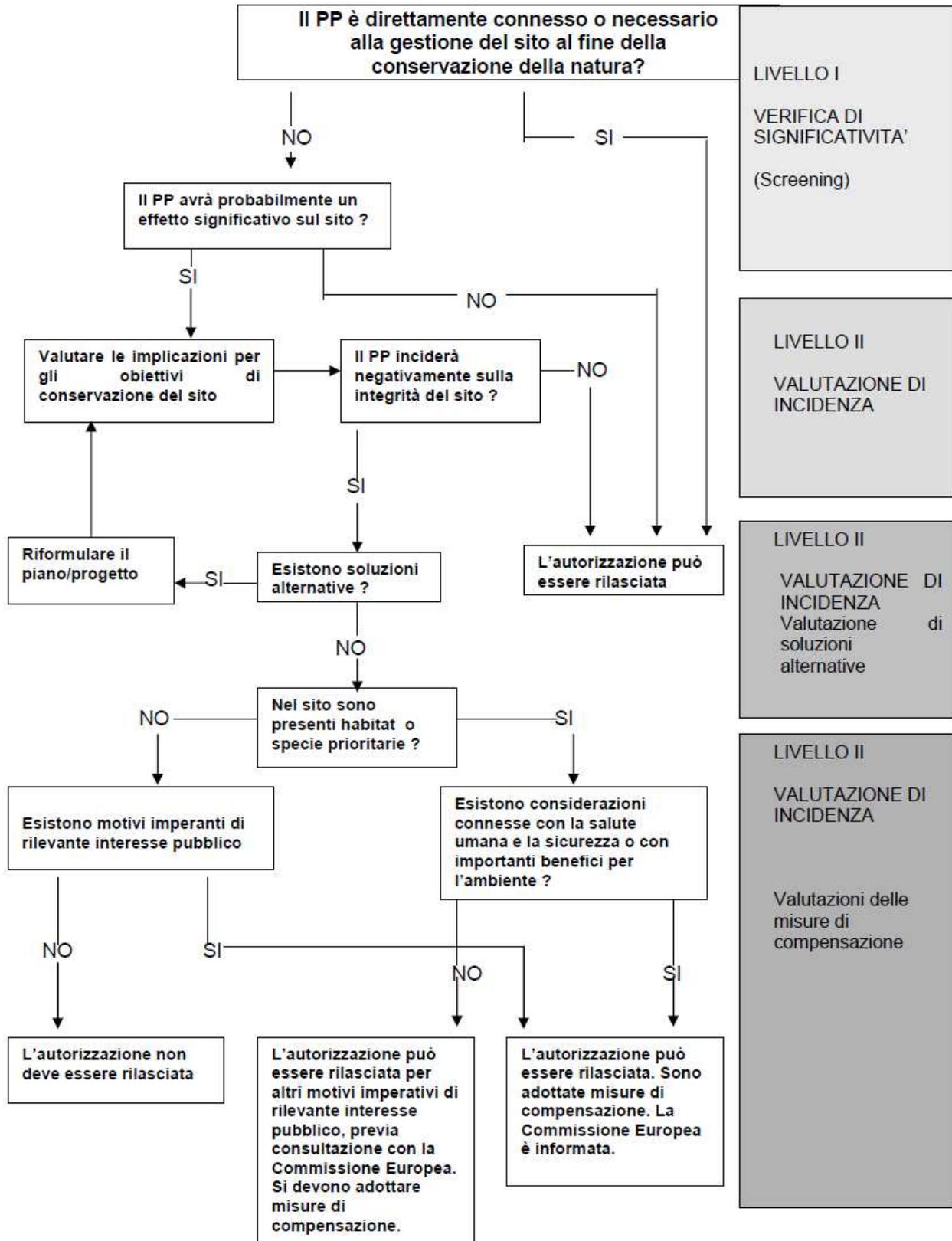


Figura 3.1 – Analisi di Piani e Progetti (PP) concernenti i Siti Natura 2000

Le linee guida propongono un largo utilizzo di matrici e check-list in ogni fase del procedimento al fine di poter ottenere dei quadri sinottici utili a compiere le valutazioni appropriate. Inoltre vengono suggeriti, a supporto della valutazione degli impatti:

- la misurazione sul campo degli indicatori di qualità e sostenibilità ambientale,
- la modellizzazione quantitativa,
- l'utilizzo del GIS (Geographical Information System),
- la consulenza di esperti di settore,
- l'utilizzo di informazioni di progetti precedenti e correlabili.

3.1.2 Allegato G "Contenuti della relazione per la Valutazione d'Incidenza di piani e progetti" del D.P.R. n. 357/1997

L'Allegato G del D.P.R. n. 357/1997 caratterizza brevemente i contenuti dei piani e dei progetti sottoposti a procedura di Valutazione di Incidenza. Tale allegato non si configura come norma tecnica a se stante, ma solo come indicazione generica avente tuttavia valore giuridico.

Gli aspetti da valutare per i piani ed i progetti da sottoporre ad analisi sono:

- dimensioni e/o ambito di riferimento;
- complementarità con altri piani o progetti;
- uso delle risorse naturali;
- produzione di rifiuti;
- inquinamento e disturbi ambientali;
- rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze tossiche e le tecnologie utilizzate.

Il sistema ambientale viene descritto con riferimento a:

- componenti abiotiche;
- componenti biotiche;
- connessioni ecologiche.

Le componenti biotiche e le connessioni ecologiche sono chiaramente gli aspetti con maggior implicazione con gli obiettivi della Direttiva "Habitat".

Per le componenti abiotiche l'analisi è stata focalizzata sulle caratteristiche fondamentali; esse sono state prese in esame nello specifico solo qualora l'impatto su tali componenti risulti negativa indirettamente anche su specie ed habitat, così come indicato dal documento "La gestione dei Siti della rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE".

3.1.3 IL "MANUALE PER LA GESTIONE DEI SITI NATURA 2000"

Il Manuale, documento finale di un LIFE Natura, dedica un intero capitolo alla Valutazione d'Incidenza, in quanto viene considerata una misura significativa per la realizzazione della Rete Natura 2000 e il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva "Habitat".

Oltre a riassumere ed a fornire delucidazioni sui documenti della DG ambiente della Commissione Europea sopra indicati, fornisce alcune definizioni alle quali si è fatto riferimento nel presente studio.

Incidenza significativa: si intende la probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000; la determinazione della significatività dipende dalle particolarità e dalle condizioni ambientali del sito.

Incidenza negativa: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.

Incidenza positiva: si intende la possibilità di un piano o progetto di incidere significativamente su un sito Natura 2000, non arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.

Valutazione d'incidenza positiva: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato l'assenza di effetti negativi sull'integrità del sito (assenza di incidenza negativa).

Valutazione d'incidenza negativa: si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato la presenza di effetti negativi sull'integrità del sito.

Integrità di un sito: definisce una qualità o una condizione di interesse o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato".

Misure di conservazione: quel complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di flora e fauna selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente.

Stato di conservazione soddisfacente (di un habitat): la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione; la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile; lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente.

Stato di conservazione soddisfacente (di una specie): i dati relativi all'andamento delle popolazioni delle specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene; l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia il declino in un futuro prevedibile; esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

È opportuno infine sottolineare che, nella stesura del presente documento si è fatto riferimento anche alla Guida metodologica per la redazione delle Valutazioni di Incidenza redatta dall'UE in ottemperanza alle Direttive comunitarie.

3.1.4 Interferenze potenziali di una linea elettrica su habitat e specie di interesse comunitario

Considerando che nessuno dei siti in esame viene interferito direttamente dagli interventi in progetto, non è stata effettuata l'individuazione delle interferenze delle linee elettriche sugli habitat di interesse comunitario e sulle specie del relativo corteggio floristico. Si considera infatti che non vi saranno impatti legati ai seguenti fattori d'impatto:

- sottrazione e/o frammentazione di habitat,
- alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi, con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione,
- fenomeni di inquinamento.

Ai fini dell'individuazione delle principali interferenze degli interventi sulle specie animali di interesse comunitario sono invece state valutate, con specifico riferimento all'avifauna, il rischio di collisione che è l'unico di significativo interesse in relazione alle linee ad alta tensione come quelle oggetto del presente progetto.

La valutazione dell'interferenza ha preso in esame diversi parametri, sia ambientali che tecnici della linea, ed in particolare:

- avifauna presente in loco
- tipologia di volo delle specie presenti
- comportamento sociale
- morfologia del terreno
- caratteristiche tecniche della linea (tipologia ed altezza dei sostegni, ecc.).

3.1.5 D.G.R. n. 1757 del 28 LUGLIO 2006

Sulla base dell'Allegato 3 della D.G.R. n. 31757 del 28 luglio 2006 (*Documentazione per la valutazione di incidenza (Livello II) – Scheda 4: Studio di incidenza di un PROGETTO*) vengono di seguito schematizzate le fasi procedurali funzionali a stabilire la significatività degli effetti e, conseguentemente, la necessità o meno di predisporre il documento di valutazione di incidenza.

Per quanto riguarda la **descrizione del progetto**, si elencano di seguito gli elementi che, orientativamente, si ritiene utile siano individuati all'interno dello studio. Sono da evidenziare gli elementi che possono produrre incidenze (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani, progetti o interventi):

- aree interessate e caratteristiche dimensionali;
- durata dell'attuazione e cronoprogramma (adozione, approvazione, costruzione, funzionamento, dismissione, recupero);
- distanza dai siti della rete Natura 2000 e dagli elementi chiave di questi;
- indicazioni derivanti dagli strumenti di pianificazione;
- utilizzo delle risorse;
- fabbisogno nel campo dei trasporti, della viabilità e delle reti infrastrutturali;
- emissioni, scarichi, rifiuti, rumori, inquinamento luminoso;
- alterazioni dirette e indirette sulle componenti ambientali aria, acqua, suolo (escavazioni, deposito materiali);
- identificazione di tutti i piani, progetti e interventi che possono interagire congiuntamente.

Il passo successivo riguarda la valutazione della **significatività delle incidenze**. Si mettono in relazione le caratteristiche del piano, del progetto o dell'intervento descritte nella precedente fase, con la caratterizzazione delle aree o dei siti nel loro insieme in cui è possibile che si verifichino effetti significativi, prendendo in considerazione anche eventuali effetti cumulativi.

La valutazione di tali incidenze prevede:

1. definizione dei limiti spaziali e temporali dell'analisi;
2. identificazione dei siti della rete Natura 2000 interessati e descrizione (caratteri fisici, habitat e specie di interesse comunitario, obiettivi di conservazione, relazioni strutturali e funzionali per il mantenimento dell'integrità);
3. identificazione degli aspetti vulnerabili dei siti considerati
4. identificazione degli effetti con riferimento agli habitat, habitat di specie e specie nei confronti dei quali si producono;
5. identificazione degli effetti sinergici e cumulativi;
6. identificazione dei percorsi e dei vettori attraverso i quali si producono;
7. previsione e valutazione della significatività degli effetti con riferimento agli habitat, habitat di specie e specie.

L'allegato 3 della D.G.R. 1757 del 28/07/2006 specifica anche alcune delle fonti da consultare al fine di identificare le incidenze del progetto in relazione ai siti coinvolti:

- dati desumibili dalle schede del formulario standard riferite ai siti della rete Natura 2000;
- cartografia tecnica attuale e storica;
- cartografia dell'uso del suolo e strumenti di pianificazione vigenti;
- dati esistenti relativi all'idrogeologia, alla pedologia, alla geomorfologia;
- dati esistenti sulle matrici suolo, acqua e aria;
- cartografia esistente sugli habitat e habitat di specie di interesse comunitario;
- dati esistenti sulle specie di interesse comunitario;
- dati ambientali riferiti ad analoghi piani, progetti o interventi realizzati altrove;
- eventuali piani di gestione dei siti;
- ricerche storiche;
- altre indagini sui siti, effettuate sulla base delle carenze riscontrate.

3.2 Metodologia operativa

Nell'individuazione e nella valutazione delle interferenze, in relazione anche alle direttive dei documenti metodologici sopra descritti, si è optato per un'analisi bibliografica e l'applicazione di un set di indicatori di valutazione delle interferenze.

3.2.1 Applicazione di indicatori

Al fine di avere alcuni dati oggettivi e rappresentativi delle possibili interferenze indotte dalla realizzazione dell'intervento in progetto sullo stato di conservazione dei Siti, sono stati utilizzati, nella fase di valutazione appropriata, gli indicatori chiave di seguito indicati:

- sottrazione di habitat: diminuzione della superficie occupata da habitat di interesse comunitario, dovuta ad opere di riduzione della vegetazione o di sbancamento. Il calcolo viene effettuato come percentuale in rapporto alla superficie coperta dall'habitat nel sito Natura 2000;
- frammentazione di habitat: temporanea o permanente, calcolata in relazione alla situazione ante-operam; nel caso in oggetto sarà nulla dal momento che gli interventi si localizzano tutti esternamente ai siti in esame;
- perturbazione: temporanea o permanente, calcolata in base alla distanza tra fonte di disturbo e aree idonee alla presenza di specie faunistiche di interesse comunitario elencate nelle Direttive comunitarie;
- cambiamenti negli elementi principali del sito: modifiche delle condizioni ambientali (es: qualità dell'acqua, regime idrologico).

Le informazioni di base per l'applicazione degli indicatori vengono desunte da fonti bibliografiche ovvero da strumenti di gestione e pianificazione dei Siti, altre vengono misurate direttamente sul campo, in ragione dell'opportunità di raggiungere, per situazioni specifiche, livelli di approfondimento elevati.

3.2.2 Schema di redazione utilizzato

In base alle indicazioni riportate nella "Guida metodologica alle disposizioni dell'art. 6, paragrafi 3 e 4, della Direttiva Habitat 92/43/CEE" e negli altri documenti di riferimento citati precedentemente, il lavoro è quindi svolto analizzando il progetto a diversi livelli di analisi:

I) livello di screening o verifica, verifica che la proposta progettuale singolarmente o congiuntamente ad altri progetti possa apportare effetti (incidenze) sull'integrità strutturale e funzionale dell'area soggetta a vincolo (SIC, ZPS);

II) livello di valutazione appropriata, valuta la significatività dell'incidenza (positiva o negativa);

III) livello di valutazione di soluzioni alternative;

IV) livello di proposta di misure di compensazione.

Nello specifico, lo studio termina con la fase di valutazione appropriata, nel quale viene identificata l'incidenza dell'intervento in rapporto all'area Natura 2000 e vengono proposte le misure di mitigazione da adottare per abbattere l'incidenza.

Il **primo livello** comprende l'analisi della proposta progettuale (stato di fatto, tipologia delle opere previste e dimensioni, obiettivi del progetto, risorse naturali impiegate, produzione di rifiuti e disturbi, impatti cumulativi con altri piani e/o progetti, ecc.), un inquadramento generale delle componenti vegetale, faunistica e geologica dei Siti e una descrizione approfondita delle caratteristiche ambientali dell'area di intervento.

I dati sugli habitat e sulle specie faunistiche di interesse comunitario rilevati nelle aree Natura 2000 derivano dai dati riportati nel Formulario Standard Natura 2000, dai rilievi confluiti all'interno della "Relazione tecnica monitoraggio fauna nei SIC provincia di Pavia e di Milano" e dai piani di gestione della Riserve Naturali, ove disponibili.

In conclusione al primo livello di analisi si identifica la possibilità di incidenza del progetto sul Sito, sulla base di indicatori chiave come ad esempio la modifica di elementi del Sito, la perdita di aree di habitat, la frammentazione e la perturbazione.

In caso di potenziale incidenza si procede con il **secondo livello**, nel quale il progetto è esaminato in termini di rispetto degli obiettivi di conservazione del sito e in relazione alla sua struttura e funzione e si valuta il grado di significatività dell'incidenza.

Qualora si arrivi a stimare un'incidenza negativa sull'integrità del Sito, vengono individuate misure di mitigazione idonee a ridurre la significatività dell'incidenza, al fine di assicurare la conservazione dell'integrità strutturale e funzionale del sito.

3.3 Interferenze potenziali che verranno analizzate nel corso dello studio

3.3.1 Interferenze su habitat e specie floristiche

Si può definire fin da subito che, data la distanza notevole degli interventi dai siti in esame e la natura degli interventi, non ci saranno ragionevolmente impatti significativi su habitat e specie floristiche di interesse comunitario segnalati per le aree Natura 2000 in esame. Si ritiene quindi che non vi saranno impatti sui siti in esame legati a:

- Sottrazione e/o frammentazione di habitat;
- Alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione;
- Fenomeni di inquinamento degli habitat, dovuti a potenziali sversamenti in fase cantiere.

3.3.2 Interferenze su specie faunistiche

La valutazione dell'incidenza sulla fauna di interesse comunitario considera i periodi di maggior sensibilità delle singole specie (periodi di riproduzione), i percorsi effettuati negli spostamenti/erratismi (attraverso corridoi ecologici preferenziali) e la vastità del loro home range.

Le potenziali interferenze con la fauna di interesse comunitario sono riferibili sia alla fase cantiere che alla fase a regime e sono attribuibili essenzialmente alla produzione di rumore e polveri durante la realizzazione dell'opera e alla successiva presenza dei conduttori dell'elettrodotto in fase di esercizio ed al rischio di collisione che ne deriva.

3.3.3 Interferenze sulle connessioni ecologiche

Le reti ecologiche, che garantiscono le connessioni tra le unità ambientali presenti nel territorio indagato, sono rappresentate principalmente dalle aree lagunari e dai corsi d'acqua che in esse sfociano, dalle zone naturali (boschive) e seminaturali contigue, che collegano le aree protette presenti nel territorio.

Lo studio valuterà pertanto l'eventuale interferenza della realizzazione della razionalizzazione della rete elettrica in esame con le connessioni ecologiche, che rappresentano elementi funzionali al mantenimento dell'integrità dei siti.

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 Aspetti territoriali - amministrativi

La razionalizzazione della rete elettrica in progetto è collocata nella regione Friuli Venezia Giulia e attraversa le province di Udine e Gorizia, interessando i seguenti comuni:

AREA DI INTERVENTO	PROVINCIA	COMUNE
Udine – Redipuglia	<i>Udine</i>	Basiliano
		Campoformido
		Lestizza
		Pozzuolo del Friuli
		Mortegliano
		Pavia di Udine
		Santa Maria la Longa
		Trivignano Udinese
		Palmanova
		San Vito al Torre
		Tapogliano
	<i>Gorizia</i>	Villesse
		San Pier d'Isonzo

4.2 Area di intervento Udine Ovest - Redipuglia

4.2.1 Descrizione interventi

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo a 380 kV in doppia terna ottimizzata¹ tra le stazioni elettriche di Udine Ovest e Redipuglia della lunghezza di circa 39 km.

Lungo il tracciato l'elettrodotto verrà collegato ad una nuova stazione elettrica denominata Udine Sud di cui al successivo paragrafo, ubicata nei Comuni di Pavia di Udine (UD) e Santa Maria la Longa (UD), di modo da realizzare due distinti collegamenti a 380 kV: "Udine Ovest – Udine Sud" e "Udine Sud – Redipuglia".

Al fine di consentire il collegamento del nuovo elettrodotto alle due stazioni elettriche di Udine Ovest e Redipuglia verranno predisposti all'interno delle stesse due nuovi stalli di arrivo linea ed in particolare:

- nella S.E. Udine Ovest si provvederà al prolungamento dell'esistente sistema di sbarre a 380 kV di almeno due passi sbarra verso est per consentire la realizzazione degli stalli linea: tale intervento, venendo realizzato all'interno del perimetro della stazione elettrica, non comporterà l'acquisizione di nuove aree;
- nella S.E. Redipuglia si predisporranno due stalli linea: il primo su un passo sbarra disponibile ed il secondo su un passo sbarra attualmente occupato dall'arrivo linea dell'elettrodotto a 380 kV "Planais – Redipuglia" che verrà pertanto, preliminarmente spostato: tale intervento, venendo realizzato all'interno del perimetro della stazione elettrica, non comporterà l'acquisizione di nuove aree.

4.3 Area di intervento stazione "Udine Sud"

4.3.1 Descrizione interventi

L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova stazione elettrica a 380/220 kV con isolamento in aria denominata "Udine Sud", che verrà ubicata al confine tra i Comuni di Pavia di Udine e Santa Maria la Longa.

La nuova stazione elettrica, dotata di opportune trasformazioni sarà costituita da una sezione a 380 kV in doppia sbarra con parallelo ed una sezione a 220 kV in doppia sbarra.

Alla nuova stazione sarà collegato in entra-esce il nuovo elettrodotto in doppia terna ottimizzata a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" di cui al paragrafo precedente e mediante un breve raccordo a 220 kV l'esistente elettrodotto "Udine Nord-Est – Redipuglia – der. Safau" di cui al paragrafo successivo.

¹ L'ottimizzazione consiste in una particolare disposizione delle fasi elettriche di ogni terna in modo che il campo magnetico globalmente prodotto dalla linea sia ridotto rispetto ad una soluzione in doppia terna classica

- **Raccordo alla S.E. Udine Sud dell'elettrodotto 220 kV "Udine N.E. – Redipuglia – der. Safau"**

L'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo raccordo aereo a 220 kV della lunghezza di circa 1,8 km dalla nuova stazione elettrica di Udine Sud all'esistente elettrodotto in semplice terna "Udine Nord-Est - Redipuglia - der. Safau".

A seguito del completamento degli interventi dell'elettrodotto 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia, della Stazione elettrica 380/220 kV di Udine Sud e del Raccordo alla S.E. Udine Sud dell'elettrodotto 220 kV "Udine N.E. – Redipuglia – der. Safau, sarà possibile procedere alla dismissione dell'elettrodotto a 220 kV in semplice terna "Udine Nord-Est - Redipuglia - der. Safau" per circa 20,4 km nel tratto compreso fra la stazione elettrica di Redipuglia ed il punto di raccordo di cui al par. □.

- **Variante all'elettrodotto 380 kV "Planais – Udine Ovest"**

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante, della lunghezza di circa 2,15 km, all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Planais - Udine Ovest" nel Comune di Basiliano (UD).

Tale variante consentirà di evitare il sovrappasso con il nuovo elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia", permettendo di allontanare l'esistente elettrodotto "Planais - Udine Ovest" dall'abitato di Orgnano.

L'intervento è funzionale alla realizzazione dell'elettrodotto 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia e pertanto dovrà essere realizzata prima dello stesso.

A seguito del completamento del presente intervento sarà possibile demolire il tratto inutilizzato dello stesso di circa 2,1 km.

- **Variante all'elettrodotto 380 kV "Planais – Redipuglia"**

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante, della lunghezza di circa 1,92 km, all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Planais - Redipuglia" (n. 21.356) nei Comuni di Villesse (GO) e San Pier d'Isonzo (GO).

Tale variante consentirà di evitare il sovrappasso con il nuovo elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia", permettendo di allontanare l'esistente elettrodotto "Planais - Redipuglia" a nord dall'abitato di San Pier d'Isonzo.

La variante, che interesserà il tratto compreso fra il fiume Isonzo e la stazione elettrica di Redipuglia, è funzionale alla realizzazione dell'elettrodotto 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia e pertanto dovrà essere realizzata prima dello stesso.

A seguito del completamento del presente intervento sarà possibile demolire il tratto inutilizzato dello stesso di circa 1,9 km.

- **Variante all'elettrodotto 132 kV "Schiavetti – Redipuglia"**

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante parte in aereo (circa 1,1 km) e parte in cavo (circa 1,8 km), all'elettrodotto a 132 kV in semplice terna "Schiavetti - Redipuglia" nei Comuni di Villesse (GO) e San Pier d'Isonzo (GO).

Tale variante, prevista nel **Protocollo d'Intesa** sul "*Nuovo elettrodotto a 380 kV in doppia terna Redipuglia – Udine Ovest e Razionalizzazione della rete in alta tensione nelle province di Udine, Gorizia e Pordenone*" dovrà essere anticipata rispetto a quanto previsto nel Protocollo in quanto interferisce in più punti con la variante all'elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Planais - Redipuglia".

A seguito del completamento del presente intervento sarà possibile demolire il tratto inutilizzato dello stesso di circa 2,4 km.

- **Variante all'elettrodotto 132 kV "Ca' Poia – Redipuglia"**

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante parte in aereo (circa 2,7 km) e parte in cavo (circa 1,8 km), all'elettrodotto a 132 kV in semplice terna "Ca' Poia - Redipuglia" nei Comuni di Villesse (GO) e San Pier d'Isonzo (GO).

La variante sarà compresa tra la S.E. Redipuglia e orientativamente l'incrocio con la strada statale n. 35 di Cervignano.

Il tratto in cavo interrato sarà messo in opera tra la S.E. di Redipuglia ed un'area da definirsi con l'Amministrazione Comunale di San Pier d'Isonzo. A partire da questo punto sarà realizzato l'elettrodotto aereo su palificata in semplice terna, attraversando il fiume Isonzo.

A seguito del completamento del presente intervento sarà possibile demolire il tratto inutilizzato dello stesso di circa 4 km.

- **Variante all'elettrodotto 132 kV "Manzano – Redipuglia"**

L'intervento consiste nell'interramento per circa 0,8 km della linea in semplice terna a 132 kV "Manzano – Redipuglia" nel tratto compreso fra il Canale Secondario di San Pietro e la S.E. Redipuglia nel Comune di San Pier d'Isonzo (GO).

Il tracciato del cavo interrato, individuato di concerto con le Amministrazioni Comunali, sfrutterà il più possibile la viabilità ordinaria.

A seguito del completamento del presente intervento sarà possibile demolire il tratto inutilizzato dello stesso di circa 0,6 km.

- **Variante all'elettrodotto 132 kV "CP Udine Sud – Cartiere Romanello"**

All'interno del territorio comunale di Campoformido (UD), nel tratto di attraversamento dell'abitato di Casali San Sebastiano, ad est dell'autostrada A23 Palmanova – Tarvisio, sarà realizzata una variante in cavo interrato all'attuale tracciato dell'elettrodotto 132 kV "CP Udine Sud – Cartiere Romanello" e successivamente sarà smantellato 1 km circa dell'elettrodotto sostituito dalla variante. Il tracciato del cavo interrato, individuato di concerto con le Amministrazioni Comunali, sfrutterà il più possibile la viabilità ordinaria.

- **Variante all'elettrodotto 132 kV "Redipuglia FS – Strassoldo FS"**

Nel Comune di Villesse (GO), l'elettrodotto sarà spostato, con una variante aerea di circa 3 km e demolendo successivamente un tratto di circa 2,7 km che viene sostituito.

- **Elettrodotto 132 kV "Udine FS – CP Udine Sud"**

Sarà realizzato un nuovo collegamento in cavo interrato a 132 kV fra gli impianti C.P. Udine Sud e Udine FS di circa 6 km; il tracciato del cavo interrato, individuato di concerto con le Amministrazioni Comunali, sfrutterà il più possibile la viabilità ordinaria.

A valle di tale realizzazione potrà essere dismesso l'elettrodotto aereo a 132 kV "S.E. Redipuglia FS – S.E. Udine FS" di circa 29 km.

- **Raccordo 132 kV "CP Istrago – CP Spilimbergo"**

Verrà realizzato un breve raccordo (0,1 km) tra la linea 132 kV "Istrago – Meduna" e la C.P. Spilimbergo. A seguito del completamento di tale intervento si procederà alla demolizione dell'elettrodotto "Istrago – Meduna" dalla S.E. di Meduna fino al punto di raccordo sopra citato (circa 47,5 km).

4.4 Demolizioni

Nel complesso, la realizzazione delle opere sopra citate consentirà le seguenti demolizioni, molte delle quali già richiamate:

1. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 220 kV "Redipuglia - Udine NE - der. Safau" della lunghezza di circa 20,4 km;
2. Elettrodotto aereo in semplice terna 132 kV "Istrago - Meduna" della lunghezza di circa 47,5 km;
3. Elettrodotto aereo in semplice terna 380 kV "Redipuglia FS - Udine FS" della lunghezza di circa 29 km;
4. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 380 kV "Planais - Udine Ovest" della lunghezza di circa 2,1 km, a seguito dello spostamento di un tratto della linea esistente;
5. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 380 kV "Planais - Redipuglia" della lunghezza di circa 1,9 km, a seguito dello spostamento di un tratto della linea esistente;
6. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 132 kV "Redipuglia FS - Strassoldo FS" della lunghezza di circa 2,7 km, a seguito dello spostamento di un tratto della linea esistente;
7. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 132 kV "Schiavetti - Redipuglia" della lunghezza di circa 2,4 km, a fronte della ricostruzione di un tratto in cavo (circa 1,8 km) ed uno in aereo (circa 1,1 km);
8. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 132 kV "Ca' Poia - Redipuglia" della lunghezza di circa 4 km, a fronte della ricostruzione di un tratto in cavo (circa 1,8 km) ed uno in aereo (circa 2,7 km);
9. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 132 kV "Manzano - Redipuglia" della lunghezza di circa 0,6 km, a seguito di interrimento del tratto terminale;
10. Tratto dell'Elettrodotto aereo in semplice terna 132 kV "C.P. Udine Sud - Cartiere Romanello" della lunghezza di circa 1 km.

Saranno demoliti complessivamente oltre 110 km di linee aeree (Figura 4.1):

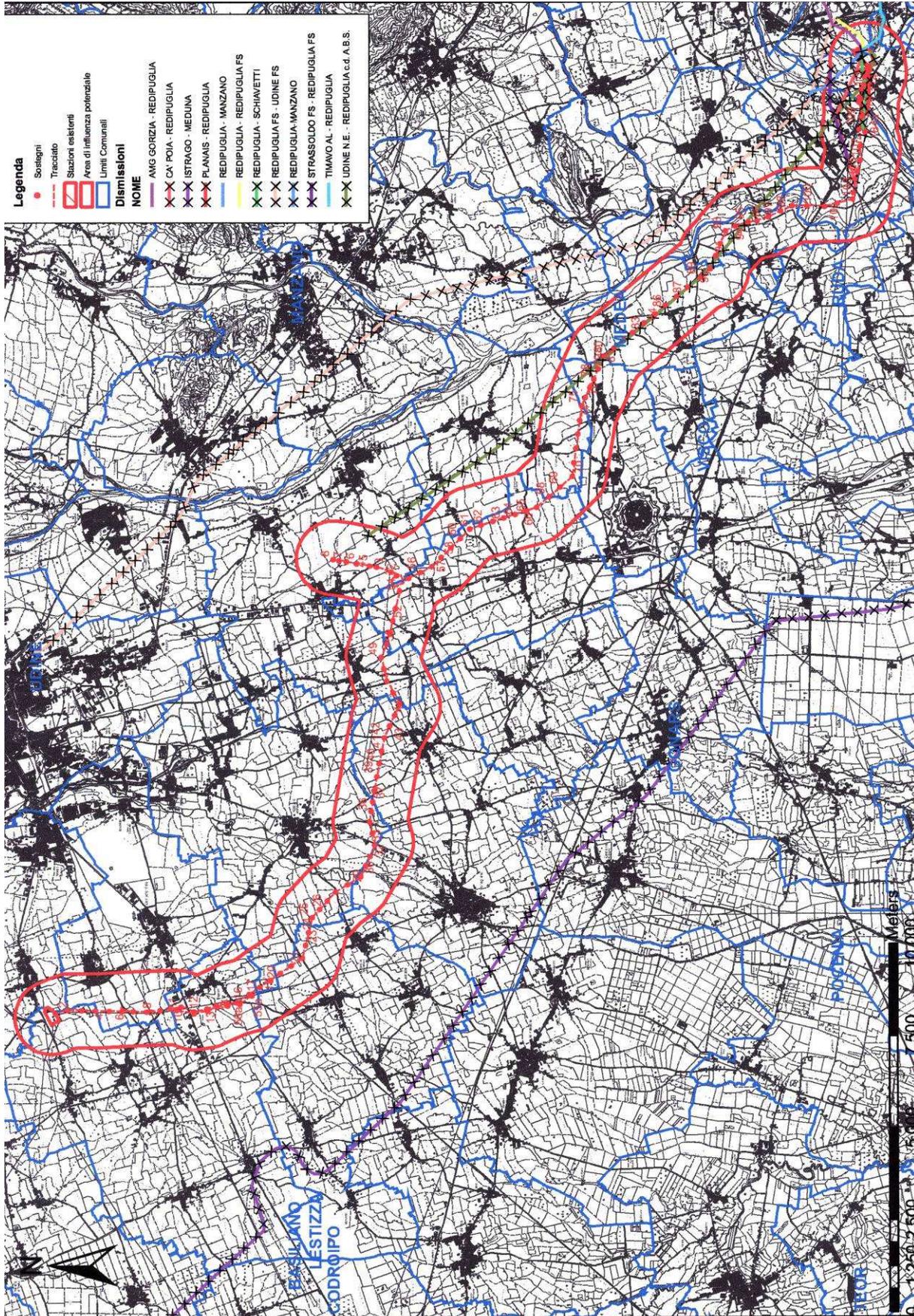


Figura 4.1 - Demolizioni delle linee aeree previste

4.5 Caratteristiche tecniche delle linee aeree

4.5.1 Generalità e caratteristiche elettriche

I calcoli delle frecce e delle sollecitazioni nei conduttori di energia, delle corde di guardia, dei sostegni e delle relative fondazioni, sono rispondenti alla legge n. 339 del 28/06/1986 ed alle norme contenute nel D.M. dei LL.PP. del 21/03/1988 e del 16/01/1991, con riferimento agli elettrodotti di classe terza, così come definiti dall'art. 1.2.07 del citato Decreto del 21/03/1988.

Le opere sono state progettate e saranno realizzate in conformità alle leggi vigenti e in alle normative di settore, quali: CEI, EN, IEC e ISO applicabili. Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche delle opere da realizzarsi suddivise per tipologia e livello di tensione. Le ulteriori caratteristiche sono riportate nei rispettivi piani tecnici delle opere a cui si rimanda.

Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 380 kV

Ogni elettrodotto aereo sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo troncopiramidali nel caso di linee a doppia terna (elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia") e con sostegni del tipo a delta rovescio nel caso di linee a semplice terna (varianti degli elettrodotti a 380 kV "Udine Ovest – Planais" e "Planais – Redipuglia"); i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da 3 conduttori di energia collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Relativamente all'elettrodotto a 380 kV in doppia terna "Udine Ovest – Redipuglia", ove le prestazioni meccaniche ne permettano l'impiego, si utilizzeranno sostegni a mensole isolanti i quali consentono una sensibile riduzione dell'ingombro laterale.

In alcuni casi particolari e laddove le condizioni tecniche lo consentano si valuterà l'opportunità di impiegare per l'elettrodotto a 380 kV "Udine Ovest – Redipuglia" sostegni tubolari monostelo.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale	380 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale	50 Hz
- Intensità di corrente nominale	1500 A (per fase)
- Potenza nominale	1000 MVA (per terna)

Per completezza si riportano anche le caratteristiche degli interventi previsti sulle linee elettriche a 220 e 132 kV.

Caratteristiche principali dell'elettrodotto aereo a 220 kV

Il raccordo aereo a 220 kV fra la nuova stazione elettrica di Udine Sud e l'esistente elettrodotto "220 kV Redipuglia – Udine NE – der. Safau", sarà costituito da una palificazione con sostegni del tipo troncopiramidale; i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati; ogni fase sarà costituita da un conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Tensione nominale	220 kV in corrente alternata
- Frequenza nominale	50 Hz
- Intensità di corrente nominale	500 A (per fase)
- Potenza nominale	200 MVA

Caratteristiche principali degli elettrodotti aerei a 132 kV

Le varianti aeree agli esistenti elettrodotti a 132 kV, saranno costituite da una palificazione con sostegni del tipo troncopiramidale; i sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati;

ogni fase sarà costituita da un conduttore di energia costituito da una corda di alluminio-acciaio con un diametro complessivo di 31,50 mm.

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| - Tensione nominale | 132 kV in corrente alternata |
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Intensità di corrente nominale | 500 A (per fase) |
| - Potenza nominale | 120 MVA |

Caratteristiche principali degli elettrodotti in cavo a 132 kV

Gli elettrodotti a 132 kV previsti in cavo saranno costituiti da una terna di cavi unipolari, realizzati con conduttore in alluminio o rame, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000-1600 mm².

Le principali caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| - Tensione nominale | 132 kV in corrente alternata |
| - Frequenza nominale | 50 Hz |
| - Intensità di corrente nominale | 500 A (per fase) |
| - Potenza nominale | 120 MVA |

4.5.2 Fondazioni

Le fondazioni in conglomerato cementizio armato per i sostegni a traliccio saranno di tipo diretto, di dimensioni in pianta pari a circa 3 x 3 m per ciascuno dei 4 montanti (fondazioni a piedini separati), eseguite alla profondità non superiore a 3 m; a getti ultimati, si procederà al pronto rinterro degli scavi con materiale scelto proveniente dagli scavi stessi, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

Per i sostegni che interessano terreni di scadenti caratteristiche meccaniche (argille del flysch), potrà essere necessario ricorrere alla fondazione su pali trivellati.

In base al diametro eseguibile ed alle caratteristiche geotecniche del terreno, verrà scelta la soluzione ad 1-2-3 oppure 4 pali per ciascuno dei quattro montanti del sostegno; in tutti i casi di fondazioni su pali, la profondità degli scavi e le dimensioni dei dadi di fondazione saranno inferiori a quelle previste per le fondazioni dirette.

4.5.3 Fascia di asservimento

La dimensione in larghezza della fascia di asservimento viene calcolata tenendo conto dell'ingombro determinato dalla proiezione dei conduttori sul terreno, maggiorato della larghezza dovuta allo sbandamento laterale a 30° dei conduttori (1/2 della freccia per ognuno dei lati) e maggiorato ancora di un ulteriore franco di rispetto di m 5,5 per ognuno dei lati.

Per campate fino ad una lunghezza di 500 m la fascia di asservimento è della larghezza di circa 46 m (valore di calcolo per una campata di 500 m e sostegno di tipo tradizionale), per campate di lunghezza maggiore viene invece determinata di volta in volta.

4.5.4 Opere provvisorie

Le opere provvisorie necessarie alla realizzazione dell'elettrodotto sono costituite da:

- aree centrali di cantiere;
- piste di accesso ai siti di cantiere per l'installazione dei sostegni;
- siti di cantiere per l'installazione dei sostegni.

Le aree centrali di cantiere avranno le seguenti caratteristiche:

- dimensione non superiore a 10.000 mq, possibilmente di forma regolare;
- accessibilità immediata a strade asfaltate di adeguata sezione per il transito di autocarri leggeri con gru;
- area pianeggiante o comunque leggermente acclive, priva di vegetazione e priva di vincoli;
- distanza massima dai siti di cantiere nell'ordine di 30 chilometri.

Nel caso dell'opera in progetto, è prevista l'utilizzazione di 1 o 2 aree centrali di cantiere per ogni elettrodotto, da localizzare preferibilmente nelle zone industriali o agricole.

Le piste di accesso ai siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno realizzate soltanto per un numero limitato di sostegni. Negli altri casi si utilizzeranno piste esistenti, mentre in alcuni casi saranno utilizzati gli elicotteri, per evitare impatti ai caratteri morfologici e vegetazionali dell'area.

I siti di cantiere per l'installazione dei sostegni saranno di dimensione media non superiore a 100 mq (10 ml * 10 ml).

4.6 Caratteristiche tipologiche dei sostegni

Si intende per sostegno la struttura fuori terra atta a "sostenere" i conduttori e le corde di guardia.

I sostegni possono essere armati in sospensione, in amarro, o a mensole isolanti; all'interno dei tre gruppi suddetti, in relazione alle esigenze del tracciato, sono utilizzati sostegni di altezze utili e prestazioni meccaniche differenti, previsti dall'unificazione nazionale.

Per gli elettrodotti 380 kV i sostegni saranno del tipo a doppia terna, con fusto tronco piramidale, ovvero del tipo tubolari monostelo, di altezza stabilita in base all'andamento altimetrico del terreno e delle opere attraversate, a struttura reticolare in angolari di acciaio ad elementi bullonati e zincati a caldo, dimensionata nel rispetto della L. n. 339 del 28/6/86 e D.M. LL.PP. del 21/3/88 e succ. integr. e modifiche (*Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne*).

L'altezza sarà tale da garantire in mezzeria di ciascuna campata, anche in caso di freccia massima dei conduttori, il franco minimo prescritto dalle norme vigenti (per le linee a 380 kV la distanza minima consentita dalla superficie del terreno è pari a 7,78 m. o 11,34 m nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, ecc.).

In ogni caso, le altezze dal suolo cambiano in ciascuna campata tra due sostegni consecutivi per effetto dell'abbassamento dei conduttori, che sotto l'azione del proprio peso si dispongono secondo una curva a catenaria, propria di una fune ancorata agli estremi.

Considerato che le distanze tra due tralicci consecutivi sono in genere variabili da 300 a 500 m, i conduttori all'interno di ogni campata possono presentare abbassamenti anche di alcuni metri, disponendosi ad almeno 12 m da terra al centro della campata ed assumendo altezze dal suolo sempre maggiori in prossimità dei sostegni.

L'altezza totale fuori terra dei sostegni, che saranno dotati d'impianto di messa a terra e di difesa parasalita, non sarà di norma superiore a 61 m, salvo casi eccezionali, per cui è prevista la colorazione bianco-rossa del terzo sommitale del sostegno; per quanto riguarda le campate in attraversamento dei valloni, queste verranno segnalate mediante apposizione di segnali monitori colorati (palloncini) alla fune di guardia, nel caso vengano superati i limiti previsti.

Per quanto riguarda in particolare la messa a terra dei sostegni, TERNA adotterà i tutti i provvedimenti idonei ad assicurare l'ampio rispetto della sicurezza in prossimità dei nuclei abitati, oltre ad attenersi alle norme tecniche di cui al D.M. 21 marzo 1988.

4.6.1 Scelta della miglior soluzione tecnologica

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

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

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

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

- opere di cantiere e scavi lineari (installazione sotterranea di due terne di cavo per ogni terna di linea aerea per il livello 380 kV);
- possibili squilibri nei flussi di potenza dovuti all'alternanza di linee aeree e linee in cavo, con possibili sovraccarichi nelle parti in cui sono inseriti i cavi;
- problemi relativi ai criteri di richiusura rapida/lenta in seguito a guasti di natura transitoria sull'elettrodotto;
- il problema della compensazione della potenza reattiva prodotta dai cavi ed il conseguente inserimento di reattanze shunt, con la realizzazione di stazioni di compensazione lungo il percorso da localizzare in funzione della topologia della Rete;

-presenza di giunti necessari per realizzare le varie pezzature (500-600 m) che, essendo punti critici, riducono l'affidabilità complessiva del collegamento;

-in caso di guasto si richiedono maggiori attività di cantiere e scavo per il ripristino del servizio dell'elettrodotto in cavo interrato.

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

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

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

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

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

4.7 Fase di cantiere

4.7.1 Realizzazione linee aeree

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
2. montaggio dei sostegni;
3. messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti. Le principali fasi di realizzazione sono di seguito riportate:

a) Realizzazione delle infrastrutture provvisorie: saranno realizzate le infrastrutture già descritte in precedenza e costituite dal sito centrale di cantiere, dalle piste di accesso alle piazzole per l'installazione dei sostegni e dalle piazzole stesse.

b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni alla linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei tralicci la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici.

c) Realizzazione delle strutture di fondazione dei sostegni: predisposti gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. La realizzazione delle strutture di fondazione dei tralicci prevede la realizzazione degli scavi strettamente necessari alla fondazione, il posizionamento delle armature ed il successivo getto di calcestruzzo. Dopo l'esecuzione delle fondazioni, si procederà al completo rinterro delle stesse ed al ripristino del profilo originario del terreno, anche per ridurre l'impatto visivo. Nella struttura di fondazione verranno annegati i profilati metallici di base, necessari al successivo montaggio del singolo sostegno.

d) Trasporto e montaggio dei sostegni: terminata la realizzazione delle fondazioni, si procederà al trasporto dei profilati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione. I tralicci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Le modalità esecutive delle singole fasi lavorative sono di seguito elencate.

4.7.1.1 Realizzazione delle fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedini separati e delle relative fondazioni, strutture interratoe atte a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Saranno inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità del sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo rinterro e costipamento.

L'abbinamento tra ciascun sostegno e la relativa fondazione è determinato nel Progetto Unificato Terna mediante apposite "tabelle delle corrispondenze" tra sostegni, monconi e fondazioni.

Poiché le fondazioni unificate sono utilizzabili solo su terreni normali di buona e media consistenza, per sostegni posizionati su terreni con scarse caratteristiche geomeccaniche, su terreni instabili o su terreni allagabili, sono progettate fondazioni speciali (pali trivellati, micropali, tiranti in roccia), sulla base di apposite indagini geotecniche.

La realizzazione delle fondazioni di un sostegno prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun sostegno. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area circostante delle dimensioni di circa 30x30 m e sono immuni da ogni emissione dannosa.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso contrario, saranno eseguiti appositi campionamenti e il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare, poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi, vale a dire nelle aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Di seguito sono descritte le principali attività delle varie di tipologie di fondazione utilizzate.

Fondazioni a plinto con riseghe: Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni. Queste saranno in genere di tipo diretto e dunque si limitano alla realizzazione di 4 plinti agli angoli dei trallicci (fondazioni a piedini separati).

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 mc; una volta realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m.

Pulita la superficie di fondo scavo si getta, se ritenuto necessario per un migliore livellamento, un sottile strato di "magrone". Nel caso di terreni con falda superficiale, si procederà all'aggottamento della fossa con una pompa di esaurimento.

In seguito si procede con il montaggio dei raccordi di fondazione e dei piedi, il loro accurato livellamento, la posa dell'armatura di ferro e delle casserature, il getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

Pali trivellati: La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di un fittone per ogni piedino mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 mc circa per ogni fondazione; posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del traliccio.
- A fine stagionatura del calcestruzzo del trivellato si procederà al montaggio e posizionamento della base del traliccio; alla posa dei ferri d'armatura ed al getto di calcestruzzo per realizzare il raccordo di fondazione al trivellato; ed infine al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei trivellati, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzata, in alternativa al tubo forma metallico, della bentonite che a fine operazioni dovrà essere recuperata e smaltita secondo le vigenti disposizioni di legge. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

Micropali: La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

- Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura; iniezione malta cementizia.
- Scavo per la realizzazione dei dadi di raccordo micropali-traliccio; messa a nudo e pulizia delle armature dei micropali; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera delle armature del dado di collegamento; getto del calcestruzzo. Il volume di scavo complessivo per ogni piedino è circa 4 mc.

A fine stagionatura del calcestruzzo si procederà al disarmo dei dadi di collegamento; al ripristino del piano campagna ed all'eventuale rinverdimento.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Anche in questo caso il materiale di risulta può essere riutilizzato per la sistemazione del sito o smaltito in discarica autorizzata.

Tiranti in roccia: La realizzazione delle fondazioni con tiranti in roccia avviene come segue.

- Pulizia del banco di roccia con asportazione del "cappellaccio" superficiale degradato (circa 30 cm) nella posizione del piedino, fino a trovare la parte di roccia più consistente; posizionamento della macchina operatrice per realizzare una serie di ancoraggi per ogni piedino; trivellazione fino alla quota prevista; posa delle barre in acciaio; iniezione di resina sigillante (biacca) fino alla quota prevista;
- Scavo, tramite demolitore, di un dado di collegamento tiranti-traliccio delle dimensioni 1,5 x 1,5 x 1 m; montaggio e posizionamento della base del traliccio; posa in opera dei ferri d'armatura del dado di collegamento; getto del calcestruzzo.

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle cassature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo. Il materiale di risulta, mediamente meno del 10% di quello scavato, può essere utilizzato in loco per la successiva sistemazione del sito o allocato in discarica.

4.7.1.2 Realizzazione dei sostegni

Una volta terminata la fase di realizzazione delle strutture di fondazione, si procederà al trasporto dei profilati metallici zincati ed al successivo montaggio in opera, a partire dai monconi già ammorsati in fondazione.

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i tralci saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

Per l'esecuzione dei tralci non raggiungibili da strade esistenti e/o piste provvisorie, ubicati in aree acclivi e/o boscate, si farà uso dell'elicottero. Per ogni sostegno o per gruppi di sostegni da realizzare con l'elicottero, viene individuata una piazzola idonea all'atterraggio dell'elicottero da utilizzare per carico/scarico materiali e rifornimento carburante.

Le operazioni di scavo, vengono eseguite con mezzi meccanici speciali (escavatore "Kamo") appositamente studiati per essere facilmente trasportati con l'elicottero in colli sciolti e successivamente assemblati sul posto di lavoro.

Gli elementi strutturali, i casseri, e l'armatura delle fondazioni, vengono assemblati in colli di peso adeguato (max 7 q.li) e trasportati con l'elicottero sul posto di lavoro. Il calcestruzzo occorrente per il getto delle fondazioni, viene trasportato con l'elicottero dalla piazzola di servizio in appositi contenitori del peso di massimo di 7 q.li ed utilizzato per il getto delle fondazioni. La carpenteria metallica occorrente viene trasportata sul posto di lavoro in fasci del peso di max 7 q.li insieme all'attrezzatura occorrente (falco, argani ecc.) il montaggio viene poi eseguito in sito.

Nel complesso i tempi necessari per la realizzazione di un sostegno non superano il mese e mezzo, tenuto conto anche della sosta necessaria per la stagionatura dei getti.

4.7.1.3 Posa e tesatura dei conduttori

Lo stendimento e la tesatura dei conduttori viene, in fase esecutiva, curata con molta attenzione dalle imprese costruttrici. L'individuazione delle tratte di posa, di norma 10÷12 sostegni (5÷6 km), dipende dall'orografia del tracciato, dalla viabilità di accesso e dalla possibilità di disporre di piccole aree site alle due estremità della tratta individuata, sgombre da vegetazione o comunque poco alberate, ove disporre le attrezzature di tiro (argani, freno, zavorre ecc.).

Lo stendimento della corda pilota, viene eseguito, dove necessario per particolari condizioni di vincolo, con l'elicottero, in modo da rendere più spedita l'operazione ed evitare danni alle colture sottostanti. A questa fase segue lo stendimento dei conduttori che avviene recuperando la corda pilota con l'ausilio delle attrezzature di tiro, argani e freno, dislocate, come già detto in precedenza alle estremità della tratta oggetto di stendimento, la cui azione simultanea, definita "Tesatura frenata", consente di mantenere alti dal suolo, dalla vegetazione, e dagli ostacoli in genere, i conduttori durante tutte le operazioni.

La regolazione dei tiri e l'ammorsettatura sono le fasi conclusive che non presentano particolari problemi esecutivi.

4.7.1.4 Realizzazione della stazione elettrica

La costruzione di una Stazione Elettrica è un'attività che riveste aspetti particolari legati essenzialmente alla tipologia delle opere civili e delle apparecchiature funzionali all'esercizio, il cui sviluppo impone spostamenti circoscritti delle risorse e dei mezzi meccanici utilizzati all'interno di una determinata area di cantiere limitrofa a quella su cui sorgerà la Stazione stessa.

Nel seguito si descriveranno le principali fasi e le modalità di organizzazione del cantiere di una stazione elettrica; date le differenze di dimensioni e la tipologia di impianto sono possibili differenze sia relativamente alla tempistica di realizzazione che in merito alle modalità di gestione dei lavori, che verranno meglio esplicitate in sede di progettazione esecutiva.

Fasi operative

La realizzazione di una stazione elettrica è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

1. organizzazione logistica e allestimento del cantiere;
2. realizzazione opere civili, apparecchiature elettriche, edifici e cavidotti di stazione;
3. montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche;
4. montaggi dei servizi ausiliari e generali;
5. montaggi del SPCC (sistema di protezione, comando e controllo) e telecontrollo;
6. rimozione del cantiere.

L'area di cantiere, in questo tipo di progetto, è costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

Organizzazione logistica delle aree di cantiere

Tale fase prevede essenzialmente la predisposizione di apposite recinzioni, vie di accesso e circolazione. Saranno realizzate dapprima le strutture necessarie all'individuazione degli accessi, delle vie di circolazione e degli ingombri massimi e, solo successivamente, si procederà all'interno della zona del cantiere per la realizzazione delle recinzioni.

Ubicazione delle aree di cantiere

In base alla dislocazione delle aree di cantiere e di servizio previste, saranno realizzate le recinzioni per la delimitazione degli apprestamenti, dei depositi dei materiali e delle aree di lavoro; laddove previsto saranno realizzate le barriere fisiche fisse e le sagome per il massimo ingombro dei mezzi d'opera e di trasporto. Per evitare il congestionamento delle aree di Stazione, verrà individuata e gestita un'area adeguatamente recintata, dedicata al deposito di proprie apparecchiature e materiali destinati alle lavorazioni durante le varie attività del cantiere. Si avrà sempre cura di individuare le apparecchiature e i materiali da depositare in custodia nell'area.

Accessi al cantiere

In prossimità dell'accesso verrà apposto il cartello di cantiere (oltre alla segnaletica relativa alla viabilità interna) che dovrà essere collocato in posizione ben visibile e contenere tutte le indicazioni necessarie a qualificare il cantiere stesso.

Viabilità di cantiere

Per lo spostamento tra le varie aree di lavoro verranno utilizzate piste di cantiere realizzate all'interno del perimetro delle nuove stazioni e la viabilità esistente all'esterno delle stesse, prestando la massima cautela e attenzione negli spostamenti.

Tutti i materiali e/o attrezzature saranno trasportati in condizioni di stabilità. Sarà effettuato il mantenimento delle vie di circolazione private in condizioni di salubrità, pulizia e ordine, con particolare attenzione al ripristino delle buche che potrebbero formarsi.

Le varie zone in cui si articola il cantiere saranno collegate mediante itinerari il più possibile lineari, brevi e tali da non comportare interferenze reciproche.

Le vie di transito saranno mantenute curate e non saranno ingombre di materiali che ostacolano la normale circolazione.

Il traffico di mezzi pesanti all'interno del cantiere sarà incanalato lontano dai margini di scavo. Saranno imposti limiti di velocità per gli autoveicoli e le macchine operatrici. A tal fine si ricorrerà alla delimitazione e segnalazione delle aree con l'utilizzo di recinzione in rete di plastica stampata.

Scavi, fondazioni e opere civili

L'intervento per la realizzazione di una stazione elettrica avrà una durata complessiva stimata pari a 20-24 mesi circa e sarà suddiviso in varie attività che possono essere riassunte come segue:

- Sbancamento e consolidamento quota parte di terreno;
- Posa e collegamento rete di terra;
- Costruzione nuove fondazioni apparecchiature A.T. e portali di arrivo linea;
- Costruzione nuova vasca autotrasformatore e opere accessorie (ove previsto);
- Costruzione nuovi percorsi cavi B.T. di stazione;
- Formazione strade, rete fognaria e sistemazione generali;
- Costruzione di fondazioni per torri faro;
- Costruzione nuovi fabbricati S.A./C.C. e fabbricato consegna M.T.;
- Realizzazione viabilità interna di stazione;
- Sistemazioni generali (recinzioni, impianti di illuminazione esterna ecc...)

I movimenti di terra per la realizzazione o l'ampliamento di una Stazione Elettrica consistono in:

- Lavori civili di preparazione del terreno;
- Scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni, macchinario, torri faro, ecc).

I lavori civili di preparazione consistono in un eventuale sbancamento/riporto al fine di ottenere un piano a circa -600÷-800 mm rispetto alla quota del piazzale di stazione; il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento delle terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito, analogamente a quanto già affermato in precedenza.

Lavori elettromeccanici

I lavori elettromeccanici comprendono:

- Montaggio di carpenteria tubolare e tralicciata;
- Movimentazione nuovi trasformatori;
- Montaggio nuovi trasformatori.
- Montaggio di apparecchiatura A.T. (interruttori, sezionatori, TA-TV, scaricatori, bobine Ocv);
- Esecuzione dei collegamenti A.T. (isolatori, conduttori in corda e tubolare, morsetteria, armamenti).

Lavori elettrici

I lavori elettrici comprendono:

- Posa e collegamenti di cavi di b.t. tra le apparecchiature e i chioschi, tra chioschi e l'edificio comandi;
- Posa di nuovi quadri elettrici di b.t. all'interno dei fabbricati;
- Impianto di illuminazione esterna normale e di emergenza della stazione;
- Montaggio d'impianti tecnologici all'interno dei fabbricati (illuminazione, riscaldamento, distribuzione F.M. rilevazioni fumi, controlli ingressi, telefonici);
- Montaggio di quadri M.T. per servizi ausiliari.
- Collaudi apparecchiature e attivazioni e messa in servizio.

Smantellamento cantiere e ripristini

La termine delle attività di realizzazione, si procederà alla rimozione del cantiere, dopo aver disattivato le reti di alimentazione degli impianti (idrico ed elettrico). Per quanto possibile si ridurrà al minimo la movimentazione manuale dei carichi. Prima della chiusura del cantiere si rimuoveranno baraccamenti, recinzioni, cartelli e ogni materiale non utilizzato o di risulta del cantiere e si ripristinerà lo stato dei luoghi originario.

Si provvederà quindi a tutte le attività di ripristino dei luoghi non più interessati dalle opere, come descritto a proposito dei ripristini dei luoghi interessati dai cantieri e lavorazioni temporanee relativi alla realizzazione delle linee aeree.

Caratteristiche del cantiere

L'organizzazione di cantiere prevede la scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. I materiali verranno approvvigionati per fasi lavorative ed in tempi successivi, in modo da limitare al minimo le dimensioni dell'area e da evitare stoccaggi per lunghi periodi ed, in genere, posizionati su lati estremi dell'area di cantiere stessa.

Per le fasi relative alle opere civili ed elettromeccaniche nel cantiere potranno essere impiegate mediamente circa 20 persone in contemporanea. Lo stesso cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (opere di sottofondazione, apparecchiature ed edifici prefabbricati), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione. In generale, si avrà una minima sovrapposizione tra i lavori relativi alle opere civili e di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche.

Realizzazione elettrodotto in cavo interrato

Nel seguito si descrivono le principali fasi necessarie per la realizzazione di un elettrodotto in cavo interrato, presente in brevi tratti delle linee interessate al programma di razionalizzazione (Tab. 1)

1. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
2. stenditura e posa del cavo;
3. reinterro dello scavo fino a piano campagna.

Solo la prima e la terza fase comportano movimenti di terra, come descritto nel seguito.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 1 m per una profondità di 1.5 m, per quanto possibile su sedime stradale.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche. Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento 'mortar' al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto.

4.7.1.5 Identificazione delle interferenze ambientali

Le attività di costruzione dell'elettrodotto determinano le seguenti azioni di progetto:

- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi
- accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni;
- posa e tesatura dei conduttori.
- attività di scavo per la posa del cavidotto

Tali azioni di progetto determinano alcuni fattori perturbativi secondo quanto nel seguito descritto.

1. OCUPAZIONE TEMPORANEA DI SUOLO

- occupazione temporanea delle aree in prossimità delle piazzole: le piazzole per la realizzazione dei singoli sostegni comportano un'occupazione temporanea di suolo pari a circa il doppio dell'area necessaria alla base dei sostegni, dell'ordine di circa 25x25 m ciascuna. L'occupazione è molto breve, al massimo di un mese e mezzo per ogni postazione e a lavori ultimati tutte le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;

- occupazione temporanea delle piste di accesso alle piazzole (solo dove necessarie): la realizzazione di piste di accesso alle piazzole sarà senz'altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; in funzione della posizione dei sostegni, generalmente localizzati su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare brevi raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni. In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1 mese e mezzo per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari;

- occupazione temporanea area di lavoro per la tesatura dei conduttori: essa comporta la presenza di una fascia potenzialmente interferita di circa 20 m lungo l'asse della linea. È inoltre prevista la presenza di circa 4

postazioni (in funzione del programma di tesatura) per la tesatura di argani, freni, bobine di superficie pari a 50x30 m ciascuna.

- occupazione temporanea per il deposito temporaneo dei materiali: sono previste 2 aree di cantiere di 100x50 m indicativamente, per il deposito temporaneo di casseri, legname, carpenteria, bobine, morsetteria, mezzi d'opera, baracche attrezzi.

Per completezza si analizza l'occupazione temporanea di suolo dovuta alla realizzazione degli elettrodotti in cavo a 132 kV e della stazione elettrica di Udine Sud specificando, come già anticipato, che il presente SIA non considera gli impatti legati a tali fasi, essendo focalizzato sulla realizzazione delle nuove tratte in aereo a 380 kV.

- occupazione temporanea per la posa dei cavidotti: per ogni terna di cavi è previsto uno scavo di larghezza pari a circa 1m, con rispetto di 1m e fascia per il transito dei mezzi di circa 3 m; si prevede quindi un'occupazione media pari a circa 5 m.

- occupazione temporanea per la realizzazione della stazione elettrica: si ipotizza un'occupazione temporanea di poco superiore all'occupazione definitiva delle stazioni, coincidente con le aree recintate in fase di esercizio.

2. SOTTRAZIONE PERMANENTE DI SUOLO: coincidente con la superficie di suolo occupato da ciascun sostegno.

3. TAGLIO DELLA VEGETAZIONE: solo per pochi sostegni è prevista la sottrazione del suolo occupato dal sostegno ed il taglio della vegetazione arborea ed arbustiva interferente; in merito si precisa che, grazie all'interramento completo delle fondazioni, la vegetazione potrà ricrescere anche all'interno della base del sostegno limitando la sottrazione di habitat. Inoltre la predisposizione delle aree destinate alle piazzole ed alle aree di cantiere può determinare l'eliminazione meccanica della vegetazione presente dalle aree di attività. Questa interferenza è evidentemente più o meno significativa a seconda della rarità delle specie esistenti negli ambienti interessati, ma comunque limitata a pochi metri quadrati.

4. INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO IN FASE DI SCAVO DELLE FONDAZIONI: al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore, peraltro molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata (massimo due giorni) e che non si svilupperanno mai contemporaneamente su piazzole adiacenti, non dando dunque luogo a sovrapposizioni. Queste stesse attività, dato che comportano contenuti movimenti di terra, possono produrre polverosità, ma sempre di limitatissima durata nel tempo. Al montaggio del sostegno sono invece associate interferenze ambientali trascurabili.

5. ALLONTANAMENTO FAUNA SELVATICA: le attività di costruzione dell'elettrodotto, per rumorosità e presenza di mezzi e persone, possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone di attività. La brevità delle operazioni, tuttavia, esclude la possibilità di qualsiasi modificazione permanente.

4.8 Fase di esercizio

4.8.1 Descrizione delle modalità di gestione e controllo dell'elettrodotto

Nella fase di esercizio degli elettrodotti, il personale di Terna effettuerà regolari ispezioni ai singoli sostegni e lungo il percorso dei conduttori. Tali ispezioni sono di solito eseguite con mezzi fuoristrada nelle zone coperte da viabilità ordinaria e, nei punti inaccessibili, a piedi o avvalendosi dell'ausilio dell'elicottero.

Piccoli interventi di manutenzione (sostituzione e lavaggio isolatori, sostituzione di sfere e/o distanziatori ecc.) si attuano con limitate attrezzature da piccole squadre di operai. Interventi di manutenzione straordinaria (varianti dovute a costruzione di nuove infrastrutture, sostituzione tralicci ecc.) sono assimilabili invece alla fase di cantierizzazione, per l'impatto prodotto.

L'elettrodotto sarà gestito e controllato in telecomando dal competente Centro Operativo; in caso di guasto, le protezioni metteranno immediatamente fuori servizio la linea. Più in particolare, si evidenzia che la rete elettrica dispone di strumenti di sicurezza che, in caso di avaria (crolli di sostegni, interruzione di cavi) dispongono l'immediata esclusione del tratto danneggiato, arrestando il flusso di energia.

Tali dispositivi, posti a protezione di tutte le linee, garantiscono l'interruzione della corrente anche nel caso di mancato funzionamento di quelli del tratto interessato da un danno; in tal caso infatti scatterebbero quelli delle linee ad esso collegate. Sono quindi da escludere rischi derivanti da eventi causati dalla corrente per effetto del malfunzionamento dell'impianto (ad esempio: incendi causati dal crollo di un sostegno). Nel seguito vengono esaminati gli eventi che potrebbero interessare l'opera e di conseguenza le aree attraversate dal tracciato:

▪ **CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE NON ORDINARIE**

Venti eccezionali: la linea elettrica è calcolata (D.M. 21/03/1988) per resistere a venti fino a 130 km/h. In condizioni più avverse (venti superiori a 260 km/h, considerati i coefficienti di sicurezza delle strutture metalliche almeno pari a 2), praticamente sconosciute nell'area d'interesse, potrebbe determinarsi il collasso di uno o più sostegni. In tal caso si avrebbe l'immediata interruzione della linea; rischi conseguenti al collasso sarebbero, quindi, solo quelli dovuti all'ipotetico coinvolgimento di persone o cose in quel momento sotto il sostegno o sotto i conduttori.

Freddi invernali eccezionali: la linea è calcolata per resistere a temperature superiori o uguali a - 20 °C, con particolare riferimento al massimo tiro dei conduttori. In condizioni più avverse, potrebbe determinarsi l'eccessivo carico dei conduttori o del sostegno per effetto del ghiaccio o della neve, con le conseguenze già evidenziate nel caso del vento. E' tuttavia da considerare che la temperatura dei conduttori, a causa dell'effetto Joule, è sensibilmente superiore alla temperatura atmosferica.

Caldi estivi eccezionali: conduttori, cavi ed altri accessori dei sostegni sono calcolati per resistere fino a temperature di 75 °C, con particolare riferimento alla massima freccia dei conduttori. Il coefficiente di sicurezza pari a 2, garantisce la sicurezza della linea anche in presenza di elevata temperatura atmosferica e di corrente al limite termico nei conduttori.

▪ **EVENTI FISICI**

Terremoti: in casi di eventi di particolare gravità è possibile il crollo di uno o più sostegni, con danni alle persone e cose situate sotto i sostegni o i conduttori. Poiché l'elettrodotto è a distanza di sicurezza da edifici, i danni possibili sono comunque limitati.

Frane: frane di rilevanti dimensioni e consistenza possono determinare il crollo o il danneggiamento di uno o più sostegni, con conseguente interruzione della linea.

Incendi di origine esterna: l'incendio ipotizzabile è quello di sterpaglie o di arbusti, avente breve durata. A temperature elevate, potrebbe determinarsi il deterioramento delle parti non metalliche dei sostegni, con conseguente interruzione del flusso di energia.

▪ **EVENTI DI ORIGINE ANTROPICA**

Impatto di aerei o elicotteri: per evitare impatti con aerei o elicotteri, a norma di legge, i sostegni posti ad altezza superiore a m 61 dal piano di campagna devono essere muniti di appositi segnalatori ottici (pittura a bande bianche e rosse) ed i conduttori devono portare apposite sfere di segnalazione. L'evento possibile a seguito di impatto è ancora il crollo di uno o più sostegni, con danni a persone o cose in quel momento nell'area del disastro.

Sabotaggi/terrorismo: il possibile danno è causato dalle conseguenze del crollo di uno o più sostegni su persone o cose al di sotto.

Errori in esercizio ordinario o in fase di emergenza: possono determinare l'interruzione del flusso di energia, senza impatti negativi a livello locale.

4.8.2 Identificazione delle interferenze ambientali

Per la fase di esercizio sono stati identificati fattori d'impatto ambientale legati a:

- la presenza fisica dei sostegni e dei conduttori;
- il passaggio di energia elettrica lungo la linea;
- le attività di manutenzione

Tali azioni determinano le seguenti interferenze potenziali sulle componenti ambientali:

- la presenza fisica dei sostegni produce un'occupazione di terreno, in corrispondenza delle basi degli stessi; essa coincide con l'area alla base del traliccio (10x10m per sostegni tipo NI-MI-PI; 13x13m per i sostegni in Amaro, 2,5 m di diametro per i sostegni tubolari) oltre ad una fascia di circa 2 m intorno al sostegno, identificata come rispetto.
- la presenza fisica dei conduttori e dei sostegni determina in fase di esercizio una modificazione delle caratteristiche visuali del paesaggio interessato;
- pur non interessando aree protette particolarmente ricche di popolamento avifaunistico migratorio, sostegni e conduttori potrebbero talora essere urtati dagli animali in volo. Non esiste invece rischio di elettrocuzione per l'avifauna, grazie alle distanze elevate tra i conduttori (molto superiori alla massima apertura alare);

- il passaggio di energia elettrica in una linea di queste caratteristiche induce campi elettrici e magnetici, la cui intensità al suolo è però ampiamente al di sotto dei valori massimi prescritti dalle normative vigenti;
- da un punto di vista dell'impatto acustico, la tensione dei conduttori determina il fenomeno chiamato effetto corona, che si manifesta con un ronzio avvertibile soltanto nelle immediate vicinanze della linea.
- le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio, potrebbero comportare il taglio della vegetazione per il mantenimento delle distanze di sicurezza dei conduttori: la distanza minima dei conduttori dai rami degli alberi, tenuto conto del rischio di scarica, è pari a 4,3 m nel caso di tensione nominale a 380 kV (articolo 2.1.06 comma h, D.M. 21 marzo 1988, n. 449); come detto, Terna fissa per maggiore cautela tale distanza a 5 m. La necessità di tali interventi potrebbe manifestarsi laddove non fosse garantito il franco di 5 m, nella fascia di rispetto per i conduttori, pari a circa 40 m lungo l'asse della linea.
- la presenza dei cavidotti comporta in fase di esercizio la creazione di una servitù, che non rappresenta però un condizionamento particolare dal momento che essa va ad instaurarsi per lo più su strade esistenti.

4.9 Fase di fine esercizio

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

Nel caso di demolizione dell'elettrodotto è opportuno tenere presente che la natura dell'opera non causa compromissioni irreversibili delle aree impegnate.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale demolizione dell'opera; si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

Sarà poi previsto il riporto di terreno e la predisposizione dell'inerbimento e/o rimboschimento al fine del ripristino dell'uso del suolo ante-operam.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

Tutti i materiali di risulta verranno rimossi e ricoverati in depositi a cura del proprietario, ovvero portati a discarica in luoghi autorizzati.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

- dagli impatti acustici ed atmosferici relativi alla demolizione delle fondazioni;
- dagli impatti acustici ed atmosferici prodotti dai mezzi impiegati per allontanare i materiali di risulta.

Nel complesso nel caso in esame la fase di fine vita degli elettrodotti in progetto non comporterà condizionamenti per il territorio e per l'ambiente circostanti, in quanto la fase di demolizione risulterebbe molto simile alle operazioni di montaggio, comportando interferenze ambientali modeste.

4.10 Durata dell'attuazione e crono programma

Nel dettaglio, il progetto di razionalizzazione prevede i seguenti interventi:

1. **Realizzazione della nuova Stazione elettrica "Udine Sud"**.
2. **380 kV "Udine Ovest – Redipuglia"**: Costruzione dei due tratti di linea "Udine Ovest – Udine Sud" e "Udine Sud – Redipuglia".
3. **380 kV "Udine Ovest – Planais"**: Nel Comune di Basiliano, sarà realizzata una variante dell'attuale tracciato, tale da allontanare l'elettrodotto dall'abitato di Orgnano. **La demolizione di circa 1,5 km dell'elettrodotto sarà effettuata dopo la messa in esercizio della variante.**
4. **380 kV "Planais – Redipuglia"**: In uscita dalla S.E. di Redipuglia sarà realizzata una variante dell'elettrodotto che, rispetto all'attuale tracciato, passi a nord dell'Autostrada Udine – Trieste, come mostrato nell'Allegato 2. **La demolizione di circa 1,6 km dell'elettrodotto 380 kV "Planais – Redipuglia" tra la S.E. di Redipuglia fino al superamento del fiume Isonzo, sarà smantellato dopo la messa in esercizio della variante.**
5. **220 kV "Udine N.E. – Redipuglia c.d. A.B.S"**: In uscita dalla S.E. di Udine Sud sarà realizzata una variante dell'elettrodotto tale da consentire il più opportuno e breve collegamento alla futura S.E. di Udine Sud. Successivamente alla messa in esercizio della variante sarà demolito il tratto di elettrodotto scollegato fino alla stazione elettrica di Redipuglia.
6. **132 kV "Redipuglia – Schiavetti"**: Ad ovest del Fiume Isonzo sarà realizzato un raccordo misto linea aerea/cavo interrato fino alla stazione elettrica di Redipuglia. Il tratto aereo sarà realizzato su palificata s.t., attraversando il fiume Isonzo. La demolizione di circa 2,4 km dell'elettrodotto, sostituiti dal raccordo di cui sopra, sarà effettuata successivamente alla messa in esercizio del raccordo.
7. **132 kV "Istrago – Meduna"**: La realizzazione di un raccordo aereo tra il palo n°63 e la CP "Spilimbergo" e la successiva demolizione dell'elettrodotto dal palo n°63 alla S.E di Meduna.
8. **132 kV "Redipuglia FS – Udine FS"**: Sarà realizzato un raccordo in cavo a 132kV tra la stazione elettrica di proprietà ENEL Distribuzione denominata "Udine Sud" e la vicina stazione elettrica di proprietà RFI denominata "Udine FS", per una lunghezza pari a circa 6 km e sfruttando la viabilità ordinaria. Successivamente alla messa in esercizio del cavo sarà demolito l'elettrodotto a 132 kV "Redipuglia FS – Udine FS".
9. **132 kV "Redipuglia FS – Strassoldo FS"**: Nel Comune di Villesse, l'elettrodotto sarà spostato, costruendo circa 3,0 Km in linea aerea, demolendo successivamente il tratto di circa 2,7 Km che viene sostituito.
10. **132 kV "Ca' Poia – Redipuglia"**: Tra la S.E. di Redipuglia e orientativamente l'incrocio con la S.S. n° 35 di Cervignano sarà realizzato un raccordo misto cavo interrato/linea aerea di circa 4 km di lunghezza. L'elettrodotto aereo sarà realizzato su palificata s.t., in attraversamento al fiume Isonzo. Successivamente alla messa in esercizio del raccordo, sarà demolito il tratto dell'elettrodotto sostituito dal nuovo raccordo.
11. **132 kV "Redipuglia – Manzano"**: In ingresso alla SE di Redipuglia, l'elettrodotto sarà interrato nel tratto tra la S.E. di Redipuglia ed il superamento del Canale Secondario di San Pietro.
12. **linee MT in uscita dalla S.E. di Redipuglia**: In ingresso alla SE di Redipuglia, interrimento delle 3 linee fino al superamento del Canale Secondario di San Pietro.
13. **Spostamento di un traliccio MT**: in prossimità del campo sportivo del Comune di San Pier D'Isonzo. 14. **132 kV "CP UdineSud – Cartiere Romanello"**: All'interno del territorio comunale di Campoformido, nel tratto di attraversamento dell'abitato di Casali San Sebastiano, ad est dell'autostrada A23 Palmanova – Tarvisio, sarà realizzata una variante in cavo interrato dell'attuale tracciato, e successivamente sarà smantellato 1 km circa dell'elettrodotto sostituito dalla variante.

Attività	Tensione [kV]	Codice	Estremo 1 (Comune)	Estremo 2 (Comune)	Numero terne/cavi	Proprietà	RTN	Tipo intervento	Demolizioni Km	Tratto in aereo (km)	Tratto in cavo (km)	Vincoli	Tempistica
A0	380		S.E. Redipuglia	S.E. Udine Sud	2	Terna	Si	RA		19.1		-	X0+24
	380		S.E. Udine Sud	S.E. Udine Ovest	2	Terna	Si	RA		20.9		-	
	380		SE Udine Sud			Terna	Si	RS				-	
	380	321	S.E. Udine Ovest (Basiliano)	S.E. Planais (Basiliano)	1	Terna	Si	RA		1.5			
	380	356	S.E. Planais (Villesse)	S.E. Redipuglia	1	Terna	Si	RA		1.6			
	380	321	S.E. Udine Ovest (Basiliano)	S.E. Planais (Basiliano)	1	Terna	Si	D	1.3				
	380	356	S.E. Planais (Villesse)	S.E. Redipuglia	1	Terna	Si	D	1.5				
	220	292	Udine Sud	Udine NordEst (Pavia di Udine)	1	Terna	Si	RA				-	
A1	220	292	SE Redipuglia	Udine NordEst (Pavia di Udine)	1	Terna	Si	D	20			A0	A0+12
A2	132	9431	Istrago (Spilimbergo)	CP Spilimbergo	1	Terna	Si	RA		0.1		A0	X2+12
A3	132	9431	Istrago (Spilimbergo)	SE Meduna	1	Terna	Si	D	47.5		-	A2	A2+12
A4	132		S.E. Udine FS	CP Udine Sud	1	Terna	No	RC			6.5	A0	X4+12
A5	132	T09	S.E. Redipuglia FS	S.E. Udine FS	1	RFI	No	D	29.0		-	A4	A4+12
A6	132	T11	S.E. Redipuglia FS (San Pier d'Isonzo)	S.E. Strassoldo FS (Villesse)	1	RFI	No	RA		3.0	-	A0	X6+12
A7	132	T11	S.E. Redipuglia FS (San Pier d'Isonzo)	S.E. Strassoldo FS (Villesse)	1	RFI	No	D	2.7		-	A6	A6+12
A8	132	733	S.E. Redipuglia	CP Ca' Poia (Villesse)	1	ENEL Distribuzione	NO	RA+RC		2.7	1.3	A0	X8+12
A9	132	733	S.E. Redipuglia	CP Ca' Poia (Villesse)	1	ENEL Distribuzione	NO	D		4.0	-	A8	A8+12
A10	132	423	S.E. Redipuglia	CP Schiavetti (Villesse)	1	ENEL Distribuzione	NO	RA+RC		1.3	1.3	A0	X10+12
A11	132	423	S.E. Redipuglia	CP Schiavetti (Villesse)	1	ENEL Distribuzione	NO	D	2.4		-	A10	A10+12
A12	132	436	S.E. Redipuglia	CP Manzano (S. Pier D'Isonzo)	1	ENEL Distribuzione	NO	RC+D	0.6		0.8	A0	X12+12
A13	MT		Uscita da S.E. Redipuglia		3	ENEL Distribuzione	NO	RC+D	1.0		1.0	A0	X13+6
A14	MT		Campo sportivo S. Pier D'Isonzo		1	ENEL Distribuzione	NO	A		-	-	A0	X14+6
	132	552	CP Udine Sud (Campoformido)	Cartiere Romanello	1	ENEL Distribuzione	NO	RC+D	1.0		1.0	A0	X17+12

Legenda

RA Realizzazione linea aerea

RC Realizzazione linea in cavo interrato

D Demolizione

A Adeguamento

RS Realizzazione stazione

Nota La fattibilità tecnica delle opere ed il rispetto dei vincoli di propedeuticità potranno condizionare le modalità ed i tempi di attuazione. Ogni opera è condizionata alla realizzazione e adeguamento delle stazioni. Eventuali cause di forza maggiore saranno esaminate in fase di progettazione degli interventi

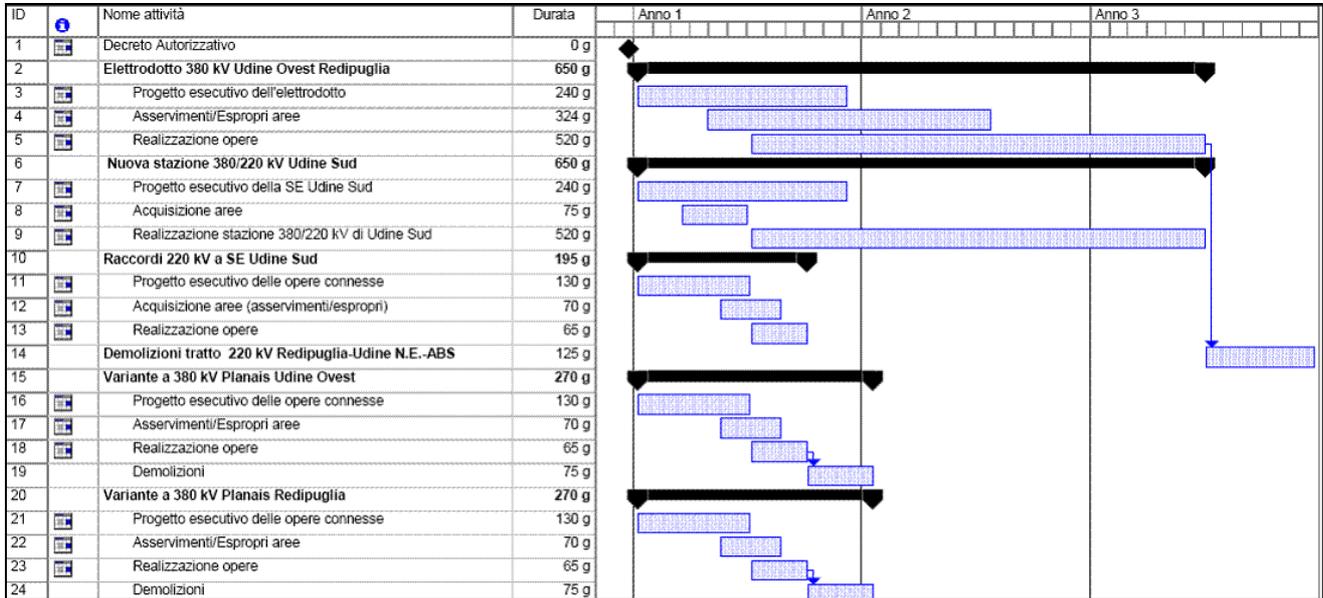
Legenda tempistica

Xn Data di ottenimento autorizzazione attività

An Termine Attività An

Tabella 4.1 – Dettaglio interventi previsti per la razionalizzazione e sviluppo nelle Province di Udine, Gorizia e Pordenone

Il programma dei lavori può, in linea di massima, essere sintetizzato come segue:



Le tempistiche previste per la realizzazione delle opere di mitigazione sono necessariamente coincidenti/ conseguenti con le tempistiche di realizzazione delle opere di demolizione e razionalizzazione.

Una volta eseguita la dismissione di un sostegno con conseguente allontanamento dei materiali di riciclo/risultato, le aree di scavo saranno prontamente riempite con materiale inerte autoctono e ripristinate per quanto riguarda il riporto di terreno vegetale.

Eseguita la ricomposizione morfologica dei luoghi si procederà con la piantagione di alberi ed arbusti autoctoni e con la conseguente semina di specie vegetali autoctone.

5. VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITA' DELLE INCIDENZE

5.1 Definizione dei limiti spaziali e temporali dell'analisi

Come già segnalato in premessa, l'analisi prende in considerazione l'ambito territoriale in cui si realizza il complesso di interventi, ipotizzando un raggio di 5,0 km dall'insieme degli interventi previsti dalla razionalizzazione (elettrodotto aerei alle varie tensioni, cavidotti, stazioni elettriche) escludendo per la definizione dell'area di indagine solamente le dismissioni dal momento che queste sono intese come compensazioni elettriche per le quali fin d'ora si può affermare che non vi siano impatti negativi sui Siti Natura 2000 dell'area.

Viene di seguito riportata la tabella riportante le distanze minime tra le aree di progetto e perimetro dei siti e i Siti Natura 2000

Sito Natura 2000	Distanza minima tra aree di progetto e perimetro dei siti
SIC IT 3320023 MAGREDI DI CAMPOFORMIDO	Circa 3100 m
SIC IT 3320024 MAGREDI DI COZ	Circa 12000m
SIC IT 3320029 CONFLUENZA FIUMI TORRE E NATISONE	Circa 1200 m
SIC IT 3330002 COLLE DI MEDEA	Circa 3800 m
SIC IT 3340006 CARSO TRIESTINO E GORIZIANO	Circa 2500 m
ZPS IT 3341002 AREE CARSICHE DELLA VENEZIA GIULIA	Circa 2500 m
SIC IT 3330005 FOCE DELL'ISONZO – ISOLA DELLA CONA	Circa 5300 m

Nella scelta dei limiti spaziali si è fatto riferimento alla prescrizione della richiesta di integrazioni, nonostante non esista un'indicazione normativa che vincoli a tale ampiezza dell'ambito di indagine. Si ritiene che tale scelta sia realisticamente molto cautelativa anche in virtù del fatto che i principali impatti in fase di cantiere sono dovuti all'inquinamento acustico, atmosferico, e sulla componente suolo, sottosuolo, acque sotterranee, fenomeni questi che con le modalità di esecuzione delle attività di progetto non dovrebbero espandersi oltre l'orizzonte spaziale supposto.

Per quanto concerne invece la fase di esercizio, va detto che l'unico impatto degli interventi sulle componenti biotiche dei siti natura 2000 potrà essere legato alla presenza dei conduttori in fase di esercizio e al possibile rischio di collisione dell'avifauna.

Come riferimento temporale viene considerato il periodo di realizzazione dell'intervento e la fase di esercizio sul medio-lungo termine.

Per l'inquadramento faunistico, si fa riferimento alla cartografia dello Studio di Impatto Ambientale "Elettrodotto a 380 kV in DT "Udine Ovest – Redipuglia":

Tav. 3.12.1	Carta faunistica	1:10.000
Tav. 3.12.2	Carta faunistica	1:10.000
Tav. 3.12.3	Carta faunistica	1:10.000
Tav. 3.13	Carta dei valori faunistici	1:30.000

5.2 Caratterizzazione dell'area di intervento e dei siti Natura 2000 interessati

5.2.1 Identificazione e descrizione dei siti della rete Natura 2000 interessati

5.2.1.1 SIC IT 3320023 (Magredi di Campofornido)

Il SIC IT 3320023 ha un'estensione complessiva di 242 ettari e include un'area dell'alta pianura friulana su sedimenti grossolani prevalentemente calcarei. Il paesaggio vegetale è omogeneo ed è dominato da formazioni erbacee xeriche di tipo substeppico, a diverso grado di evoluzione.

Sito di rilevanza ornitologica per la presenza consistente di specie legate ad ambienti steppici come *Coturnix coturnix* e *Miliaria calandra*.

Questi ambienti sono estremamente delicati, anche a causa della bassissima possibilità di ripristino e ampie superfici sono già state convertite a coltura intensiva. Il sito è adiacente ad un'area urbanizzata e produttiva e a strade a traffico intenso.

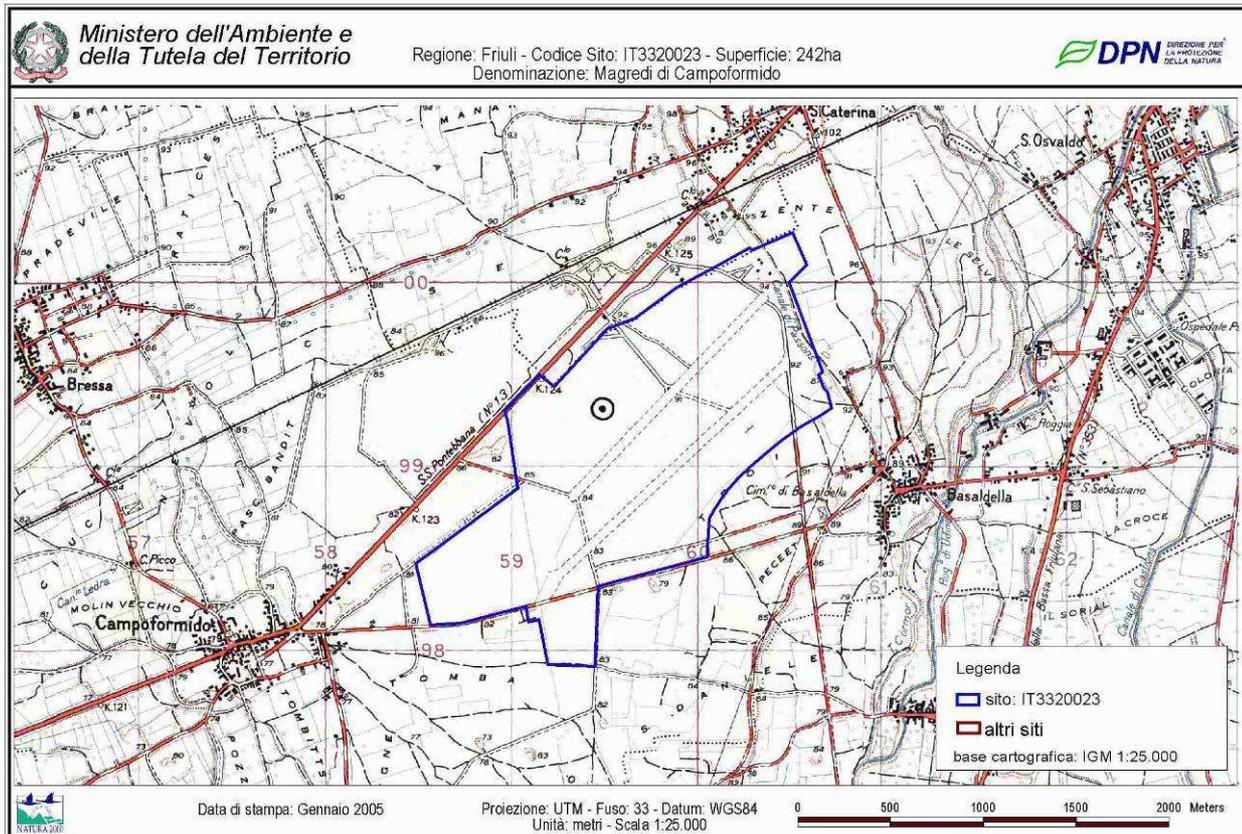


Figura 5.1 – Individuazione del sito SIC IT 3320023 "Magredi di Campoformido"

Nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE è riportato un solo tipo di Habitat presente nel sito, con codice 62A0, corrispondente a quattro diverse tipologie di Habitat del FVG presenti in tale SIC:

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC5	Praterie xerofile primitive su alluvioni calcaree (magredo) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie primarie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche recenti non rimaneggiate, senza presenza di suolo. Sono caratterizzate da una cotica assai lacunosa con numerose specie a spalliera (*Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*), muschi e specie pioniere dei greti. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali formazioni azonali risultano durevoli e si formano per consolidamento della vegetazione erbacea dei greti o delle spalliere a *Dryas octopetala* dei greti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC6	Praterie xerofile semi-evolute sui primi terrazzi alluvionali (magredo) dell'avanterra alpino con <i>Schoenus nigricans</i>

Si tratta di praterie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (primi terrazzi fluviali). Il suolo è da mediamente a poco evoluto. Talvolta sono presenti molte lenti di argilla che favoriscono l'insediamento di *Schoenus nigricans*. L'abbondante presenza di *Chrysopogon gryllus* concorre a determinarne la fisionomia. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali praterie semi-primitive durevoli che possono essere solo lentamente ricolonizzate da arbusti; risultano in relazione catenale con i magredi più primitivi e quelli più evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC8	Praterie evolute su suoli ferrettizzati dei terrazzi fluviali stabilizzati (magredi) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie parzialmente evolute magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi evoluti) che si sviluppano nel piano basale e collinare (<500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (terrazzi fluviali) in cui suolo sono maturi e ferrettizzati. La cotica è compatta e sono presenti anche alcune specie più esigenti. Attualmente si mantengono anche grazie ad azioni di sfalcio. In queste praterie si mescolano elementi illirici ed alpini. Possono lentamente essere ricolonizzate dalle sodaglie a *Rubus* o dai corileti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti e per eccessive concimazioni si trasformano facilmente in arrenatereti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC10	Praterie evolute su suolo calcareo delle Prealpi

Si tratta di praterie a gravitazione illirica che si sviluppano nel piano basale, collinare fino al montano (< 1200 m) su substrati carbonatici mediamente evoluti. Si trovano sia nella pianura che sui primi rilievi calcarei prealpini. Sono caratterizzate da cotica compatta e dominate da *Bromopsis erecta*. Si tratta di habitat con particolare concentrazione di orchidee. Possono essere colonizzato da arbusteti quali corileti, arbusteti a *Juniperus communis* ed a *Prunus spinosa*. Formano mosaici con gli ostrieti e faggete termofile con le pinete e con i magredi prealpini.

Tra le specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE sono segnalate nel formulario tra i rettili *Triturus carnifex*, *Bombina variegata* e *Rana latastei*. Per quanto riguarda la vegetazione, non compare nessuna specie elencata nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, mentre altre specie di flora importanti presenti nel sito sono date dalle orchidee: *Orchis ustulata*, *Anacamptis pyramidalis*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnadenia odoratissima*, *Listera ovata*, *Ophrys apifera*, *Orchis militaris*, *Orchis morio*, *Orchis purpurea*

Relativamente alla qualità ed importanza del sito, esso comprende una delle poche superfici rimaste occupate da xerogramineti di tipo substeppico, molto importanti da un punto di vista floristico e fitogeografico. Presenti, ma molto rarefatte, varie specie di anfibi di importanza comunitaria (*Rana latastei*, *Triturus carnifex* e *Bombina variegata*).

Il sito appare interessante per quanto concerne la componente faunistica specialmente per la presenza di rapaci diurni e notturni che frequentano la zona in transito migratorio o alla ricerca di prede. Sono da evidenziare anzitutto le specie del genere *Circus* (ord. *Falconiformes*), caratterizzate da un volo relativamente veloce. Si tratta di *Circus cyaneus* (Albanella reale), presente durante le migrazioni (post e pre – riproduttive) e in inverno; *Circus pygargus* (Albanella minore), presente in estate (dalla primavera all'inizio dell'autunno) e potenzialmente nidificante (ma non registrata come tale nel sito di cui si tratta); *Circus aeruginosus* (Falco di palude), presente nell'intero arco dell'anno e anche nidificante altrove nella regione. Accanto a tali specie strettamente diurne si ricorda specialmente *Asio flammeus* (Gufo di palude) la cui presenza è stata più volte segnalata per l'area in questione durante la migrazione. La zone dei magredi viene anche frequentata da varie specie di Ardeidae alla ricerca di preda (soprattutto il comune *Ardea cinerea* - Airone cenerino –, ma anche *Casmerodius albus* – Airone bianco maggiore) e, talora, da esemplari di *Ciconia ciconia* (Cicogna bianca). Quest'ultima specie appare essere maggiormente significativa ai fini dell'incidenza in quanto presente eccezionalmente nell'intero arco dell'anno nell'area ampia (alcuni soggetti non migrano), in conseguenza del progetto di reintroduzione realizzato nel Comune di Fagagna, non molto distante in linea d'aria. La presenza di erbai stabili e relativa piccola fauna (invertebrati) rappresenta una importante risorsa alimentare per questa specie, come del resto per molti altri uccelli tipici delle praterie.

5.2.1.2 SIC IT 3320024 (Magredi di Coz)

Il SIC IT 3320024 ha un'estensione complessiva di 10 ettari e comprende un'area dell'alta pianura friulana su sedimenti grossolani prevalentemente calcarei. Il paesaggio vegetale è omogeneo ed è dominato da formazioni erbacee xeriche di tipo substepico, a diverso grado di evoluzione.

Questi ambienti sono estremamente delicati, anche a causa della bassa possibilità di ripristino. Ampie superficie sono già state convertite a coltura intensiva.

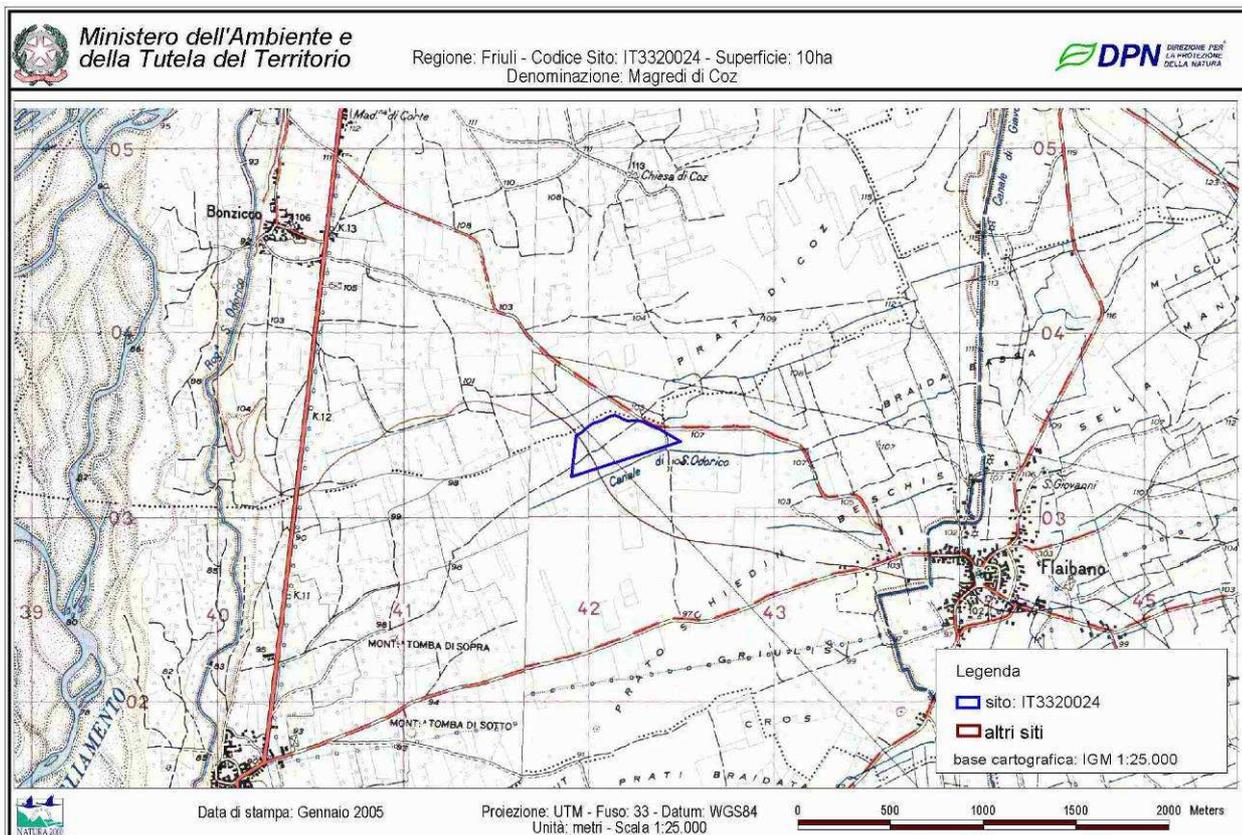


Figura 5.2 – Individuazione del sito SIC IT 3320024 “Magredi di Coz”

Nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE è riportato un solo tipo di Habitat presente nel sito, con codice 62A0, corrispondente a quattro diverse tipologie di Habitat del FVG presenti in tale SIC:

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC5	Praterie xerofile primitive su alluvioni calcaree (magredo) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie primarie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche recenti non rimaneggiate, senza presenza di suolo. Sono caratterizzate da una cotica assai lacunosa con numerose specie a spalliera (*Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*), muschi e specie pioniere dei greti. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali formazioni azonali risultano durevoli e si formano per consolidamento della vegetazione erbacea dei greti o delle spalliere a *Dryas octopetala* dei greti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC6	Praterie xerofile semi-evolute sui primi terrazzi alluvionali (magredo) dell'avanterra alpino con <i>Schoenus nigricans</i>

Si tratta di praterie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (primi terrazzi fluviali). Il suolo è da mediamente a poco evoluto. Talvolta sono presenti molte lenti di argilla che favoriscono l'insediamento di *Schoenus nigricans*. L'abbondante presenza di *Chrysopogon gryllus* concorre a determinarne la fisionomia. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali praterie semi-primitive durevoli che possono essere solo lentamente ricolonizzate da arbusti; risultano in relazione catenale con i magredi più primitivi e quelli più evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC8	Praterie evolute su suoli ferrettizzati dei terrazzi fluviali stabilizzati (magredi) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie parzialmente evolute magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi evoluti) che si sviluppano nel piano basale e collinare (<500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (terrazzi fluviali) in cui suolo sono maturi e ferrettizzati. La cotica è compatta e sono presenti anche alcune specie più esigenti. Attualmente si mantengono anche grazie ad azioni di sfalcio. In queste praterie si mescolano elementi illirici ed alpini. Possono lentamente essere ricolonizzate dalle sodaglie a *Rubus* o dai corileti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti e per eccessive concimazioni si trasformano facilmente in arrenatereti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC10	Praterie evolute su suolo calcareo delle Prealpi

Si tratta di praterie a gravitazione illirica che si sviluppano nel piano basale, collinare fino al montano (< 1200 m) su substrati carbonatici mediamente evoluti. Si trovano sia nella pianura che sui primi rilievi calcarei prealpini. Sono caratterizzate da cotica compatta e dominate da *Bromopsis erecta*. Si tratta di habitat con particolare concentrazione di orchidee. Possono essere colonizzato da arbusteti quali corileti, arbusteti a *Juniperus communis* ed a *Prunus spinosa*. Formano mosaici con gli ostrieti e faggete termofile con le pinete e con i magredi prealpini.

Relativamente alla qualità ed importanza, il sito comprende una delle poche superfici rimaste occupate da xerogramineti di tipo substeppico, molto importanti da un punto di vista floristico e fitogeografico. Sito di rilevanza ornitologica limitata, con presenza discreta di specie legate ad ambienti steppici come *Coturnix coturnix* e *Miliaria calandra*.

In merito alle prevista dimissione della linea Istrago - Meduna, ricadente all'interno di tale SIC, la valutazione di incidenza non può che essere negativa, vale a dire a favore degli interventi previsti. Eventuali disturbi arrecati durante i lavori saranno ampiamente compensati dalla riduzione del rischio di impatto ed elettrocuzione nelle zone di cui si tratta.

In particolare per i Magredi di Coz, che sono di piccola estensione, la dimissione della linea esistente avrà un effetto altamente positivo, quanto meno per due ragioni:

- Riduzione della disponibilità di posatoio per specie ad alta valenza ecologica (euricie) e di scarso o nullo interesse naturalistico (es.: *Corvus corone*, *Pica pica*, *Sturnus vulgaris* ecc.).
- Riduzione della ipotesi di impatto per specie di maggiore pregio (rapaci, Ciconiformi ecc.).

5.2.1.3 SIC IT 3320029 (Confluenza Fiumi Torre e Natisone)

Il SIC IT 3320029 ha un'estensione complessiva di 604 ettari e include l'ampia area di confluenza dei fiumi Torre e Natisone, immissari dell'Isonzo. I due fiumi presentano greti molto estesi e quindi il sito è occupato principalmente da distese ghiaiose di alveo. Queste sono colonizzate da popolazioni pioniere a *Epilobium dodonaei* Vil. e *Scrophularia canina* L. e da frammenti di saliceto d'alveo a *Salix eleagnos* Scop. e *Salix purpurea* L.. Nella zona golenale sono presenti anche lembi di praterie xerofile ("magredi") e di boschetti a salice bianco e pioppo nero. Il sito è circondato da coltivazioni intensive e da aree urbane di limitata estensione. Pioppicoltura e maiscoltura sono in crescente espansione. Discariche abusive, ricalibratura degli argini, percorsi fuori strada ed altre attività del tempo libero rappresentano un problema rilevante.

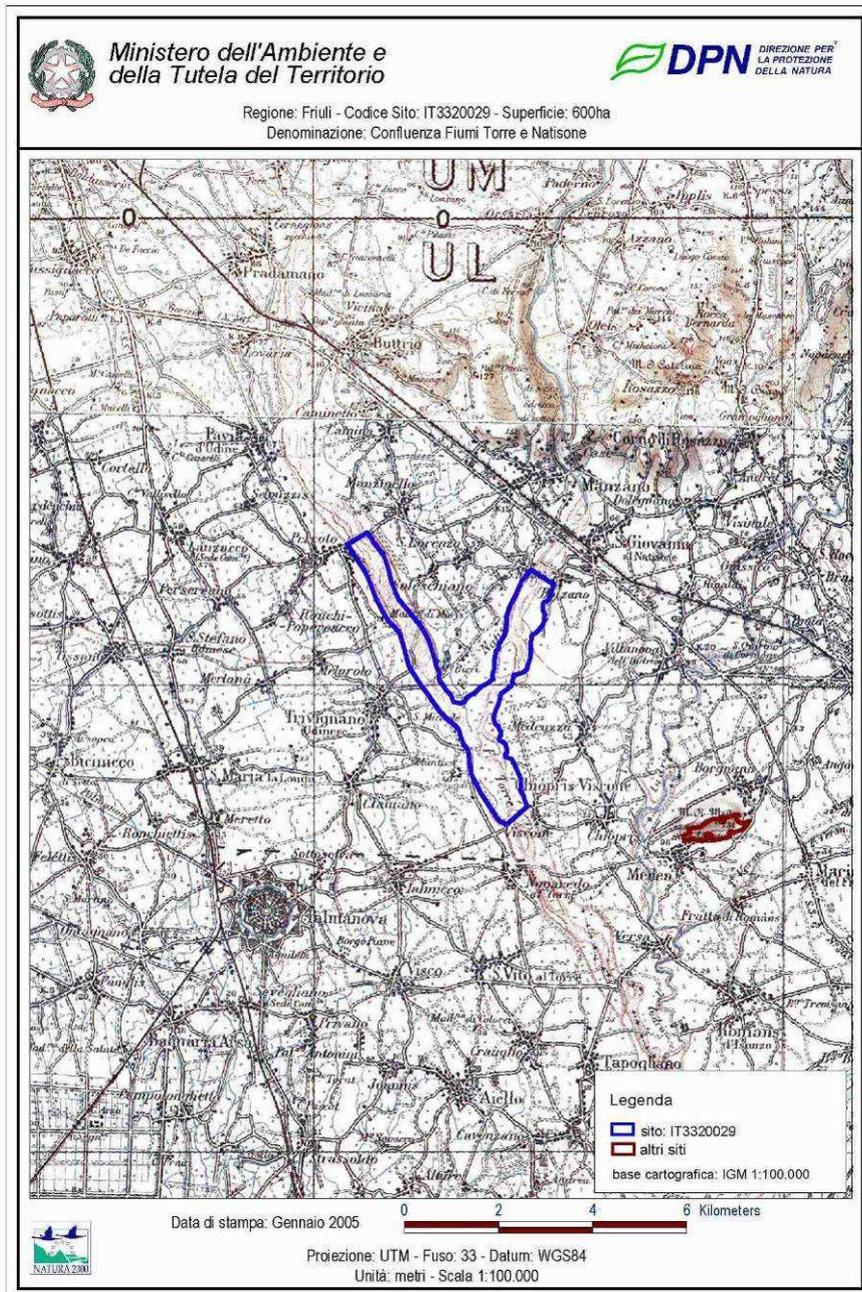


Figura 5.3 – Individuazione del sito SIC IT 3320029 "Confluenza Fiumi Torre e Natisone"

I tipi di habitat riportati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE e presenti nel sito sono quattro, corrispondenti a diverse tipologie di Habitat del FVG presenti in tale SIC:

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea	AA5	Vegetazione erbacea delle ghiaie e dei ciottoli dell'alto corso dei fiumi

Si tratta di greti in parte stabilizzati della porzione montana dei torrenti, costituiti da massi e ciottoli, prevalentemente calcarei. Si sviluppano nel piano montano e sono diffusi su tutte le Alpi. Vengono colonizzati da formazioni discontinue e con poche specie in cui domina *Petasites paradoxus* e semenzali di salici alveali (*Salix eleagnos*, *Salix purpurea*). Spesso sono limitate a fasce strette a causa del corso incassato di questi torrenti. Sono formazioni ad alta dinamica in grado di rigenerarsi velocemente dopo fenomeni di piena. Nell'ambito della fauna rilevante *Hyla intermedia*, *Bufo viridis* e *Bombina variegata* che frequentano le pozze formatesi fra le ghiaie e il greto delle anse tranquille.

Si possono evolvere negli arbusteti di greto, oppure regredire a ghiaie prive di vegetazione. Sono in contatto catenale con le acque torrentizie e con i boschi ripariali ad *Alnus incana*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea)	AA6	Vegetazione erbacea delle ghiaie del medio corso dei fiumi

Si tratta dei greti relativamente stabilizzati della porzione intermedia, a bassa pendenza, dei torrenti, costituiti da ciottoli e ghiaie (in alcuni casi sabbie), prevalentemente calcarei. Si sviluppano nel piano collinare e sono caratteristici delle Alpi sud-orientali. Sono caratterizzati da formazioni glareicole discontinue, ricchi di specie endemiche come *Leontodon berinii* e *Chondrilla chondrilloides*. Nell'ambito della fauna rilevante ritroviamo *Hyla intermedia*, *Bufo viridis* e *Bombina variegata* che frequentano le pozze formatesi fra le ghiaie. Tale habitat rappresenta stadi dinamici durevoli, in contatto catenale con le acque torrentizie, con i boschi su alluvioni stabilizzate ad *Alnus incana* e *Pinus sylvestris*, con arbusteti di greto, con cuscinetti a *Dryas octopetala*, con i magredi più primitivi con le ghiaie prive di vegetazione.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea	AA7	Vegetazione erbacea delle ghiaie del basso corso dei fiumi

Si tratta dei greti stabilizzati della porzione inferiore, con bassa pendenza, dei torrenti, costituiti da ghiaie (in alcuni casi sabbie), prevalentemente calcaree. Si sviluppano nell'area sud-est alpina, allo sbocco nell'alta pianura e sono caratterizzati da formazioni vegetali discontinue in cui si mescolano numerosi elementi alpini con numerose specie ruderali ed avventizie. Un aspetto particolare di questo habitat è dato dalla sua presenza in cave abbandonate. Tale habitat rappresenta stadi dinamici durevoli, ma possono evolvere negli arbusteti di greto, cuscinetti a *Dryas octopetala*, nei magredi più primitivi, oppure regredire a ghiaie prive di vegetazione. Sono in contatto catenale con le acque torrentizie, con i boschi ripariali a *Salix alba* e *Populus nigra*, con gli arbusteti di greto, con i magredi più primitivi e con le ghiaie prive di vegetazione.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3220	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia erbacea	AA8	Sabbie fluviali prive di vegetazione

Si tratta delle sabbie del basso corso fluviale che per continui rimaneggiamenti non vengono colonizzate da specie vegetali. Tale habitat è poco diffuso anche per il corso relativamente breve dei fiumi friulani. Nell'ambito della fauna rilevanti sono *Hyla intermedia*, *Bufo viridis* e *Bombina variegata* che frequentano le pozze che si formano fra le sabbie e il greto delle anse tranquille. Possono evolversi nella vegetazione erbacea dei fiumi su suoli fangosi e sabbiosi e sono in contatto con le acque fluviali prive di vegetazione.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	BU2	Arbusteti ripari prealpini dominati da <i>Salix eleagnos</i>

Si tratta di arbusteti fluviali pionieri a distribuzione europea che si sviluppano nel piano collinare e montano (200-1600 m) su alluvioni ghiaiose. Sono costituiti da numerosi salici pionieri (*Salix eleagnos*, *Salix purpurea*) in grado di colonizzare le ghiaie nude del corso alto e medio dei fiumi e stabilizzarle. Sono habitat in grado di rigenerarsi velocemente dopo rimaneggiamenti delle alluvioni, presentano elevata dinamica sulla vegetazione erbacea dei

greti che si possono evolvere in boschi golenali. Possono formare mosaici con le altre formazioni arbustive di greto, oppure con acque torrentizie prive di vegetazione.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	BU3	Arbusteti ripari prealpini dominati da <i>Hippophaë rhamnoides</i>

Si tratta di arbusteti fluviali a distribuzione europea che si sviluppano nel piano collinare e montano (200-1600 m) su alluvioni ghiaioso sabbiose in posizione rilevata e parzialmente stabilizzate. Sono dominati da *Hippophaë rhamnoides/fluviatilis* e numerosi salici pionieri (*Salix eleagnos*, *Salix purpurea*). La stabilizzazione del substrato permette un certo sviluppo del sottobosco. Sono habitat che non sopportano un continuo rimaneggiamento del substrato. *Hippophaë rhamnoides/fluviatilis* è presente anche su pendii calcarei in situazioni di post-incendio. Habitat ad elevato dinamismo, in dinamica sulla vegetazione erbacea dei greti e si possono evolvere in boschi golenali. Può formare mosaici con le altre formazioni arbustive di greto oppure con acque torrentizie prive di vegetazione.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3240	Fiumi alpini e loro vegetazione legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	BU4	Arbusteti ripari planiziali dominati da salici

Si tratta di arbusteti fluviali a distribuzione europea che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni sabbioso-argillose. dominati da *Salix triandra*, Sono habitat oggi pressoché scomparsi lungo i grandi fiumi. Presentano un'elevata dinamica sulla vegetazione erbacea dei greti che si possono evolvere in boschi golenali. Possono formare mosaici con le altre formazioni arbustive di greto.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC5	Praterie xerofile primitive su alluvioni calcaree (magredo) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie primarie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche recenti non rimaneggiate, senza presenza di suolo. Sono caratterizzate da una cotica assai lacunosa con numerose specie a spalliera (*Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*), muschi e specie pioniere dei greti. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali formazioni azonali risultano durevoli e si formano per consolidamento della vegetazione erbacea dei greti o delle spalliere a *Dryas octopetala* dei greti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC6	Praterie xerofile semi-evolute sui primi terrazzi alluvionali (magredo) dell'avanterra alpino con <i>Schoenus nigricans</i>

Si tratta di praterie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (<500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (primi terrazzi fluviali). Il suolo è da mediamente a poco evoluto. Talvolta sono presenti molte lenti di argilla che favoriscono l'insediamento di *Schoenus nigricans*. L'abbondante presenza di *Chrysopogon gryllus* concorre a determinarne la fisionomia. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali praterie semi-primitive durevoli che possono essere solo lentamente ricolonizzate da arbusti; risultano in relazione catenale con i magredi più primitivi e quelli più evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC8	Praterie evolute su suoli ferrettizzati dei terrazzi fluviali stabilizzati (magredi) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie parzialmente evolute magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi evoluti) che si sviluppano nel piano basale e collinare (<500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (terrazzi fluviali) in cui suolo sono maturi e ferrettizzati. La cotica è compatta e sono presenti anche alcune specie più esigenti. Attualmente si

mantengono anche grazie ad azioni di sfalcio. In queste praterie si mescolano elementi illirici ed alpini. Possono lentamente essere ricolonizzate dalle sodaglie a Rubus o dai corileti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti e per eccessive concimazioni si trasformano facilmente in arrenatereti.

Si tratta di praterie a gravitazione illirica che si sviluppano nel piano basale, collinare fino al montano (< 1200 m) su substrati carbonatici mediamente evoluti. Si trovano sia nella pianura che sui primi rilievi calcarei prealpini. Sono caratterizzate da cotica compatta e dominate da *Bromopsis erecta*. Si tratta di habitat con particolare concentrazione di orchidee. Possono essere colonizzato da arbusteti quali corileti, arbusteti a *Juniperus communis* ed a *Prunus spinosa*. Formano mosaici con gli ostrieti e faggete termofile con le pinete e con i magredi prealpini.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	BU5	Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i>

Si tratta di boschi ripari a distribuzione europea che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi. La vegetazione, ancora ripariale, assume una struttura boschiva pluristratificata o multiflora nel sistema fluviale medio ed inferiore in cui la stabilizzazione dei sedimenti ed una certa presenza di suolo favoriscono la presenza di specie arboree con legni teneri, quali *Populus nigra*, più termofilo e concentrato nella fascia planiziale e *Salix alba*, quasi esclusivo della zona più interna. Si evolvono da mantelli igrofilii a salici e *Viburnum opulus*, dagli arbusteti dei greti, da alcuni cariceti anfibi o da vegetazione ad alte erbe annuali. Può formare mosaici con le acque prive di vegetazione e con la vegetazione erbacea delle ghiaie del basso corso dei fiumi.

Tra le specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE sono segnalate nel formulario tra gli anfibi e rettili, *Bombina variegata* e *Triturus carnifex*; tra i pesci, *Leuciscus souffia*, *Cobitis taenia*, *Barbus plebejus* e *Salmo marmoratus*. Non viene elencata nessuna specie vegetale.

I dei fiumi Torre e Natisone, immissari dell'Isonzo, formano in questo punto dei greti molto estesi con materiale grossolano prevalentemente calcareo. La flora, costituita da numerose specie glareicole e dei prati magri, analogamente a quanto avviene nei magredi, favorisce la presenza di una ricca fauna ad invertebrati, a loro volta predati da svariate specie di uccelli. La zona è stata indicata a suo tempo come limite settentrionale di presenza nidificante per *Merops apiaster*, una specie coloniale che costruisce i nidi lungo le sponde verticali di erosione lungo i corsi d'acqua o simili, accanto ad *Alcedo atthis* e *Riparia riparia*, in modo del tutto simile a quanto avviene nella zona di confluenza Torre – Isonzo. Le acque dei due fiumi, prossime a scorrere in subalveo, ospitano *Leuciscus souffia*, *Barbus plebejus* e *Cobitis taenia*; presente ma rara anche *Salmo marmoratus*. Nella zona sono abbastanza frequenti *Mustela putorius*, *Hyla intermedia* e *Triturus carnifex*.

Considerata l'esperienza in tale sito non sembra verosimile la valutazione di una incidenza negativa per tali specie, specialmente se si considera che è prevista la dismissione di una linea che attualmente attraversa la porzione nord – orientale del SIC.

In merito alla demolizione della linea Redipuglia FS-Udine FS, ricadente in tale SIC, la valutazione di incidenza non può che essere negativa, vale a dire a favore degli interventi previsti.

Eventuali disturbi arrecati durante i lavori saranno ampiamente compensati dalla riduzione del rischio di impatto ed elettrocuzione nelle zone di cui si tratta.

- Riduzione della disponibilità di posatoio per specie ad alta valenza ecologica (euriecie) e di scarso o nullo interesse naturalistico (es.: *Corvus corone*, *Pica pica*, *Sturnus vulgaris* ecc.).
- Riduzione della ipotesi di impatto per specie di maggiore pregio (rapaci, Ciconiformi ecc.).

5.2.1.4 SIC IT 3330002 (Colle di Medea)

Il SIC IT 3330002 ha un'estensione complessiva di 41 ettari e include il versante meridionale di un rilievo calcareo, circondato da una piana alluvionale. Esso rappresenta l'ultimo lembo isolato del Carso Isontino e presenta notevoli esempi di vegetazione termofila mediterraneo-illirica sia pascoliva (landa carsica) sia cespugliosa. Il versante settentrionale presenta uno stato maggiormente degradato, mentre la sommità è occupata da un'area monumentale. Limite settentrionale di *Scilla autumnalis* L., *Bellevalia romana* (L.) Sweet., *Galium divaricatum* Lam. e *Vicia loiseleurii* (M.B.) D. Litvinov. Di notevole pregio e particolarmente rare sono le seguenti specie mediterranee: *Vicia lathyroides*, *Lens nigricans* e *Lathyrus setifolius*.

L'area è sottoposta ad un intenso fenomeno di incespugliamento sia da parte delle specie arbustive spontanee sia da robinia ed ailanto. Alla base del colle sono presenti alcune cave, in posizione esterna rispetto al sito.

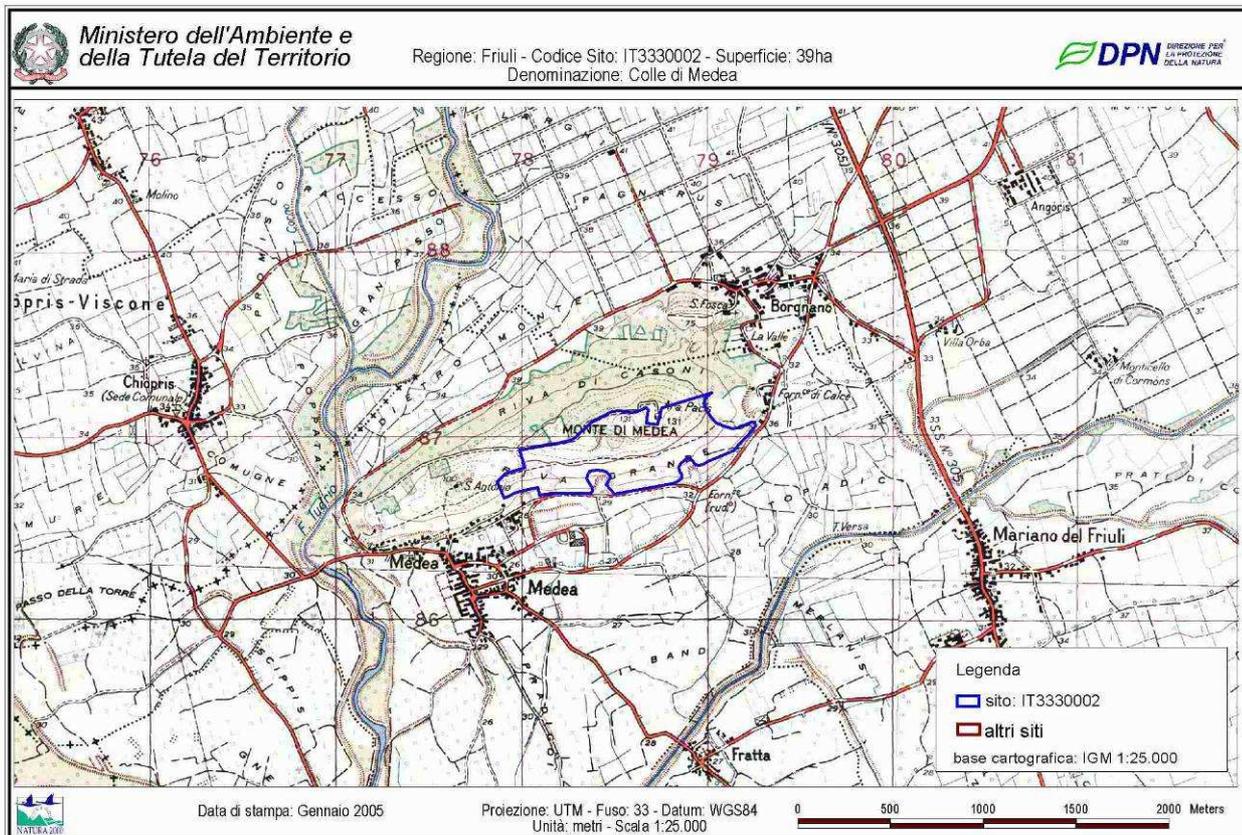


Figura 5.4 – Individuazione del sito SIC IT 3330002 "Colle di Medea"

Nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE è riportato un solo tipo di Habitat presente nel sito, con codice 62A0, corrispondente a quattro diverse tipologie di Habitat del FVG presenti in tale SIC:

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC5	Praterie xerofile primitive su alluvioni calcaree (magredo) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie primarie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche recenti non rimaneggiate, senza presenza di suolo. Sono caratterizzate da una cotica assai lacunosa con numerose specie a spalliera (*Dryas octopetala*, *Globularia cordifolia*), muschi e specie pioniere dei greti. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali formazioni azonali risultano durevoli e si formano per consolidamento della vegetazione erbacea dei greti o delle spalliere a *Dryas octopetala* dei greti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC6	Praterie xerofile semi-evolute sui primi terrazzi alluvionali (magredo) dell'avanterra alpino con <i>Schoenus nigricans</i>

Si tratta di praterie magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi) che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (primi terrazzi fluviali). Il suolo è da mediamente a poco evoluto. Talvolta sono presenti molte lenti di argilla che favoriscono l'insediamento di *Schoenus nigricans*. L'abbondante presenza di *Chrysopogon gryllus* concorre a determinarne la fisionomia. In queste praterie si mescolano elementi illirici e alpini. Tali praterie semi-primitive durevoli che possono essere solo lentamente ricolonizzate da arbusti; risultano in relazione catenale con i magredi più primitivi e quelli più evoluti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC8	Praterie evolute su suoli ferrettizzati dei terrazzi fluviali stabilizzati (magredi) dell'avanterra alpino

Si tratta di praterie parzialmente evolute magre a gravitazione prealpino-illirica (magredi evoluti) che si sviluppano nel piano basale e collinare (<500 m) su alluvioni carbonatiche del tutto stabilizzate (terrazzi fluviali) in cui suolo sono maturi e ferrettizzati. La cotica è compatta e sono presenti anche alcune specie più esigenti. Attualmente si mantengono anche grazie ad azioni di sfalcio. In queste praterie si mescolano elementi illirici ed alpini. Possono lentamente essere ricolonizzate dalle sodaglie a *Rubus* o dai corileti; sono in relazione catenale con i magredi semi-evoluti e per eccessive concimazioni si trasformano facilmente in arrenatereti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC10	Praterie evolute su suolo calcareo delle Prealpi

Si tratta di praterie a gravitazione illirica che si sviluppano nel piano basale, collinare fino al montano (< 1200 m) su substrati carbonatici mediamente evoluti. Si trovano sia nella pianura che sui primi rilievi calcarei prealpini. Sono caratterizzate da cotica compatta e dominate da *Bromopsis erecta*. Si tratta di habitat con particolare concentrazione di orchidee. Possono essere colonizzato da arbusteti quali corileti, arbusteti a *Juniperus communis* ed a *Prunus spinosa*. Formano mosaici con gli ostrieti e faggete termofile con le pinete e con i magredi prealpini.

Tra le specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE è segnalato nel formulario tra gli anfibi *Triturus carnifex*. Altre specie importanti, tra i rettili, ci sono *Zamenis longissimus*, *Podarcis muralis*, *Lacerta viridis*, *Hierophis viridiflavus*, mentre per le specie vegetali compaiono numerose orchidee quali *Anacamptis pyramidalis*, *Limodorum abortivum*, *Orchis morio*, e *Orchis ustulata*. Viene pure segnalato il mammifero *Felis silvestris*.

Relativamente alla qualità ed importanza del sito, esso rappresenta l'ultimo esempio di landa carsica termofila verso occidente, circondato da coltivazioni e da boschetti di robinia. Interesse ornitologico legato alla presenza di specie proprie di ambienti collinari e rocciosi (es. *Corvus corax*) o di ambienti mediterranei (es. *Sylvia melanocephala*) in stazione isolata nella pianura alluvionale. Pur sporadico, è presente *Felis silvestris*.

Il sito include il versante meridionale di un rilievo calcareo, circondato dalla piana alluvionale del fiume Iudrio e rappresenta l'ultimo lembo isolato del Carso Isontino. Il colle raggiunge l'altezza di 130 metri sul livello del mare. La zona è ornitologicamente interessante per la presenza di specie legate ad ambienti collinari - rocciosi (ad esempio *Corvus corax* nidificante) o di ambienti mediterranei (ad esempio: *Sylvia melancephala*) in stazione isolata nella pianura alluvionale.

Sul colle si osservano vari *Pernis apivorus*, particolarmente frequenti durante le migrazioni, accanto a *Milvus migrans* ed altri rapaci come: *Accipiter nisus*, *Accipiter gentilis*, *Buteo buteo*, *Falco tinnunculus*, *Falco peregrinus*. Tra i rapaci notturni sono stati trovati dormitori di Asio otus, specie che probabilmente anche nidifica, ma si riscontrano anche *Strix aluco*, *Otus scops*, *Athene noctua* e, nella vicina pianura *Tyto alba*. Ai piedi della collina (ma al di fuori del SIC) è presente uno stagno abbastanza interessante che varrebbe la pena di conservare. Anche per tale area non risultano incidenze sensibili legate alla linea di progetto, mentre sembrano prevalere gli effetti positivi derivanti dalle dismissioni.

5.2.1.5 SIC IT 3340006 (Carso triestino e goriziano)

Il SIC IT 3340006 ha un'estensione complessiva di 9648 ettari e rappresenta un'area tipicamente carsica con rilievi di tipo collinare (la cima più alta è il M. Cocusso con 670 m s.l.m.) con presenza di numerose doline e fenomeni carsici epigei ed ipogei. Nella zona orientale è localizzata una valle fortemente incisa dal torrente Rosandra, unico corso d'acqua epigeo del carso italiano, attraversata da una faglia di contatto fra calcari e flysch. Qui vi sono anche vaste aree rupestri e ghiaioni termofili, sui quali si rinviene l'associazione endemica ad impronta illirico-balcanica a *Festuca carniolica* e *Drypis spinosa ssp. jacquiniana*. Nel tratto costiero tra Sistiana e Duino vi sono falesie calcaree con relativa inaccessibilità al mare e brevi tratti di macereti calcarei ricchi in elementi mediterranei. Nella zona di contatto tra il Carso e la pianura alluvionale dell'Isonzo si trova il corso terminale del fiume Timavo, che rappresenta un fenomeno idrogeologico di rilevanza internazionale. Esso infatti nasce in territorio sloveno e dopo alcuni chilometri si inabissa per riaffiorare in territorio italiano nei pressi di S. Giovanni al Timavo e sfociare in mare dopo alcune centinaia di metri. Nella porzione più occidentale del sito vi sono inoltre due grandi depressioni carsiche parzialmente riempite dai laghi di Doberdò e Pietrarossa e separate da una dorsale calcarea. Essi costituiscono l'unico esempio di sistema di specchi lacustri carsici, alimentati da sorgenti sotterranee e suscettibili di notevoli variazioni del livello dell'acqua. Questi fanno parte di un più ampio sistema ideologico cui appartengono anche la contigua area di Salici, ove si trovano bei esempi di boschi paludosi, e le zone di risorgenza delle "Mucille". Il sito confina a nord con la Repubblica di Slovenia.

L'imponente sistema ideologico sotterraneo risulta particolarmente vulnerabile all'inquinamento idrico e alla realizzazione di infrastrutture, soprattutto in relazione alla conservazione di *Proteus anguinus*, minacciato anche dall'abuso delle raccolte amatoriali. Le cavità carsiche rivestono notevole valore per i Chiroteri, per tale motivo l'accesso alle grotte di maggiore importanza andrebbe regolamentato per limitare il disturbo derivato dall'attività speleologica. La tutela delle rare e localizzate raccolte d'acqua esistenti è prioritaria per la conservazione delle risorse biogenetiche di importanza nazionale, costituite dalle popolazioni di *Hyla a. arborea* e *Rana ridibunda*. Nella zona del lago di Doberdò potrebbero essere costruiti dei sottopassi in corrispondenza di punti critici noti per limitare la mortalità di anfibi dovuta ad investimenti stradali. I processi di incespugliamento, comuni a tutta l'area carsica, producono una forte contrazione delle praterie termofile ("lande") con il rischio di una notevole perdita di biodiversità sia nella componente floristica che in quella faunistica.

I cambiamenti di uso del suolo, quali ad es. l'impianto di vigneti, causano una notevole perdita in biodiversità oltre che erosione del suolo. L'arrampicata sportiva o percorsi turistici molto frequentati sono inoltre fonte di disturbo soprattutto per l'avifauna nidificante sulle pareti verticali. A ridosso del sito vi sono poi tutta una serie di impianti industriali di notevoli dimensioni, dotti energetici ed infrastrutture fonti di vulnerabilità e inquinamento floristico.

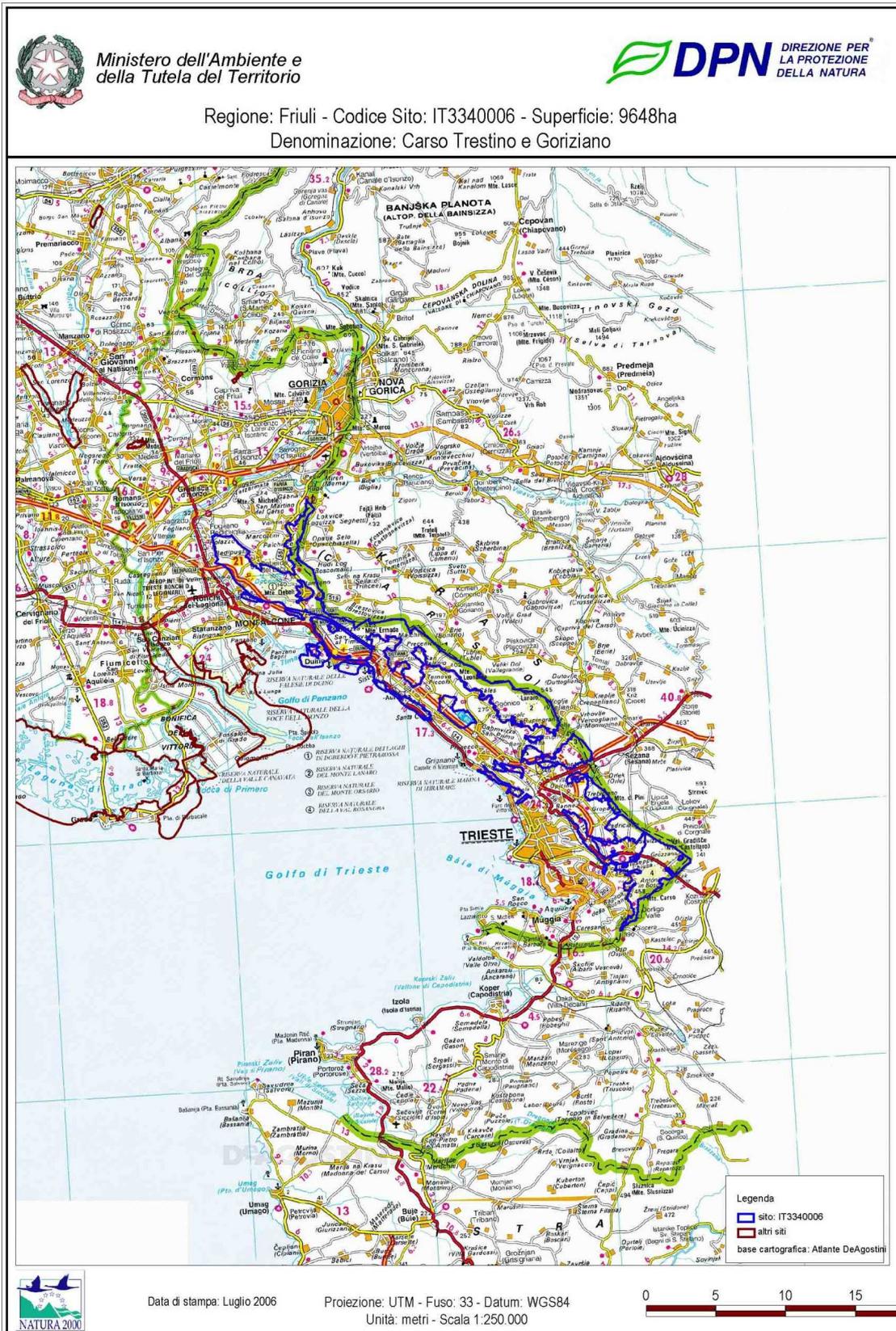


Figura 5.5 – Individuazione del sito SIC IT 3340006 “Carso triestino e goriziano”

I tipi di habitat riportati nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE e presenti nel sito sono 23, corrispondenti a diverse tipologie di Habitat del FVG presenti in tale SIC:

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC3	Praterie primarie su substrato calcareo del Carso dominate da <i>Sesleria juncifolia</i>

Si tratta di praterie primarie illiriche del piano collinare (200-500 m) su substrati carbonatici primitivi. originatesi e conservatesi grazie ad un forte e frequente vento di bora che ne impedisce l'incespugliamento. Sono localizzate lungo il ciglione carsico e sono dominate da *Sesleria juncifolia* e *Genista sericea*. La partecipazione di specie illiriche è assai elevata. Habitat spesso di ridotte dimensioni e localizzato sui crinali carsici e cenge. Praterie durevoli. Sono spesso in contatto con la vegetazione delle grize, gli ostrieti rupestri, le rupi calcaree termofile, i ghiaioni a *Drypis jacquiniana* e le garighe a *Salvia officinalis*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC4	Praterie (landa) xero-termofile su substrato calcareo del Carso

Si tratta di pascoli secondari illirici del piano collinare e montano inferiore (200-1000 m) che si sviluppano su suoli carbonatici poco evoluti e limitate all'altopiano carsico. Sono state originate dall'azione dell'uomo e mantenute attraverso pascolamento e oggi in forte regressione a causa della dinamica secondaria. La cotica è relativamente compatta e dominata da *Bromopsis condensata* e *Chrysopogon gryllus*. La partecipazione di specie illiriche è assai elevata.

Sono inclusi due tipi: la landa xerothermofila dell'area goriziana (*Chrysopogono-Centaureetum cristatae*) e quella più mesofila del Carso interno (*Carici humilis-Centaureetum rupestris*). A causa dei fenomeni di incespugliamento è in forte regressione. Tali praterie sono in dinamica con diversi stadi di incespugliamento e possono formare mosaici coi pratelli aridi pionieri e con i pavimenti calcarei.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 62A0	Praterie aride submediterraneo-orientali (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)	PC9	Prato-pascolo su terre rosse del Carso

Si tratta di prati-pascoli a gravitazione illirica del piano collinare (200-500 m) che si sviluppano su terre rosse e talvolta anche su flysch. Sono esclusivi del Carso, dove sono presenti sul fondo delle doline o in alcune aree piane nei pressi dei borghi. I suoli ricchi portano alla scomparsa delle specie più pioniere della landa carsica e all'ingresso di elementi più mesici. Sono ricchi di specie illiriche.

Tale habitat può essere colonizzato da arbusteti quali corileti, arbusteti a *Juniperus communis* a *Prunus spinosa* o, nelle porzioni più calde, mantelli a *Spartium junceum*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 8310	Grotte non aperte al pubblico	SC4	Grotte del carso classico (Carso triestino e goriziano)

Si tratta di grotte site Carso Classico; si aprono in calcari del cretaceo o cenozoici; sono catastate nell'area oltre 2000 cavità, per la maggior parte fossili; solo una piccola parte raggiunge le acque di base.

Sono inclusi in questa tipologia sia gli ambienti carsici sotterranei terrestri che quelli acquatici (karstostygal); questi ultimi appartengono alla zona vadosa insatura (acque di percolazione), quella localmente satura (Val Rosandra) e quella satura (Carso isontino, Timavo ipogeo).

Trattasi di habitat "trasversale" ma geograficamente localizzato all'area del Carso; le grotte non costituiscono siti puntiformi ma complessi ed estesi habitat sotterranei ricchi di specie endemiche.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 5130	Formazioni di <i>Juniperus communis</i> su brughiere o prati calcarei	GM3	Arbusteti collinari e montani su substrati calcarei e/o flyschoidi a <i>Juniperus communis</i> prevalente

Sono arbusteti a distribuzione illirica che si sviluppano nel piano collinare ed in quello montano su substrato carbonatico o flyschoidi e suoli evoluti. Rappresentano stadi di ricolonizzazione di pascoli abbandonati e sono

collegati agli ostriro-querceti e alle faggete termofile. Sono dominati da *Juniperus communis*, *Fraxinus ornus*, *Rubus ulmifolius*, *Ostrya carpinifolia* e diverse specie di rose e si differenziano rispetto alle analoghe formazioni dell'Europa continentale per gli arbusti illirico sud-est europei (*Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia*) e *Rubus ulmifolius* di distribuzione mediterraneo-atlantica.

Sono presenti due tipi: i gineprei del piano collinare collegati agli ostriro-querceti (*Frangulo rupestris-Juniperetum communis*) e quelli montani legati alle faggete termofile (*Rhamno cathartici-Juniperetum communis*). Il loro potenziamento potrebbe costituire le premesse per riconnettere alcune aree naturali residue (funzione di corridoi ecologici). Spesso costituiscono ristoro per le specie ornitiche e, se sufficientemente dense, aree di rimessaggio per la fauna.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 6510	Prati da sfalcio di bassa quota (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	PM1	Prati da sfalcio dominati da <i>Arrhenatherum elatius</i>

Si tratta di prati da sfalcio a gravitazione sud-alpina che si sviluppano nel piano da basale a basso-montano (< 1100 m) su suoli evoluti e mediamente ricchi, con buona disponibilità idrica. Sono mantenuti dall'azione dell'uomo tramite sfalci e moderati apporti di sostanza organica. La cotica è compatta e talvolta possono essere piuttosto ricchi in specie; su tutte domina *Arrhenatherum elatius*.

Sono presenti due tipi: in Carso è presente un prato da sfalcio più secco (*Anthoxantho-Brometum erecti*) dove permangono alcune specie di landa, mentre nel resto della regione sono diffusi aspetti più mesofili (*Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*). Eccessi di concimazioni portano ad un progressivo impoverimento della flora. Possono essere colonizzate da cespuglieti mesofili. Data la natura antropica e la diffusione sul territorio possono entrare in contatto con numerosissimi habitat.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 8240	*Pavimenti calcarei	RU2	Pavimenti calcarei orizzontali collinari e montani

Si tratta di formazioni rupestri orizzontali che si sviluppano nel piano collinare (200-500 m) in altipiani carsici carbonatici. La secchezza e le temperature elevate permettono la presenza di rada vegetazione terofitico-crassulenta che in certi casi si insedia anche nelle lacune dei pascoli xerofili. Tale habitat colonizza gli ambienti rupestri orizzontali noti in ambito carsico come "grize". Nell'ambito della fauna sono rilevanti *Algyroides nigropunctatus* e *Podarcis melisellensis* hanno l'areale esteso fino all'Isonzo. Sono formazioni pioniere stabili che formano talvolta mosaici con il *Frangulo-Prunetum mahaleb* e comunque possono essere inseriti in diversi tipi di praterie xeriche (*Scorzoneretalia*).

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 1310	Vegetazione pioniera di <i>Salicornia</i> e altre specie annue delle zone fangose e sabbiose	CA2	Vegetazioni su suoli limoso-argillosi salmastri con disseccamento estivo a salicornie

Questo habitat è distribuito lungo le coste del Mediterraneo dove si sviluppa su suoli limoso-argillosi salati o salmastri a forte disseccamento estivo. La cenosi è in grado di trasferirsi anche su habitat secondari derivati dal dragaggio di fanghi. La copertura vegetale è discontinua e dominata da specie annuali a ciclo breve quali *Salicornia patula* o *Parapholis incurva*.

Si possono distinguere due tipi: l'uno caratteristico di fanghi ad inondazione prolungata che si manifesta con ciclo estivo (*Suaedo maritima-Salicornietum patulae*) e uno che si insedia su fanghi a forte disseccamento estivo caratterizzato da un ciclo primaverile (*Pholiuro-Spergularietum marginatae*). Tale associazione pioniera ricopre un importante ruolo nella ricolonizzazione di fanghi nudi. Può formare mosaici con gli altri salicornieti, le vegetazioni a caefite e le praterie alofile.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 1310	Vegetazione pioniera di <i>Salicornia</i> e altre specie annue delle zone fangose e sabbiose	CA3	Vegetazioni su suoli limoso-argillosi salmastri senza disseccamento estivo a salicornie tetraploidi

Questo habitat è endemico delle lagune altoadriatiche dove colonizza suoli fangoso-limosi salati o salmastri quasi perennemente inondati. Si tratta di vegetazioni monospesifiche dominate da *Salicornia veneta* e/o *Salicornia*

emerici a contatto con gli spartineti o sviluppate in piccole depressioni nell'ambito delle praterie alofile. *Salicornia veneta* è specie prioritaria e strettamente collegata a questo habitat.

Rappresentano formazioni azonali stabili e formano spesso mosaici con gli spartineti e con le praterie alofile.

Vengono inoltre elencati gli Habitat 1130, 1140 e 1170, quali ambiti alveali di foce, ambiti di velma coperti o meno da popolamenti algali e da rade praterie di *Zostera noltii* e acque marine e ambienti a marea, poco rappresentati e scarsamente vegetati.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3140	Acque oligo-mesotrofiche calcaree con vegetazione bentonica di <i>Chara</i> spp.	AF5	Acque lacustri prive di vegetazione fanerofitica (incl. tappeti di Characeae)

Si tratta di grandi laghi naturali (e anche artificiali) del piano collinare e montano diffusi in tutta Europa. I fondali possono essere profondi anche decine di metri e le acque oligo-mesotrofiche. Sui fondali possono essere presenti tappeti di Characeae. I sistemi lacustri sono variabili e condizionati da numerosi fattori. I laghi artificiali sono caratterizzati da ecosistemi assai impoveriti e sponde prive di vegetazione ripariale.

Risultano essere degli habitat senza o con lentissima dinamica. Sono frequenti le cinture con canneti o in alcuni casi con arbusteti a *Salix cinerea*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3150	Laghi naturali eutrofici con vegetazione di <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	AF2	Stagni e pozze meso-eutrofici a prevalente vegetazione natante non radicante (pleustofitica)

Si tratta di piccole pozze d'acqua o canali senza flusso presenti dalla costa al piano montano (<1600m) e ben diffusi in tutta l'Europa. Le acque sono ricche di nutrienti e vengono colonizzate da numerose specie galleggianti o semisommerse non radicanti. La più comune è *Lemna minor* che può formare un velo compatto sulla superficie dell'acqua. Essa è sostituita da *Lemna gibba* nelle acque più calde ed eutrofiche. Spesso le lenticchie d'acqua si compenetrano con altri tipi di vegetazione acquatica radicante ed elofitica. Sono habitat che possono colonizzare anche stazioni puntiformi. Rappresentano vegetazioni azonali stabili, tranne per eventuali fenomeni di interrimento, in questo caso l'evoluzione porta a canneti o cariceti.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3260	Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho- Batrachion</i>	AF7	Specchi d'acqua poco profondi con oscillazioni di livello a vegetazione radicante

Si tratta di piccoli specchi d'acqua e porzioni marginali di corsi d'acqua planiziali e collinari a distribuzione europea. La caratteristica dominante è la bassa profondità e sostanziali variazioni del livello idrico. Le acque, ferme o lentamente fluenti, sono mediamente ricche in nutrienti, mentre il fondale è spesso costituito da materiale organico non decomposto. Sono più frequenti in stazioni ombrose. Le specie più diffuse sono le *Callitriche* sp. pl. e alcuni ranuncoli del subgen. *Batrachion*.

Si distinguono tre tipi: uno dominato da *Hottonia palustris* (*Hottonietum palustris*), uno dominato da *Callitriche cophocarpa* (*Lemno-Callitrichetum cophocarpaceae*) e uno da *Callitriche obtusangula* (*Lemno-Callitrichetum obtusangulae*). Questo habitat è raro, a distribuzione puntiforme e in contrazione, senza o con lentissima dinamica ed in questo caso per impaludamento si sviluppano le cenosi dei canneti o cariceti o in alcuni casi boschetti igrofili di *Alnus glutinosa* o di *Fraxinus angustifolia*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3260	Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho- Batrachion</i>	AC4	Acque torrentizie oligotrofiche di risorgiva con <i>Potamogeton coloratus</i>

Si tratta delle acque oligotrofiche, fresche e ossigenate che fuoriescono dalle olle di risorgiva e del primo tratto delle rogge da esse originate. Questo habitat è dominato da *Potamogeton coloratus* che convive con *Mentha aquatica* e *Berula erecta*. La cenosi è sensibile alle variazioni di chimismo delle acque ed è limitata all'olla e ad un

breve tratto del corso d'acqua. Si tratta di habitat privi di dinamica vegetazionale, spesso circondati da cinture di *Cladium mariscus* o da arbusteti a *Salix cinerea*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 3260	Corsi d'acqua planiziali e montani con vegetazione di <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	AC6	Fiumi di risorgiva ed altri corsi d'acqua con vegetazione sommersa radicante

Si tratta di corsi d'acqua planiziali e collinari con vegetazione dominata da specie radicanti a foglie sommerse. Questo habitat, è caratterizzato dalla velocità anche sostenuta dell'acqua e da un livello di trofia variabile. Questi tipi di vegetazione possono formarsi anche in corsi d'acqua di origine artificiale. Sono presenti due tipi: quello delle acque fresche, ben ossigenate, oligotrofiche e veloci dei fiumi di risorgiva a *Ranunculus trichophyllus* (*Ranunculion fluitantis*) e quelle degli altri corsi d'acqua più lenti e con maggior apporto di nutrienti a *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. crispus* (*Potamion*). Sono vegetazioni azonali stabili a contatto con canneti e cariceti e con arbusteti a *Salix cinerea*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 6110	*Pratelli erbosi calcarei o basifili degli <i>Alysso-Sedion albi</i>	PC1	Praterelli aridi pionieri discontinui

Si tratta di pratelli terofitico-crassulenti a prevalente distribuzione europea che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su substrati calcarei primitivi o sabbiosi a cotica discontinua. Spesso colonizzano le lacune più rupestri all'interno di pascoli magri. Sono caratterizzati da numerose specie annuali o del genere *Sedum* ben adatte alla forte aridità. Si possono distinguere due raggruppamenti di cenosi: il primo su suoli a prevalenza di ghiaie e/o sabbie (*Alysso-Sedion*), caratterizzato dalla presenza di *Cerastium pumilum*, *Alyssum alyssoides*, *Sedum album/album*, *Silene conica* e *Sedum montanum/orientale*; il secondo su substrati a maggior partecipazione di suolo argilloso a *Crepis neglecta*, *Vulpia ciliata*, *Valerianella sp. pl.* (*Vulpio-Crepidion*). Costituiscono ambienti spesso puntiformi e rari, rappresentando formazioni pioniere stabili.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 6430	Orli igrofilii ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino	OB4	Vegetazioni lianose lungo i corsi d'acqua

Si tratta di particolari vegetazioni a specie lianose diffuse in Europa nel piano basale e collinare (< 500 m) su suoli di varia origine ma generalmente con buon bilancio idrico. Rappresentano gli orli dei boschi golenali e dei saliceti fluviali. Sono caratterizzati dalla presenza di *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*, *Epilobium hirsutum*, *Angelica sylvestris* e *Mentha longifolia*. Formazioni lineari di ridotte dimensioni. Rappresentano gli orli di buona parte dei boschi igrofilii e subigrofilii.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 6430	Orli igrofilii ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino	PU1	Vegetazioni ad alte erbe su suoli umidi dominate da <i>Filipendula ulmaria</i>

Si tratta di vegetazioni ad alte erbe, diffuse in Europa, che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su suoli umidi mediamente ricchi di nutrienti. Spesso rappresentano aspetti di interrimento di ambienti palustri oppure indicano la ripresa della dinamica su molinieti. Sono dominati da *Filipendula ulmaria* accompagnata da *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia* e *Calystegia sepium*. Rappresentano stadi di interrimento su praterie umide e su cariceti anfibi e vengono sostituite da cespuglieti e boschi igrofilii.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	BU5	Boschi ripari planiziali dominati da <i>Salix alba</i> e/o <i>Populus nigra</i>

Si tratta di boschi ripari a distribuzione europea che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi. La vegetazione, ancora ripariale, assume una struttura boschiva pluristratificata o multiflora nel sistema fluviale medio ed inferiore in cui la stabilizzazione dei sedimenti ed una certa presenza di suolo favoriscono la presenza di specie arboree (legni teneri) quali *Populus nigra* e *Salix alba*. *Salix alba* è quasi esclusivo della zona più interna, mentre il più termofilo pioppo nero è concentrato nella fascia planiziale. Si

evolvono da mantelli igrofili a salici e *Viburnum opulus* (GM11), dagli arbusteti dei greti (BU1, BU2, BU3, BU4), da alcuni cariceti anfibi (UC10) o da vegetazione ad alte erbe annuali (AA9). Può formare mosaici con le acque prive di vegetazione (AC5) e con la vegetazione erbacea delle ghiaie del basso corso dei fiumi (AA7).

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	BU9	Boschi ripariali ad impronta mediterranea con <i>Populus alba</i>

Si tratta di boschi umidi a distribuzione mediterranea che si sviluppano nella fascia costiera su substrati sabbiosi con buona disponibilità idrica. Sono spesso situati nelle depressioni interdunali e dominati dal mediterraneo *Populus alba*. Sono presenti anche sui terrazzi fluviali più esterni di composizione prevalentemente sabbioso-limosa, dove domina *Populus nigra* subordinato da *Populus alba* e *Populus x canescens*. Si tratta di un habitat frammentario e raro che può formare mosaici con le formazioni xeriche delle dune e stabilire contatti con altri boschi igrofili.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 7210	*Paludi calcaree a <i>Cladium mariscus</i> e specie di Caricion davallianae	UC11	Vegetazioni su suoli a forte imbibizione di acqua dolce e delle olle di risorgiva dominate da <i>Cladium mariscus</i>

Si tratta di formazioni ad alte elofite diffuse in tutta Europa, con predilezione delle parti più meridionali, che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su suoli costantemente inondati da oligo- a meso-eutrofici. Caratterizza la prima cintura delle olle di risorgiva ma anche le parti più umide delle torbiere basse alcaline. La specie dominante e spesso esclusiva è data da *Cladium mariscus*.

Tali formazioni in regione hanno una notevole estensione in altitudine: dalle isole lagunari (Isola di S. Andrea) fino alla zona montana (Laghetto di Cima Corso); sono formazioni azonali stabili, in contatto con le acque correnti sorgentizie, con le acque di risorgive, le torbiere basse alcaline e i saliceti a *Salix cinerea*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 7220	*Sorgenti pietrificanti con formazione di tufo (Cratoneurion)	UP3	Sorgenti pietrificanti collinari e montane con <i>Adiantum capillus-veneris</i>

Si tratta di sistemi sorgentizi diffusi in Europa che si sviluppano nel piano collinare (200-500 m), dal Carso litoraneo alle Prealpi. Sono caratterizzati dalla formazione di notevoli masse di tufi o travertini ("sorgenti pietrificanti") per progressivo accumulo di minerali nei muschi dominanti *Cratoneuron falcatum* e *Eucladium verticillatum*. Si trovano in ambienti protetti dove è favorita la presenza di *Adiantum capillus-veneris*. Si tratta di habitat puntiformi con vegetazioni azonali stabili.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 8160	*Ghiaioni calcarei medio-europei dei piani montano e collinare	RG3	Ghiaioni calcarei termofili prealpini dominati da <i>Stipa calamagrostis</i>

Si tratta di ghiaioni ben distribuiti in Europa dal piano collinare a quello montano (200-1600 m) su rocce calcaree e dolomitiche. Si sviluppano sui versanti più caldi delle vallate e sono dominati da *Stipa calamagrostis*. Nell'ambito della fauna rilevante *Algyroides nigropunctatus* e *Podarcis melisellensis* che hanno l'areale esteso fino all'Isonzo. Rappresentano formazioni pioniere stabili e possono formare mosaici con le rupi calcaree, le formazioni arbustive rupestri e gli ostrieti più primitivi.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 8210	Rupi calcaree con vegetazione casmofitica	RU1	Rupi carsiche soleggiate a <i>Campanula pyramidalis</i> e <i>Teucrium flavum</i>

Si tratta di rupi termofile a distribuzione mediterraneo-orientale del piano basale o collinare (< 600 m) su substrati calcarei compatti. Si sviluppano su falesie esposte a sud, sia sul litorale che in posizioni più interne non esposte direttamente all'aerosol marino, in cui si insediano numerose specie mediterranee. Le più frequenti sono *Campanula pyramidalis* e *Teucrium flavum*. Nell'ambito della fauna rilevante *Algyroides nigropunctatus* e *Podarcis*

melisellensis che hanno l' areale esteso fino all'Isonzo. Rappresentano formazioni azonali stabili che possono formare mosaici con le garighe a *Salvia officinalis* e l'ostrio-lecceta.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 8240	*Pavimenti calcarei	RU2	Pavimenti calcarei orizzontali collinari e montani

Si tratta di formazioni rupestri orizzontali che si sviluppano nel piano collinare (200-500 m) in altipiani carsici carbonatici. La secchezza e le temperature elevate permettono la presenza di rada vegetazione terofitico-crassulenta che in certi casi si insedia anche nelle lacune dei pascoli xerofili. Tale habitat colonizza gli ambienti rupestri orizzontali noti in ambito carsico come "grize". Nell'ambito della fauna rilevante *Algyroides nigropunctatus* e *Podarcis melisellensis* che hanno l' areale esteso fino all'Isonzo.

Sono formazioni pioniere stabili che formano talvolta mosaici con il *Frangulo-Prunetum mahaleb* e comunque possono essere inseriti in diversi tipi di praterie xeriche (*Scorzonetalia*).

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 8210	Rupi calcaree con vegetazione casmofitica	RU3	Rupi umide infranemorali e imboccature delle grotte collinari e montane

Si tratta di formazioni rupestri ombrose dell'Europa che si sviluppano nel piano collinare e montano (200-1600 m) su substrati calcareodolomiti. Si tratta di pareti rupestri infranemorali e delle imboccature umide e ombrose degli abissi carsici. Sono ricche di muschi e dominate da alcune felci quali *Asplenium scolopendrium*, *Cystopteris fragilis* e *Polypodium interjectum*.

Si possono distinguere due tipi: i popolamenti delle imboccature delle grotte e pozzi carsici (*Phyllitido-Plagiochiletum cavernarum*) e i popolamenti a *Polypodium interjectum* delle rupi infranemorali e dei versanti rocciosi carsici esposti a nord (*Ctenidio-Polypodium vulgari*, -aggr. a *Polypodium interjectum*).

Rappresentano habitat puntiformi. Nell'ambito della fauna rilevante *Algyroides nigropunctatus* e *Podarcis melisellensis* hanno l' areale esteso fino all'Isonzo. Sono formazioni azonali stabili, inserite in vari tipi di boschi di latifoglie caducifoglie e di conifere.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	BS1	Ostrio-lecceta su substrati calcarei

Si tratta di boschi xero-termofili a distribuzione est-mediterranea che si sviluppano nella fascia costiera su substrati calcarei. Sono formazioni extrazonali della costa a falesie triestina dove permangono a causa di un clima particolarmente favorevole. A *Quercus ilex* si mescolano latifoglie quali *Fraxinus ornus* e *Ostrya carpinifolia*. Il sottobosco è ricco di specie mediterranee quali *Osyris alba* e *Smilax aspera*. Si tratta di formazioni extrazonali stabili che possono essere in contatto seriale con i premantelli ad *Osyris alba*, con i mantelli submediterranei a *Rubus* e con ostrieti termofili. Sono in contatto con le rupi termofile, con le rupi marittime e con le garighe a *Salvia officinalis*.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 91L0	Querco-carpineti illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	BL11	Carpineti del piano collinare

Sono boschi edafomesofili a distribuzione illirica che si sviluppano nel piano collinare (200-500 m) su suoli evoluti e profondi prevalentemente nella parti inferiori dei rilievi o nelle doline. Accanto alla specie dominante (*Carpinus betulus*) possono esserci *Prunus avium*, *Quercus petraea*, *Castanea sativa* e *Robinia pseudoacacia*. Il sottobosco è caratterizzato da molte geofite primaverili quali *Galanthus nivalis*, *Primula vulgaris*, *Erythronium dens-canis*, *Gagea lutea* e da *Ruscus aculeatus*.

Sono inclusi due tipi: uno tipico delle doline carsiche (*Asaro-Carpinetum betuli*) ed uno diffuso nella restante regione collinare (*Ornithogalo-Carpinetum betuli*). La degradazione di questi boschi può dare origine a robinieti e a castagneti, con cui esistono tutte le forme intermedie. Sono boschi azonali stabili che possono evolversi dalla vegetazione erbacea o arbustiva delle radure, dai corileti, dagli stadi a *Prunus spinosa* e dai roveti. Formano complessi con gli ostrieti evoluti ed alcune formazioni a rovere.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 91F0	Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	BU7	Boschi dei suoli inondati dominati da <i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>Oxycarpa</i>

Si tratta di boschi palustri a distribuzione illirica che si sviluppano nel piano basale su substrati torbosi o minerali con prolungata inondazione. La permanenza dell'acqua favorisce l'igrofilo *Fraxinus angustifolia/oxycarpa* a gravitazione mediterranea. Il sottobosco, povero di specie, è caratterizzato da *Leucojum aestivum*. Rappresentano lembi residuali di boschi oggi quasi scomparsi. Si possono evolvere da cariceti anfibi per interrimento. Formano mosaici con i boschi planiziali, con quelli ad *Alnus glutinosa* e con specchi d'acqua dolce a vegetazione radicante.

Natura 2000	Descrizione	Habitat FVG	Descrizione
CODICE 6410	Praterie a <i>Molinia</i> su terreni calcarei e argillosi (<i>Molinion caeruleae</i>)	PU5	Praterie su suoli argillosi umidi del Carso dominate da <i>Molinia caerulea</i>

Si tratta di praterie umide a gravitazione illirica che si sviluppano nel piano basale e collinare (< 500 m) su substrati a forte contenuto d'acqua, prevalentemente argillosi. Sono praterie secondarie limitate al Carso con cotica compatta dominate da *Molinia caerulea /arundinacea* e ricche di specie illiriche. L'abbandono ha indotto intensi fenomeni di incespugliamento da parte di *Frangula alnus* e *Alnus glutinosa*. Rappresentano habitat un tempo più diffusi e oggi quasi scomparsi a causa dello sviluppo dell'agricoltura e dei fenomeni dinamici. Possono essere colonizzati da vegetazioni ad alte erbe, da cespuglieti e da boschi igrofilo; sono a contatto con pozze effimere, cariceti anfibi e canneti.

Tra le specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE nel formulario sono segnalate tra i mammiferi le specie *Lynx lynx*, *Ursus arctos*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Barbastella barbastellus*, *Miniopterus schreibersi*. Tra i rettili compaiono *Bombina variegata*, *Rana latastei*, *Proteus anguinus*, *Triturus carnifex*, *Elaphe quatuorlineata*, *Emys orbicularis*, *Testudo hermanni*, *Bombina variegata*. Viene elencata un'unica specie di pesce, *Cobitis taenia*, mentre numeroso è l'elenco degli invertebrati con *Cerambyx cerdo*, *Austropotamobius pallipes*, *Morimus funereus*, *Osmoderma eremita*, *Lucanus cervus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Callimorpha quadripunctaria*, *Eriogaster catax*, *Lycaena dispar*, *Maculinea teleius*, *Euphydryas aurinia* e *Coenonympha oedippus*.

Per quanto riguarda la vegetazione, delle specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE sono presenti *Genista holopetala*, *Moehringia tommasinii*, *Euphrasia marchesettii*, *Centaurea kartschiana*, *Himantoglossum adriaticum* e *Paeonia officinalis ssp. banatica*. Le specie *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Iris cengialti illyrica*, *Plantago altissima* e *Senecio paludosus* elencate come altre specie importanti, sono comprese nella Lista Rossa della Flora italiana.

Data la complessità dell'area, sono presenti numerosi habitat anche molto eterogenei, fra cui numerosi habitat prioritari. Da ricordare le rupi ed i ghiaioni calcarei della Val Rosandra particolarmente ricchi in endemismi, l'unico esempio di scogliere alte della costa adriatiche settentrionali, habitat ideale per la stenoendemica *Centaurea kartschiana* che qui concentra la maggior parte della sua popolazione, la lecceta extrazonale della costiera triestina, la vegetazione acquatica e ripariale (fiume Timavo e laghi carsici) e le praterie alofile a salicornie annuali (Lisert) che qui raggiungono il limite più settentrionale del loro areale di distribuzione nel bacino mediterraneo. Tra le specie più significative e di pregio, molte delle quali endemiche e/o di Lista Rossa nazionale, sono da annoverare: *Genista januensis* (unica stazione dell'Italia nord-orientale), *Daphne alpina*, *Genista holopetala*, *Moehringia tommasinii*, *Drypis spinosa ssp. jacquiniana*, *Melampyrum fimbriatum*, una delle poche stazioni di *Digitalis laevigata* (anche sul M. Hermada) e di *Lactuca quercina ssp. chaixii* (anche sul M. Lanaro) nella zona della Val Rosandra; nella zona del M. Lanaro da segnalare *Satureja subspicata ssp. liburnica* (limite occidentale di distribuzione), *Carex fritschii* (unica stazione regionale), *Orchis pallens*, *Paeonia mascula*; nella zona del M. Hermada si rinvencono *Sesleria juncifolia*, *Euphorbia fragifera* e *Onosma dalmatica* (= *O. javorkae*), tutte specie che hanno qui il limite occidentale della loro distribuzione, ed una delle poche stazioni di *Vicia loiseleurii*. Sulle falesie di Duino vi è un'alta concentrazione di specie stenomediterranee ed endemiche oltre che le ultime stazioni nord-adriatiche di *Urospermum picroides* e *Reichardia picroides*. Nell'area dei laghi di Doberdò e Pietrarossa sono presenti stazioni di specie rare sia termofili sia di umidità quali *Lens ervoides*, *Asterolinon linum-stellatum* (uniche stazioni regionali), *Crepis vesicaria* e *Rhagadiolus edulis*, *Bellevalia romana*, *Thelypteris palustris*, *Alisma*

lanceolatum, *Leersia oryzoides*, *Scilla autumnalis*, *Viola elatior*, *Ranunculus velutinus*, *Ranunculus illyricus*, *Ranunculus lingua*, *Veronica catenata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Linum strictum ssp. Corymbulosum*, *Zannichellia palustris* e *Utricularia australis*. Nelle acque dei laghi sono concentrate ben cinque specie di *Potamogeton* (*P. crispus*, *P. lucens*, *P. nodosus*, *P. pectinatus* e *P. pusillus*). Il Sic del Carso raggruppa uno straordinario mosaico di zone umide e xerotermitiche del Carso goriziano e triestino, e dev'essere considerato uno dei più importanti d'Italia anche dal punto di vista faunistico.

Il sito nelle sue propaggini più orientali si sviluppa da pochi metri fino a circa 140 metri sul livello del mare ed è inclusa la riserva naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa (L. R. n° 42 del 1996), e l'area di rep erimento "Landa carsica".

L'area di cui si tratta è marginalmente interessata dalla zona indagata ed appare rilevante, ai fini dell'incidenza faunistica, per la presenza del corso del fiume Isonzo (che segna il confine tra pianura ed altipiano) e i primi rilievi carsici.

L'incidenza maggiormente significativa può essere rilevata per quanto concerne il rischio di collisione con specie volatrici e, quindi, con la classe degli Uccelli.

Sul Carso Goriziano risultano presenti (e in taluni casi anche nidificanti) svariate specie di rapaci, alcune delle quali notevolmente significative quali ad es.: *Circetus gallicus* e *Pernis apivorus*. Eventuali rischi teorici di collisione possono riguardare tuttavia anche e specialmente numerose specie in transito e vanno segnalati quanto meno: *Gyps fulvus*, *Aquila chrysaetos* e *Pandion haliaetus*. La prima (Grifone) transita regolarmente seguendo i rilievi carsici da e per le Alpi e Prealpi (zona di riproduzione di recente insediamento in Forgaria del Friuli) ed il Quarnero (zona di riproduzione storica); la seconda (Aquila reale) si riproduce nella valle dell'Isonzo presso Nova Gorica (in Slovenia) e lungo la catena della Selva di Tarnova (Trnovski Gozd) – Monte Re (Nanos) frequentando il Carso in cerca di preda. La terza specie citata, a sua volta, è stata spesso segnalata tanto per il corso dell'Isonzo che, specialmente, per il lago di Doberdò.

Il rischio di collisioni (volendo escludere quello di elettrocuzione) appare teoricamente sensibile per specie di minore rarità, non incluse in all. 1 della Direttiva Uccelli, quale ad esempio: *Accipiter gentilis* (diffuso e nidificante nell'area carsica con una densità piuttosto elevata per la specie, di circa 2000 ha a coppia). Esemplari deceduti appartenenti a tale *taxon*, forse per effetto di elettrocuzione (ma possibilmente anche collisione) sono stati rinvenuti nell'area adiacente del Carso triestino presso Sgonico (Perco ined.).

Da segnalare particolarmente per il notevole pregio faunistico, inoltre, almeno due specie di rapaci notturni presenti sul Carso: *Bubo bubo* (nidificante su parete nella cava Scoria, molto prossima al limite orientale del tracciato) e *Strix uralensis* (Gufo degli Urali), specie più volte segnalata sul Carso goriziano e triestino (inclusa l'area di Pietrarossa e l'abitato di Gorizia) al limite sud-occidentale della sua distribuzione geografica. Si ricorda in particolare un soggetto appartenente a tale specie reperito morto in prossimità di una linea della media tensione presso Basovizza (circa anni 70', Rauber com. pers.; Perco ined.).

Infine, limitando sempre l'esame alle specie di dimensioni maggiori e di particolare pregio merita ricordare per l'area di Doberdò la presenza di *Dryocopus martius* (Picchio nero), recentemente consolidatasi nonostante l'esistenza di alcune linee elettriche di notevoli dimensioni che attraversano in direzione est-ovest l'intera zona della Riserva naturale dei laghi di Doberdò e Pietrarossa.

Per queste ed altre specie non espressamente citate, va ricordato che la costruzione di una linea di dimensioni maggiori a sostituirne altre più piccole dovrebbe ridurre sensibilmente il rischio di collisioni.

Rimane aperta, tuttavia, la problematica per quanto concerne i Chiroteri, piuttosto abbondanti sul Carso in conseguenza della diffusione di cavità ipogee. *Rhinolophus f. ferrumequinum*, in particolare, risulta essere piuttosto frequente in tutte le cavità dei dintorni (Dolce 1991).

Si ritiene tuttavia che anche per tali specie potenzialmente sensibili agli effetti dello "elettrosmog" (peraltro ancora da dimostrare) il bilancio complessivo finale possa essere ritenuto paritario se non addirittura, per talune specie, positivo per il minore rischio di elettrocuzione.

Riguardo gli anfibi e i rettili, in queste aree si incontrano numerose entità balcaniche, illirico-mediterranee (Carso triestino) ed italiche (Carso goriziano), in una comunità faunistica assolutamente unica nell'ambito europeo (*Hyla arborea*, *Rana ridibunda*, *Algyroides nigropunctatus*, *Podarcis melisellensis*, *Telescopus fallax*, *Elaphe quatuorlineata*, ecc.). Diffuso e localmente piuttosto comune *Proteus anguinus*, vertebrato stigobio di importanza prioritaria (dal 2003), che nella zona trova il suo limite occidentale di diffusione naturale.

Fra le specie più importanti merita ricordare *Austropotamobius pallipes*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Emys orbicularis*, *Ursus arctos*, *Lynx lynx*. Nella zona sono frequenti anche *Zamenis longissimus*, *Podarcis sicula*, *Podarcis muralis*, *Felis silvestris*, *Canis aureus*, *Muscardinus avellanarius* ed *Erinaceus concolor*, il quale in diverse zone del Carso italiano può coabitare con *Erinaceus europaeus*. Nei macereti è frequente *Chionomys nivalis*, che in queste zone si spinge quasi fino al livello del mare.

Tra gli insetti merita segnalare la presenza di *Leptodirus hochenwarti*, conosciuto solo per alcune grotte di quest'area nell'ambito dell'intero territorio italiano, oltre che di *Eriogaster catax*, *Euphydryas aurinia* e

Coenonympha oedippus. Nell'area sono presenti inoltre *Lucanus cervus* e *Morimus funereus*, mentre esistono alcune vecchie segnalazioni di *Osmoderma eremita*.

Tale ambito SIC risulta essere in stretto rapporto con il sito Natura 2000 ZPS IT 3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia", avente un'estensione di circa 12.190 ha e per il quale vale quanto già riportato per il sopracitato SIC IT 3340006 (Carso triestino e goriziano).

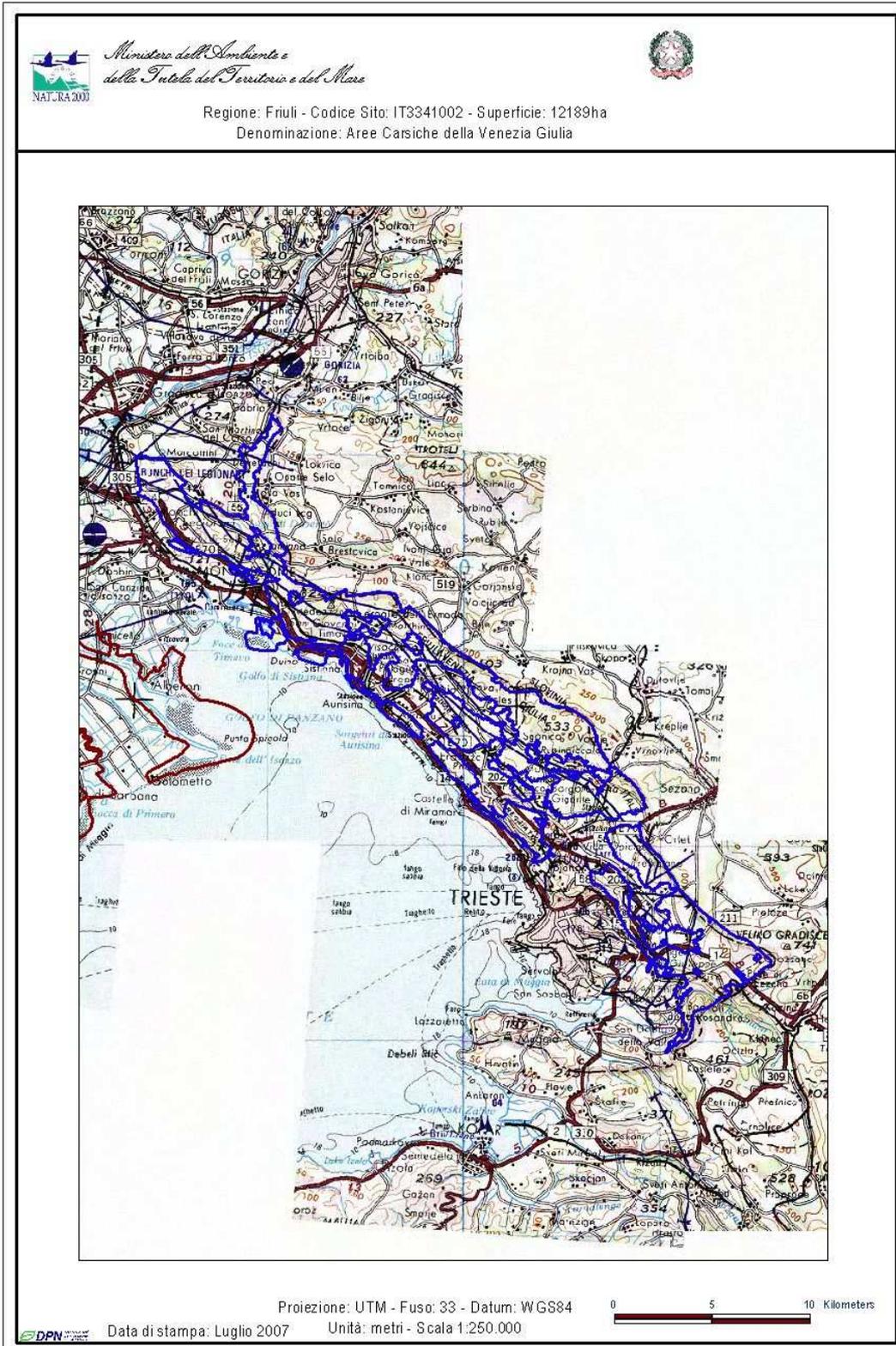


Figura 5.6 – Individuazione del sito ZPS IT 3341002 "Aree Carsiche della Venezia Giulia"

5.2.1.6 SIC IT 3330005 Foce dell'Isonzo - Isola della Cona

Viene qui considerato, dato l'eccezionale valore faunistico, il SIC IT 3330005 Foce dell'Isonzo - Isola della Cona, che, pur non ricadendo all'interno del buffer di 5 km dall'area di intervento, ricade comunque in prossimità (5300m).

Il sito comprende la parte terminale del corso del fiume Isonzo e la sua foce, in origine deltizia; questa, chiamata "Isola della Cona" e circondata da due rami della foce del fiume, è connessa con la terraferma da un breve argine. Coincide quasi completamente con la riserva naturale della Foce dell'Isonzo (L. R. n°42 del 1996) ed il suo limite settentrionale è posto appena a sud della confluenza col torrente Torre.

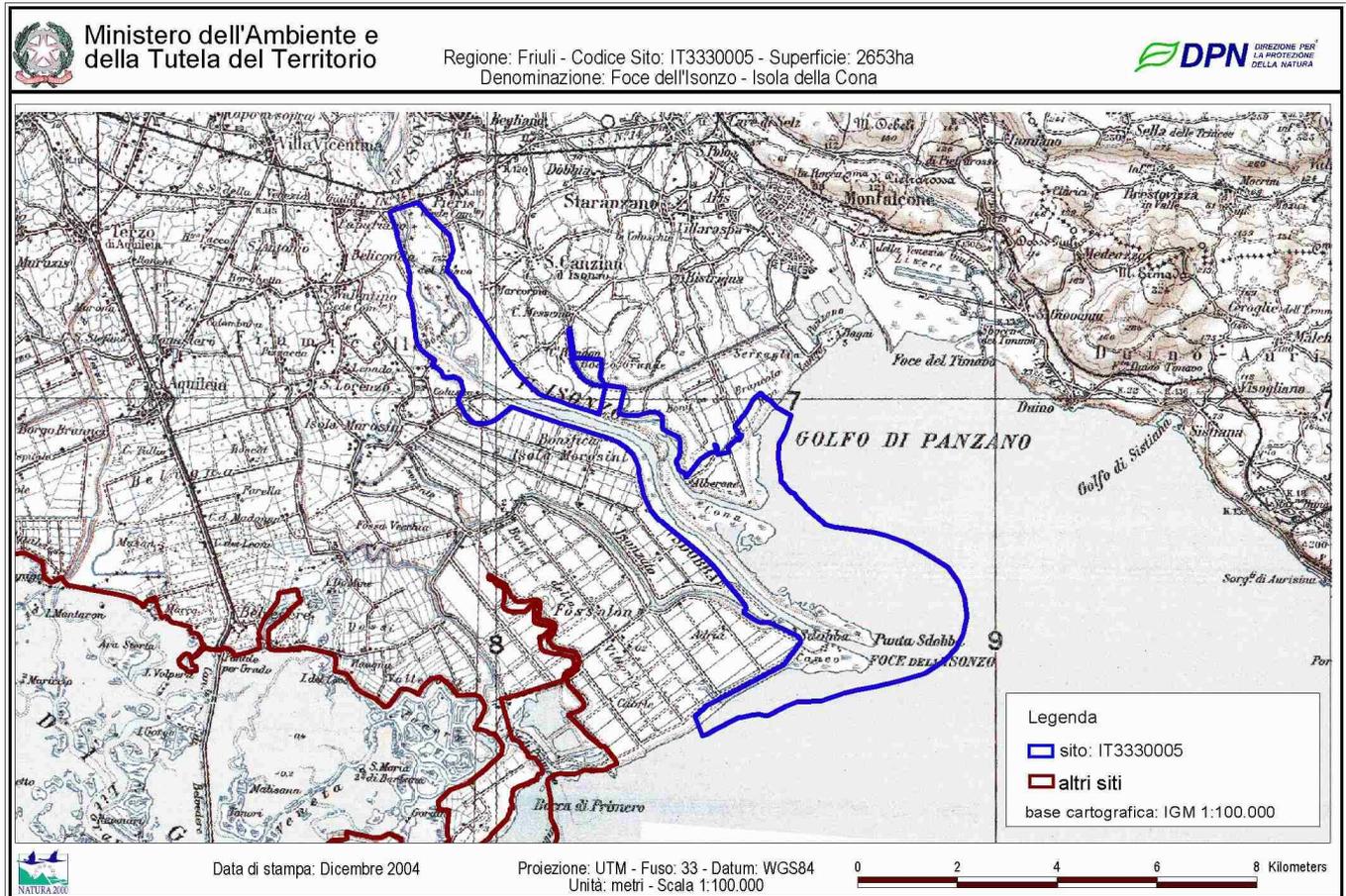


Figura 5.7 – Individuazione del sito ZPS IT 3341002 “Aree Carsiche della Venezia Giulia”

Per tale area sono state segnalate sinora e complessivamente 318 specie appartenenti alla classe degli Uccelli (Kravos & Perco ined.; Perco et al. 2006) su 500 valutate complessivamente per l'Italia e 550 circa per l'Europa. Tra le specie citate molte sono solo accidentali o presenti stagionalmente, durante il transito migratorio.

Una incidenza minima, seppure diluita nel tempo e riferita a pochi casi, può essere pertanto ipotizzata per tale area e per le popolazioni e/o le specie avifaunistiche maggiormente a rischio e di rilevanza internazionale che in essa sono presenti, più o meno stabilmente. Un particolare aspetto da valutare è poi quello relativo alle popolazioni in fase di incremento, come conseguenza della maggiore tutela e della concentrazione all'interno e nei dintorni delle aree protette. E' questo, ad esempio, il caso di *Cygnus olor* (Cigno reale), passato da specie solo accidentale a nidificante e numerosa (fino a 600 soggetti ed oltre contati alla foce dell'Isonzo) nell'arco di vent'anni circa.

Si riportano di seguito, pertanto, considerazioni analoghe a quelle già formulate per l'area di confluenza Torre – Isonzo, che rappresenta il limite settentrionale della Riserva Naturale, quasi coincidente con il relativo SIC - ZPS.

Sugli ampi materassi di ghiaia affiorante, tipici del tratto planiziale dell'Isonzo, sono frequenti piccole popolazioni di: *Charadrius dubius* (Corriere piccolo); *Tringa (Actitis) hypoleucos* (Piropiro piccolo) ed anche sporadici esemplari e coppie nidificanti del raro *Burhinus oedicephalus* (Occhione: specie considerata "vulnerabile" dalla IUCN).

Lungo le sponde fluviali, in parte interessate da boschi si osservano rare ed ecologicamente esigenti specie quali: *Dryocopus martius* (in recente fase di espansione); *Picus canus* e *Picoides (Dendrocopos) minor*. Tra le specie più

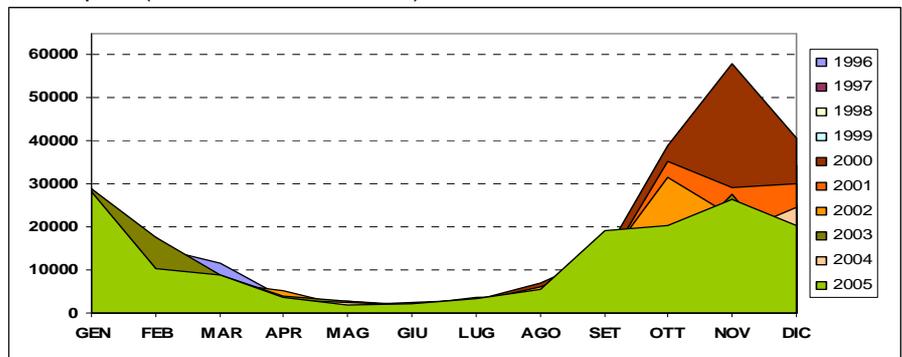
propriamente legate alla presenza di acqua si osservano parecchie entità tipiche di habitat ripariali quali Ardeidi (in particolare *Ardea cinerea*, *Egretta garzetta*, *Casmerodius albus*, *Nycticorax nycticorax*), Anatidi ecc.

Tra questi ultimi è di speciale rilevanza *Mergus merganser* (Smergo maggiore) segnalato anche in fase riproduttiva (2-4 coppie su 10-20 complessive in Italia) particolarmente nel tratto più settentrionale del fiume nel settore italiano (a sud di Gorizia) ma presente in generale anche lungo il basso corso del fiume ed alla foce nella fase post-riproduttiva. Tra i rapaci è stata ricordata la presenza occasionale di rare specie, come in particolare *Haliaeetus albicilla* (Aquila di mare) e *Pandion haliaetus* (il Falco pescatore), di cui esistono segnalazioni, per la prima, tanto in fase di svernamento poco a sud del ponte di Pieris (Marcorina) che in zona di foce, per il secondo (molto più frequente) soprattutto durante le migrazioni. Si ricorda che quest'ultima importante specie, peraltro sempre più spesso osservata nelle zone umide della regione, è nota per essere spesso vittima di fenomeni di elettrocuzione (Penteriani l.c.; Perco ined.), mentre tutti i grandi rapaci possono teoricamente collidere con i cavi sospesi in condizioni di scarsa visibilità.

Va sottolineato che la lista delle specie potenzialmente presenti, in quanto già osservate più o meno di recente, appare molto lunga e ad essa si fa perciò specifico riferimento (Check – List delle specie della Riserva Naturale Foce Isonzo; in Perco et al. 2006).

L'area della Foce Isonzo è particolarmente nota per la presenza di stormi anche assai numerosi di uccelli acquatici che, complessivamente considerati, possono raggiungere e superare (di norma nel mese di novembre) la consistenza massima registrata di 50.000 esemplari (esclusi Passeriformes).

Fig.5.8 - Consistenza massima mensile di uccelli acquatici registrata nella Riserva naturale Foce Isonzo dal 1996 al 2006 (Kravos in Perco et al. 2006).



Le consistenze maggiori si registrano e sono localizzate nell'area delle "velme" e "piane di marea" in zona di foce. Va tuttavia considerato che, per raggiungere o abbandonare tale sito durante gli spostamenti stagionali (o d'altra natura) molti uccelli transitano sul Carso e lungo il fiume, ma anche sulla pianura e specialmente in ore notturne. L'ipotesi di impatti appare pertanto verosimile specialmente se riferita a uccelli dal volo veloce e di mole relativamente cospicua, come può essere il caso di cigni, oche ecc. Va peraltro ricordata anche la presenza più volte registrata di stormi anche molto numerosi di *Grus grus* (Gru), in recente aumento e una tendenza all'incremento nelle zone umide alto-adriatiche in generale di *Phoenicopus roseus* (Fenicottero). Quest'ultima specie, notoriamente sensibile al rischio di collisione con cavi sospesi anche in relazione alla numerosità degli stormi, è di norma limitata alle aree costiere ma è stata sporadicamente segnalata di recente in movimento (con, per ora, piccoli stormi o singoli soggetti) sia nella ZPS di cui trattasi che nell'entroterra friulano.

Non si può escludere pertanto che, a lungo andare, la specie possa divenire più frequente anche nella zona complessivamente considerata per il tracciato del nuovo elettrodotto.

Vanno infine ricordate anche le recenti osservazioni di esemplari appartenenti ad alcune tra le specie in assoluto di maggiori dimensioni (e perciò a maggiore rischio) per quanto riguarda la classe degli Uccelli, quali: *Pelecanus rufescens* (Pellicano rossiccio), *Pelecanus onocrotalus* (Pellicano) ed infine *Pelecanus crispus* (Pellicano riccio), specie quest'ultima giudicata "Critically Endangered" per lo IUCN – Birdlife International.

Sebbene il rischio di collisioni per specie tanto rare appaia attualmente basso e altamente improbabile, tale evenienza non può essere esclusa per il futuro e potrebbe verificarsi a fronte di un eventuale incremento.

Si indicano di seguito alcuni possibili interventi di mitigazione / compensazione da realizzarsi all'interno della Riserva Foce Isonzo:

- * Gestione naturalistica di ulteriori superfici attualmente soggette a coltivazione intensiva, come previsto nel Piano di Conservazione e Sviluppo della Riserva.
- * Segnalazione, mediante cartelli su pali e "bricole" da installare, dei confini della Riserva e/o SIC/ZPS, in modo da migliorare l'applicazione delle normative esistenti.
- * Realizzazione di nidi artificiali per specie rare (es. *Pandion haliaetus*) o potenzialmente a rischio (Chiroterri).
- * Avvio o incremento di studi e monitoraggi.

6. Analisi delle potenziali interferenze sul sito

In relazione alle caratteristiche del progetto, alle caratteristiche ambientali del sito e del territorio circostante ed alle informazioni raccolte, è possibile identificare la potenziale incidenza, descrivendo i cambiamenti tra lo stato di fatto e lo stato finale, e valutare la significatività di tali cambiamenti sulla base di indicatori chiave.

6.1 Metodologia per la stima degli impatti

La definizione degli impatti sulle componenti naturalistiche è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'elettrodotto in progetto.

Sono stati considerati gli impatti potenziali, in assenza di mitigazioni e gli impatti reali, in seguito all'adozione di misure di mitigazione.

Le azioni di progetto sono state considerate tenendo comunque conto della situazione ambientale preesistente, e quindi dei processi di disturbo o di degrado attualmente in atto nell'area esaminata. A tal proposito è da sottolineare che gli impatti si manifestano in una realtà territoriale, in cui l'ambiente naturale originale ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, tuttora in atto. La preesistenza nell'area di viabilità, insediamenti, agricoltura meccanizzata diffusa ed altri elettrodotti, contribuisce significativamente a contenere il livello di impatto del progetto, rispetto a quanto prevedibile in condizioni di maggiore "naturalità".

Il grado di impatto derivante dalle inevitabili interferenze con elementi di interesse naturalistico, pur in un contesto territoriale di elevata antropizzazione, è stato articolato in cinque livelli:

impatto molto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre alterazioni irreversibili alla componente, con nessuna possibilità di mitigazione e con una riduzione irreversibile della "qualità" della componente (qualità intesa come varietà, complessità, ecc.);

impatto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre significativi ed immediati impatti negativi sulla componente, con una riduzione significativa della qualità e modeste possibilità di mitigazione;

impatto medio: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano impatti di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo, impatti di cui si può ottenere una efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di minimizzazione. Anche la qualità ambientale risulta alterata in modo modesto;

impatto basso o trascurabile: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano sulla componente impatti di entità trascurabile, per lo più temporanei, la cui incidenza è mitigabile con interventi di modesta entità. La qualità ambientale risulta sostanzialmente inalterata;

impatto positivo: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano un miglioramento della componente, incidendo positivamente su uno o più aspetti.

6.1.1 Analisi delle potenziali interferenze con flora e vegetazione

Per quanto concerne l'impatto legato alla **sottrazione della copertura vegetale**, la premessa necessaria per la valutazione delle interferenze è rappresentata dallo sforzo progettuale che è stato fatto per limitare al massimo il taglio della vegetazione arborea sotto la linea ed evitare, per quanto possibile, aree ad elevata valenza naturalistica.

È stata infatti dedicata particolare cura all'altezza e al posizionamento dei sostegni nella fase di progettazione, per individuare la più opportuna collocazione degli stessi dove l'attraversamento si concilia più facilmente con la vegetazione presente, e alla posa e tesatura dei conduttori.

Nei pochi casi in cui siano presenti esemplari arborei che, trovandosi al di sotto della linea, non permettano di garantire il rispetto del franco verticale minimo di 4,3 m (previsto dal D.M. 21 marzo 1988, n. 449: "*Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche esterne*") dalla catenaria, sarà valutata la modalità di intervento.

Tale impatto risulterà a carico della fase di cantiere, in ordine a permettere il montaggio della linea, ma anche di quella di esercizio, al fine di garantire il rispetto del franco di sicurezza, alla luce della servitù che verrà imposta nel corridoio sotto i conduttori aerei e della conseguente necessità di manutenzione.

Alla luce delle valutazioni sulla qualità della componente sopra esposte, si stimano i seguenti livelli potenziali di impatto, che potranno essere peraltro minimizzati mediante gli opportuni accorgimenti a tutela della vegetazione in fase di cantiere. Come descritto nel seguito, infatti le modalità realizzative e l'attenta progettazione, permetteranno in molti casi di evitare le interferenze sotto ipotizzate.

Data l'altezza dei sostegni, già in gran parte progettata compatibilmente con la vegetazione esistente, ed il limitato sviluppo della maggior parte delle formazioni arboree segnalate, si ritiene in realtà che il potenziale impatto sarà mitigato e che i livelli di interferenza reali saranno tutti complessivamente più bassi di quanto previsto.

Nel complesso l'impatto della linea sulla componente sarà di livello basso.

Le probabilità di danneggiamento della vegetazione sono molto basse, principalmente dovute alle lavorazioni per la posa dei sostegni e alla tesa dei conduttori; tali danneggiamenti potrebbero manifestarsi come ferite sui tronchi o danneggiamento diretto dei rami, con conseguente apertura di ferite che aprono la via ad agenti patogeni. La probabilità di danneggiamento sarà, ad ogni modo, minimizzata, grazie all'utilizzo, per quanto possibile, di aree caratterizzate da scarsa presenza di formazioni arboree e di ampi spazi aperti dove le macchine di cantiere potranno muoversi senza particolari interferenze.

Va inoltre segnalato che il progetto non interferirà in alcun modo con gli elementi di qualità molto alta corrispondenti alla vegetazione erbacea igrofila di corsi d'acqua. La progettazione ha infatti evitato di posizionare i sostegni in corrispondenza di tali aree sensibili e nella fase di cantiere sarà posta particolare cura ad evitare che le attività e lavorazioni previste non interferiscano con tali aree.

Ne consegue un impatto complessivo basso.

Durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi la **deposizione sulla vegetazione circostante delle polveri** sollevate durante gli scavi e la movimentazione di materiali polverulenti. Le attività in oggetto hanno un livello di polverosità medio-basso e comunque limitatamente ai dintorni delle aree di intervento.

L'effetto in questione potrebbe risultare significativo solo su **formazioni igrofile** particolarmente sensibili potrà essere mitigato con gli opportuni accorgimenti segnalati nel seguito.

L'impatto si può quindi considerare trascurabile e comunque inferiore a quello delle più comuni pratiche agricole.

Va infine segnalato che nelle aree di lavorazione viene sottratta non solo la vegetazione originaria, ma anche il substrato fertile. In questo modo, su questi terreni smossi, hanno facilità di **insediamento specie ruderali** perenni, che, in assenza di interventi di mitigazione, potrebbero bloccare la ricolonizzazione delle specie autoctone, banalizzando così l'originaria varietà floristica.

L'impatto complessivo sulla componente vegetazione è comunque da considerarsi di livello basso, soprattutto alla luce dell'attenta progettazione finora adottata e delle mitigazioni che verranno attuate fin dalle prime fasi di lavorazione per la posa dei sostegni, con lo scotico e l'accantonamento del terreno vegetale, con il suo riutilizzo per il ripristino finale.

6.1.2 Analisi delle potenziali interferenze con la fauna

Non sono state identificate, all'interno dell'Ambito di Influenza Potenziale, aree di speciale interesse faunistico.

La costruzione di un elettrodotto oltre a provocare modificazioni del paesaggio, può essere causa diretta ed indiretta di una serie di impatti sulle cenosi faunistiche presenti.

Queste possono essere esemplificate nel modo seguente:

- Perdita di ambiente o peggioramento del medesimo;
- Influenze nella fruizione dell'ecosistema (dovuta a corpi estranei sul territorio);
- Disturbo in momenti particolari, "delicati" per la specie;
- Collisione.

L'impatto delle linee elettriche può assumere proporzioni anche notevoli in certi casi di interferenza con rotte migratorie o con presenze localizzate di specie di pregio. Va tuttavia precisato che l'impatto generato dagli elettrodotti riguarda principalmente le tipologie di linee in Bassa e Media Tensione e in minor luogo le linee in Alta ed Altissima Tensione.

Perdita di ambiente o peggioramento del medesimo

E' dovuta precisamente alla posa dei sostegni e alla costruzione di piste di accesso (o manutenzione). La perdita di territorio è nel primo caso ridotta e si limita a pochi metri quadrati.

L'impatto può essere pertanto giudicato trascurabile sempre che non ricada in ambiti faunisticamente rilevanti per l'Erpetofauna ed in particolare per gli Anfibi (torbiere, prati umidi).

Influenze sulla fruizione dell'ecosistema (dovuta a corpi estranei sul territorio)

Nei loro spostamenti, gli Uccelli utilizzano vie preferenziali di passaggio che consentono un dispendio energetico minore (dovuto anche alla predicibilità degli ostacoli e alla conoscenza dei luoghi), una maggiore sicurezza quindi non soltanto un bilancio energetico favorevole.

Queste vie preferenziali di spostamento, a seconda degli ambienti interessati sono costituite da corridoi naturali quali gli alvei dei fiumi.

Le nuove strutture (sostegni e cavi), possono provocare modificazioni ottiche dell'ambiente, per le specie che si orientano principalmente se non esclusivamente mediante la vista, quali appunto l'Avifauna.

Pertanto una modifica delle caratteristiche del sito può portare conseguentemente a modifiche peggiorative in tal senso.

Disturbo in momenti particolari, "delicati" per la specie

L'impatto può essere considerato basso, stante il fatto che il complesso dei lavori non dovrebbe durare molti mesi.

Collisione

Si tratta dell'effetto potenziale più significativo sulla componente fauna.

Nel caso della collisione molto dipende dalle condizioni morfologiche e dal tipo di Avifauna.

Alcuni tipi di conduttori, quali quelli a fasci trinati (previsto per la tipologia di opere in progetto), sono abbastanza ben visibili in buone condizioni di luminosità e, nelle immediate vicinanze, sono comunque anche discretamente rumorosi tanto da ridurre il pericolo d'impatto diretto. Un problema è però sempre quello del cavo di guardia superiore che è molto più sottile degli altri.

Quest'ultimo è infatti causa di buona parte degli incidenti (A.M.B.E., 1993, BEAULAURIER, 1981). La zona centrale dei cavi è quella più a rischio.

L'effetto potenziale è tanto maggiore quanto più vengano interessate aree che presentino rischi evidenti per l'Avifauna migratrice, quali zone umide particolari. Un altro fattore che aumenta la fase di rischio è la prossimità a zone di alta concentrazione di individui.

In ambiti forestali, peraltro poco presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto, è di notevole pregiudizio il decorso della linea ad un'altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi, mentre l'opposto (allo stesso livello o più in basso) rende meno impattante l'opera. In ogni caso il mascheramento accresce la pericolosità.

PENTERIANI (cit.) anche sulla base di lavori citati distingue quattro tipi di effetto:

trampolino, provocato dalla presenza di ostacoli di diversa natura (alberi, dossi ecc.) che obbligano gli uccelli in volo ad alzarsi improvvisamente in quanto percepibili con difficoltà a distanza;

sbarramento, quando la linea decorre perpendicolare all'asse di spostamento tipico della specie;

scivolo, se il volo viene incanalato verso una linea perpendicolare alla direzione di volo;

sommità, tipico delle zone aperte, quando le ondulazioni del terreno concentrano gli uccelli nel corso di spostamenti aggregati (mortalità massima).

Ulteriori fattori che aumentano la pericolosità sono la nebbia e la pioggia, per ovvi motivi.

Inoltre, per le linee in Bassa e Media Tensione (BT e MT) possono evidenziarsi fenomeni di mortalità dell'avifauna dovuti ad elettrocuzione. Tale fenomeno si manifesta quando un uccello tocca contemporaneamente due elementi elettrici che possiedono potenziali diversi.

Nel progetto in esame, trattandosi di una linea ad altissima tensione, le distanze dei conduttori e degli isolatori sono tali da rendere di fatto impossibile tale tipo di impatto.

6.1.3 La rete ecologica Regionale

Il Friuli Venezia Giulia è caratterizzato dalla presenza di numerosi ambienti di valore ecologico elevato e dalla presenza di numerose specie di fauna e di flora di interesse comunitario e nazionale, ma, nell'AIP² non ricadono né zone SIC né zone ZPS. La presenza stabile ed i movimenti migratori di tali specie spesso si scontrano con la realtà di un territorio ampiamente infrastrutturato ed urbanizzato.

Il PTR della Regionale Autonoma Friuli Venezia Giulia, in via di approvazione, riconoscendo l'estrema importanza sia a fini pianificatori che conservazionistici della definizione delle direttrici ambientali, intese come superfici che permettano la diffusione e la migrazione di specie animali e vegetali, prevede il progetto di realizzazione di una rete ecologica regionale, come azione a favore delle comunità e delle amministrazioni locali. Con lo scopo di concertare un modello di sviluppo sostenibile per far convivere armonicamente le attività socio-economiche e le esigenze di tutela ambientale. Dall'intersecazione delle Direttrici ambientali definite dal PTR si evidenzia una Rete ambientale regionale collocata nel più ampio contesto della rete ambientale europea.

Tale rete mette in connessione i diversi ambiti geomorfologici della regione: la montagna, la collina, la pianura e la costa, anche con i territori contermini, ed interessa sia ambienti naturali a basso livello di compromissione, sia ambienti già in parte tutelati ma con livelli di compromissione evidenti.

L'individuazione delle Direttrici ambientali regionali è il risultato dell'analisi dei segni della presenza e degli spostamenti di specie animali chiave che hanno colonizzato in tempi relativamente recenti la nostra regione.

Sono state prese in considerazione dati su specie quali l'orso bruno (*Ursus arctos*), definito specie prioritaria dalla Direttiva Habitat 92/43-allegato II, ed il capriolo (*Capreolus capreolus*), con ulteriori valutazioni su una terza specie quale la lince (*Lynx lynx*).

Lo studio di tali specie, che si caratterizzano per l'uso differenziale dell'ambiente dovuto ad esigenze ecologiche diverse, ha portato ad avere informazioni sulla presenza di direttrici migratorie e di spostamenti effettuati all'interno del territorio regionale, e da o verso i territori contermini di Austria, Slovenia e Veneto.

Gli studi sulla presenza dell'orso bruno e della lince sono stati utilizzati al fine di individuare le direttrici in ambito alpino e prealpino, mentre il capriolo è stato studiato per individuare le direttrici ambientali in ambito prealpino, delle colline moreniche e di pianura.

Non sono state prese in considerazione altre specie animali, in quanto la presenza di quelle analizzate è sufficiente a rappresentare condizioni di naturalità tali da permettere l'utilizzazione delle stesse aree anche da parte di diverse specie.

Per l'area di studio di cui si tratta la specie guida è rappresentata dal capriolo, in questo caso il processo di colonizzazione, influenzato dalla presenza di variabili ambientali quali prati naturali, foreste di latifoglie, boschi di conifere e corsi d'acqua, sembra essere partito dall'area delle prealpi carniche (Forgaria), del gemonese e della bassa pianura friulana.

Dai dati rilevati risulta che il capriolo, ai fini dei suoi spostamenti, utilizza la zona delle Prealpi Carniche e Giulie, la zona delle colline moreniche, la linea delle risorgive, la linea dei torrenti Natisone e Torre, del fiume Tagliamento e del fiume Stella. Minore appare l'uso del torrente Cormor. Tra queste direttrici di spostamento le più importanti risultano essere le direttrici prealpine e quella morenica associata ai corsi d'acqua del Natisone e del Torre.

Il sistema delle aree protette di interesse regionale, ed in particolare quello dei corsi d'acqua, già in parte individuati come Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA), di cui all'art. 5 LR 42/96 e s.m.i., è un insieme di importanti direttrici di dispersione-colonizzazione, e costituisce sede privilegiata per la localizzazione dei corridoi ecologici. Si tratta, in particolare, di aree limitrofe ai principali fiumi e torrenti della regione quali il Cormor, il Torre e il Natisone, il Tagliamento, l'Isonzo, il Noncello, il Cellina e il Meduna, dove la conservazione delle fasce di rispetto dei corpi idrici di interesse regionale è di fondamentale importanza.

Nell'ambito di studio di cui si tratta si riscontrano principalmente i seguenti elementi della futura rete ecologica regionale:

Fiume Isonzo costituisce un'importante direttrice di dispersione-colonizzazione e di collegamento con le popolazioni della Slovenia.

² Essa è definita come quell'area entro la quale è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi connessi alla realizzazione ed alla presenza dell'elettrodotto. In relazione all'entità dell'opera, agli ingombri reali dei manufatti, alla modesta complessità degli interventi ed alle dimensioni ridotte dei cantieri e zone di lavoro, viene stabilito che una fascia di ampiezza di 2 km in asse al tracciato costituisce un ambito sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra l'elettrodotto ed i principali ricettori d'impatto.

Fiume Torre costituisce un'importante direttrice di dispersione-colonizzazione. Funge da collegamento tra le Prealpi Giulie e la bassa pianura friulana orientale.

Torrente Cormor costituisce una direttrice di importanza secondaria. Si trova tra le due direttrici maggiori costituite dal Torre e dal Tagliamento.

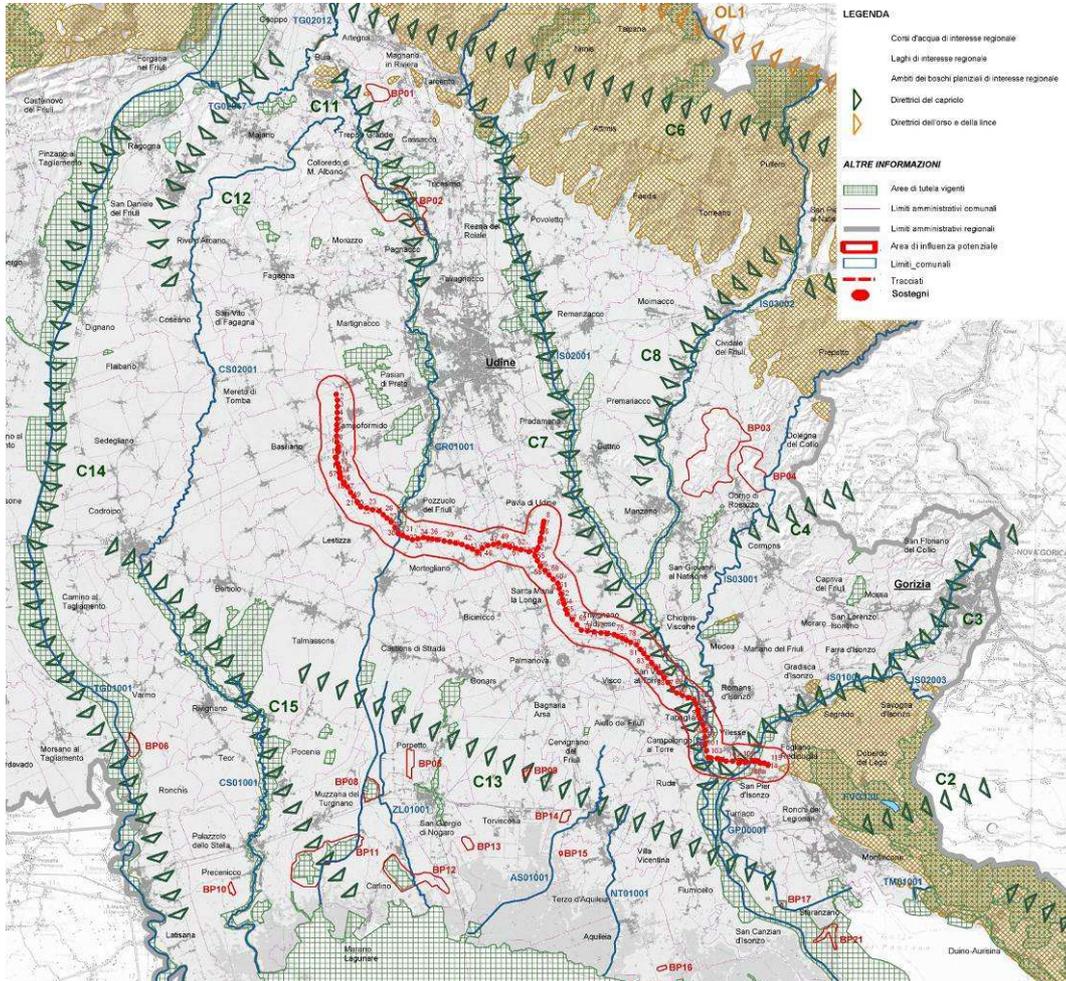


Figura 6.1 - Estratto dalla Tav 1 del Piano Territoriale Regionale L.R. 23 febbraio 2007, n. 5

Nella Figura 6.1 si riporta uno stralcio del Piano Territoriale Regionale L.R. 23 febbraio 2007, n. 5, in cui si rendono evidenti le eventuali interferenze delle linee in progetto con gli elementi sopra descritti.

Si tratta essenzialmente di macroecosistemi dei grandi fiumi, salvo che nel caso del Torrente Cormor. Le superfici fluviali potenzialmente coinvolte dal progetto rappresentano circa il 6% di tutta l'ambito di influenza potenziale (vedasi tabella degli ecosistemi dell'ambito di studio).

Il primo tratto dell'elettrodotto oggetto del presente studio è quello che presenta il maggiore livello di criticità in quanto interseca due direttrici ambientali di notevole importanza regionale: i fiumi Torre ed Isonzo. Tanto più che la particolare natura delle opere presentate (elettrodotto aereo) fanno sì che l'interferenza con la componente faunistica sia quasi essenzialmente limitata all'avifauna ed ai mammiferi volatori (chiroteri). È proprio l'avifauna ad essere maggiormente interferita dall'opera proposta in quanto molte specie di migratori utilizzano proprio questi due corridoi ecologici come vie preferenziali di spostamento, riproduzione, alimentazione e nidificazione. Inoltre, la vicinanza di importanti Core Areas quali l'Isola della Cona e la Laguna di Grado e Marano, ricchissime di specie avifaunistiche, rendono particolarmente abbondante la presenza di specie ornitiche lungo queste direttrici. Le soluzioni progettuali adottate (affiancamento dell'elettrodotto all'esistente autostrada A4, l'utilizzo di cavi in doppia terna discretamente visibili, e l'opportuna segnalazione dei cavi di guardia) le opere di razionalizzazione delle linee esistenti (eliminazione, affiancamento ed interrimento), comunque interferenti con le suddette direttrici ambientali, ed il livello di antropizzazione ed infrastrutturazione dell'area in esame consentono di affermare che non sussistono significative interferenze tra l'opera proposta e le direttrici ecologiche Torre e Isonzo.

Le interferenze potenziali a carico della matrice vegetale degli ambiti fluviali considerati, come già visto nel capitolo vegetazione, sono di carattere del tutto accettabile e non vanno ad influenzare quella che è l'importante funzione ecologica dei due sistemi fluviali.

La seconda parte del tracciato risulta invece meno problematica da un punto di vista delle interferenze con l'ecosistema Regionale in quanto l'unico elemento di funzionalità ecologica incontrato è rappresentato dal T. Cormor, già identificato come corridoio ecologico di carattere ausiliario, in quanto è solo in parte utilizzato dalle specie guida con tale funzione. Il Cormor, inoltre, risente in modo considerevole dell'intervento antropico causa i passati interventi di regimazione e rettificazione che ne hanno profondamente alterato la struttura originaria. Risente altresì dell'infrastrutturazione territoriale in atto estrema vicinanza alle zone industriali – commerciali di Mortegliano e Pozzuolo del Friuli.

6.1.3.1 Stima degli impatti sugli ambiti ecosistemici

Concludendo la realizzazione e l'esercizio delle linee elettriche in progetto comportano un livello di impatto complessivamente basso sulla componente ecosistemica; non saranno in nessun modo alterate le funzioni di scambio e trasmissione, vitali per gli organismi e per la sopravvivenza delle specie e dell'ecosistema.

Gli impatti complessivi risultano quindi generalmente bassi, e nel caso sia degli ambienti urbanizzati che di quelli caratteristici dell'agricoltura meccanizzata, addirittura trascurabili.

Interventi di mitigazione per la componente ecosistemi

Non si ritengono necessari interventi di mitigazione diffusi, ma si ritiene opportuno adottare accorgimenti progettuali tali da ridurre al minimo l'impatto dell'opera sugli ecosistemi naturali interessati, come già segnalato a proposito delle componenti vegetazione e fauna.

6.1.4 Disturbi potenziali legati all'attuazione degli smantellamenti

Il numero dei sostegni previsti da demolire nel complesso del piano di razionalizzazione AT nelle province di Udine e Gorizia è pari a circa 430.

I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dello smantellamento dell'opera; in fase di smantellamento si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed alla demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione, oppure l'elicottero in mancanza di queste.

Gli impatti, tutti temporanei, sono essenzialmente costituiti:

- dal rumore e dalla polverosità relativi alla demolizione delle fondazioni;
- dal rumore e dalla polverosità prodotti dai mezzi impiegati per allontanare i materiali di risulta.

La demolizione delle fondazioni dei sostegni, salvo diversa prescrizione comunicata nel corso dei lavori, comporterà l'asportazione dal sito del calcestruzzo e del ferro di armatura fino ad una profondità di m. 2,00 dal piano di campagna.

La demolizione sarà eseguita con mezzi idonei in relazione alle zone in cui si effettua tale attività, avendo cura pertanto di adottare tutte le necessarie precauzioni previste in materia di sicurezza, in presenza di aree abitate e nelle vicinanze di strade, ferrovie, linee elettriche e telefoniche, ecc.

Le attività prevedono:

- Scavo della fondazione fino alla profondità necessaria;
- Asporto, carico e trasporto a discarica di tutti i materiali (cls, ferro d'armatura e monconi, fino ad una profondità di m. 2,00 dal piano di campagna) provenienti dalla demolizione;
- Rinterro eseguito con le stesse modalità e prescrizioni previste nella voce scavo di fondazione e ripristino dello stato dei luoghi;
- Acquisizione, trasporto e sistemazione di terreno vegetale necessario a ricostituire il normale strato superficiale presente nella zona;
- Taglio delle piante interferenti con l'attività;
- Risarcimento dei danni procurati sia ai fondi interessati dai lavori che ai fondi utilizzati per l'accesso ai sostegni per lo svolgimento dell'attività di demolizione e movimentazione dei mezzi d'opera.

I materiali provenienti dagli scavi verranno generalmente riutilizzati per i riempimenti e le sistemazioni in sito.

I volumi di calcestruzzo demoliti saranno trasportati presso discariche autorizzate dell'area localizzate in fase di progettazione esecutiva. Presso detti impianti, il calcestruzzo verrà separato dalle armature per essere successivamente riutilizzato come inerte, mentre l'acciaio verrà avviato in fonderia.

Tutti i materiali di risulta saranno portati a discariche diversificate a seconda delle caratteristiche dei materiali.

Il materiale derivante dal taglio delle piante, previa deramatura e pezzatura, sarà d'apprima accatata e sistemato in sito, per poi essere successivamente conferito in discarica.

7. SOLUZIONI ALTERNATIVE

Poiché la valutazione di incidenza qui trattata porta ad escludere per il progetto in esame il verificarsi di incidenze significative negative sui siti della rete Natura 2000, non vengono prese in considerazione soluzioni alternative atte a minimizzare o a neutralizzare l'incidenza significativa negativa sui siti Natura 2000.

8. MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

8.1 Interventi naturalistici di mitigazione

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

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

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

8.1.1 Considerazioni metodologico - applicative

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

le vere e proprie opere di mitigazione

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

quelle di "ottimizzazione" del progetto

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

8.2 Tipologia degli interventi a verde previsti

Le tipologie degli interventi a verde previsti per il presente progetto sono state divise in cinque macro categorie:

1. Opere di mitigazione inerenti la realizzazione di nuovi sostegni 380 kV in DT;
2. Opere di mitigazione inerenti la realizzazione di nuovi sostegni 380 kV in semplice terna e 220 kV in semplice terna;
3. Mitigazioni relative alla realizzazione di nuove stazioni elettriche (S.E. Udine sud) e di quelle esistenti (S.E. Udine Ovest);
4. Opere di mitigazione relative alle demolizioni di linee elettriche esistenti (ripristino dei luoghi);
5. Opere di mitigazione relative alle piste di accesso temporanee e alle aree di cantiere.

8.2.1 Interventi di mitigazione nuovi sostegni

Gli interventi di mitigazione previsti per la realizzazione dei nuovi sostegni sono essenzialmente di tre tipologie diverse, divisibili in base alla tipologia di uso del suolo sulla quale andrà ad insistere il nuovo sostegno in costruzione.

Precisamente si sono considerate le destinazioni d'uso di tipo:

- agricolo (intervento tipo A);

- naturale a prato pascolo (intervento tipo B);
- naturale aree boscate (intervento tipo C).

La scelta di queste tre categorie di riferimento è stata effettuata tenendo conto della vocazione d'uso dei terreni attraversati dall'elettrodotto (prettamente agricola) e delle emergenze naturalistiche in essa presenti (prati naturali e boschi ripariali).

Per la disposizione spaziale degli interventi di cui si tratta si veda la tavola M.1 allegata.

Le tipologie di intervento sono quelle riportate nella seguente tabella:

Tip o A	Per i nuovi sostegni posti in aree agricole e negli incolti si prevede: <ul style="list-style-type: none"> • scotico e successivo riporto di terreno vegetale; • messa a dimora di arbusti autoctoni sotto il traliccio; • semina di copertura sotto il traliccio e aree circostanti
Tip o B	Per i nuovi sostegni posti in aree a prato pascolo si prevede: <ul style="list-style-type: none"> • scotico e successivo riporto di terreno vegetale; • messa a dimora di arbusti autoctoni sotto il traliccio e nelle aree circostanti, garantendo l'accesso al traliccio per manutenzione; • trapianto zolle erbose; • semina di copertura sotto il traliccio e aree circostanti
Tip o C	Per i nuovi sostegni posti in aree boscate si prevede: <ul style="list-style-type: none"> • scotico e successivo riporto di terreno vegetale; • semina di copertura sotto il traliccio e nelle aree circostanti garantendo l'accesso al traliccio per manutenzione.

Tali interventi sono da considerarsi:

- di costo minimale, vista la tipologia di intervento (semine e messa a dimora di arbusti autoctoni)
- non sottraggono superfici agricole, in quanto le aree all'interno della base dei sostegni è comunque persa dal punto di vista agricolo;
- ricostruzione di elementi puntuali della rete ecologica (di circa 10 x 10 mq) che nelle zone agricole attraversate acquistano un notevole significato ecologico (rifugio di specie faunistiche, presenza di specie locali di piante, ecc.).

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

n.	TIPOLOGIA	VEGETAZIONE NATURALE	RICOSTRUZIONE
1	Traliccio in doppia terna (d.t.)	BOSCO	PRATO PASCOLO
		PRATO	ARBUSTETO
2	Traliccio in doppia terna a mensole isolanti	BOSCO	PRATO PASCOLO
		PRATO	ARBUSTETO

• **Sostegno a traliccio in doppia terna (d.t.) Fig. 8.1**

Scotico e rimessa in pristino del terreno vegetale;
 Semina;
 Messa a dimora di specie arbustive

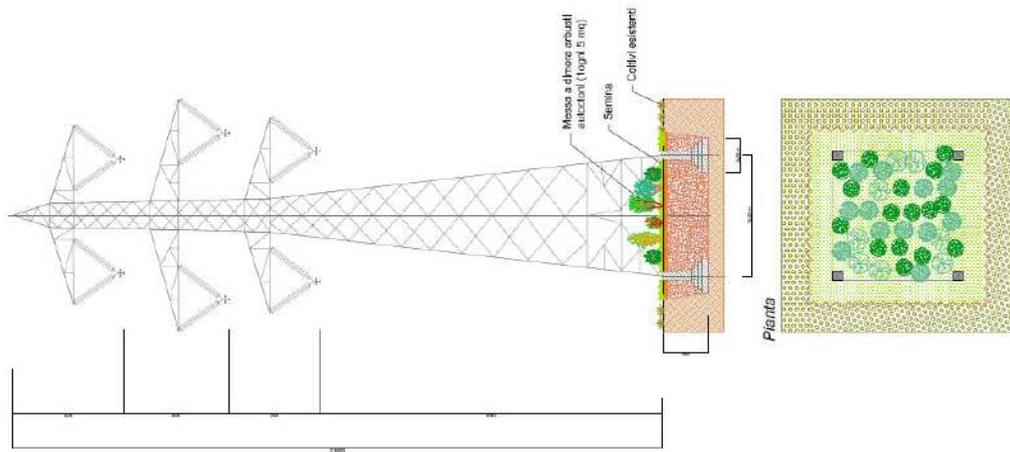
• **Sostegno a traliccio in doppia terna a mensole isolanti Fig. 8.2**

Scotico e rimessa in pristino del terreno vegetale;
 Semina;
 Messa a dimora di specie arbustive

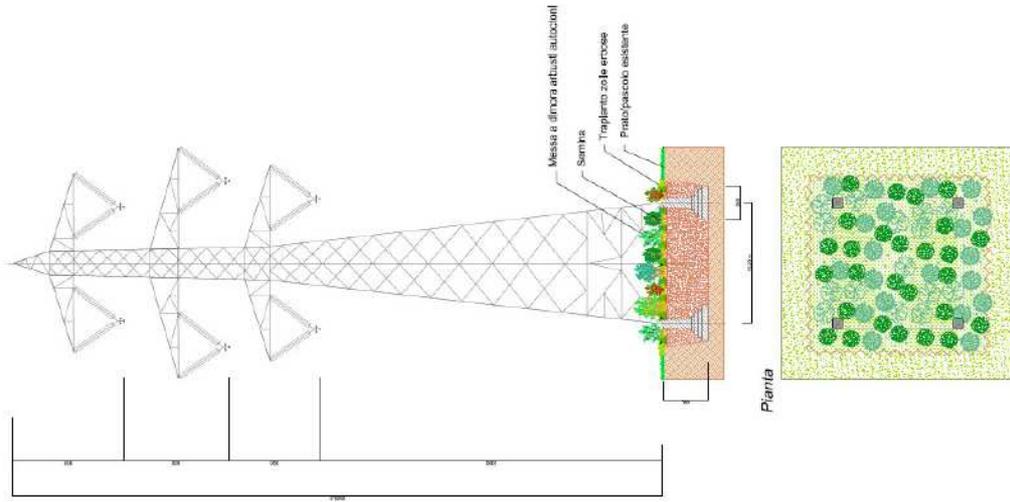
Gli arbusti intorno ai sostegni vanno intesi solo nelle zone di pregio naturalistico, salvo interferenze con gli elementi dell'ecosistema (ad es. **gli arbusti non vanno piantati sui prati stabili** dove è casomai pensabile di effettuare dei trapianti in zolla dal cotico erboso originario).

INTERVENTI MITIGAZIONE NUOVI SOSTEGNI - Pali Amarri

Tipo A - zone a coltivi



Tipo B - zone a pascolo



Tipo C - zone boscate

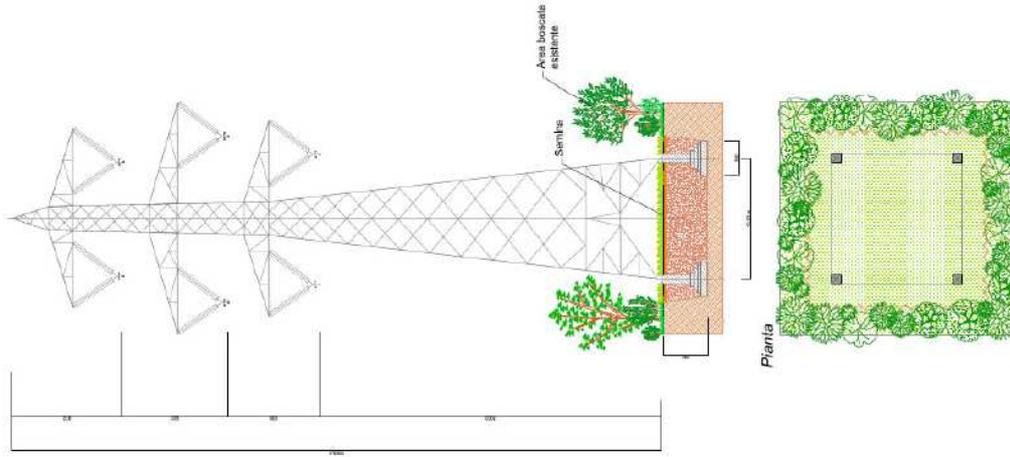
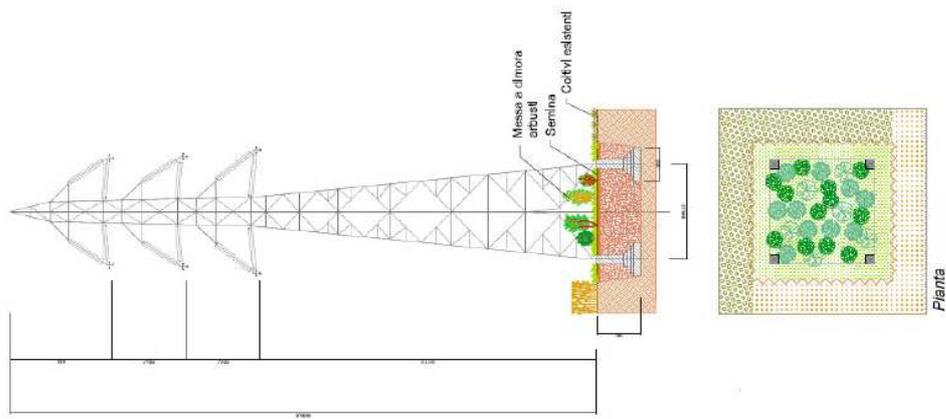


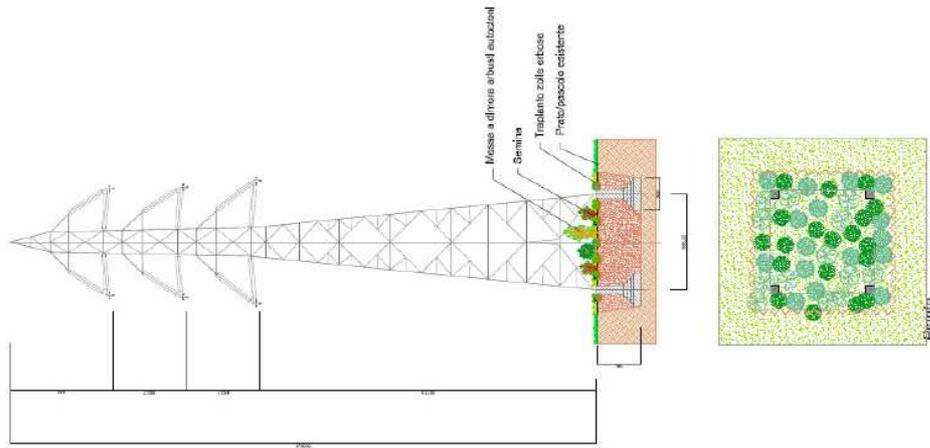
Figura 8.1 - Mitigazione sostegni Amarri: sezione tipo e sesto d'impianto

INTERVENTI MITIGAZIONE NUOVI SOSTEGNI - Mensole Isolanti

Tipo A - zone a coltivi



Tipo B - zone a pascolo



Tipo C - zone boscate

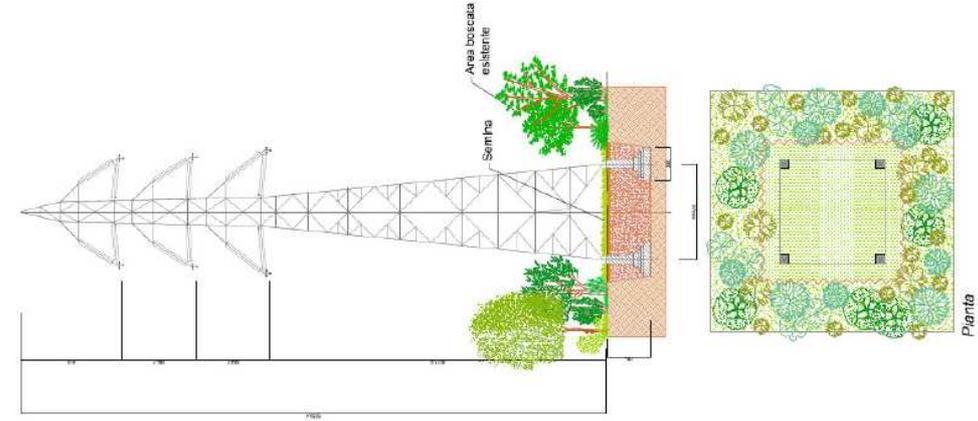


Figura 8.2 - Mitigazione sostegni Mensole isolanti; sezione tipo e sesto d'impianto

8.2.2 Interventi di mitigazione stazioni elettriche

Il progetto all'esame si presta alla realizzazione degli interventi a verde atti ad ottenere il reinserimento paesaggistico e naturalistico:

- della stazione elettrica di nuova realizzazione di Udine Sud mediante: fasce, sieponi e/o terrapieni boscati perimetrali (Figg. 8.3 ÷8.8);
- la realizzazione di una fascia tampone o di un siepone boscato di mascheramento visuale per la stazione elettrica di Udine Ovest (Figg. 8.3, 8.6, 8.7, 8.8);
- per la stazione elettrica di Redipuglia non sono previsti interventi a verde data la mancanza di spazi utili nelle immediate vicinanze della stazione stessa.

8.2.2.1 Nuova Stazione elettrica di Udine Sud

L'inserimento paesaggistico e naturalistico della stazione elettrica sarà realizzato adottando la seguente procedura:

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



Foto 8.1: Fascia boscata tampone, a circa 18 anni dall'intervento in Loc Muscoli, scalo ferroviario di Cervignano (UD), Foto G. Sauli – 2003



Foto 8.2: Fascia boscata tampone, depuratore consortile – Tolmezzo (UD), Foto G. Sauli

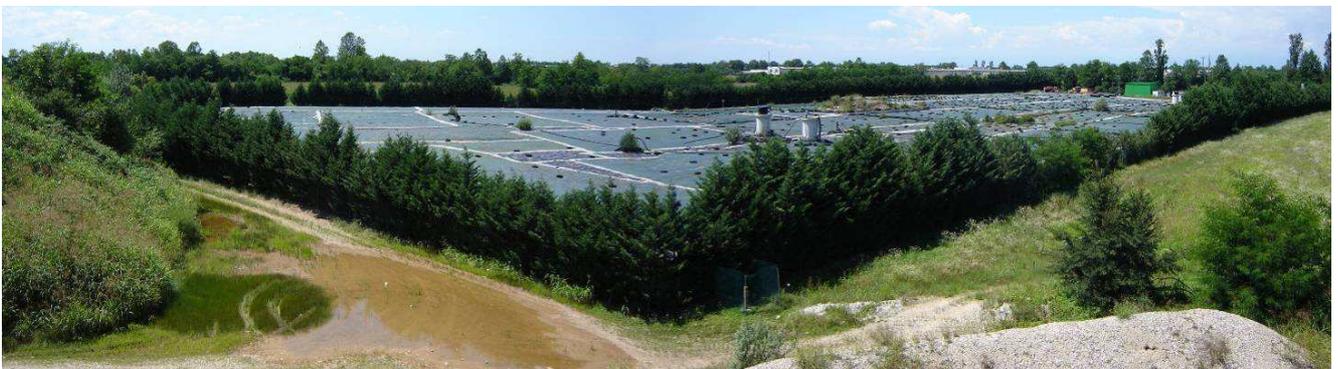


Foto 8.3: Discarica di Lavariano (UD) con siepe boscata tampone



Foto 8.4: elementi puntuali di ricostruzione della rete ecologica con funzione di mitigazione paesaggistica applicati a tralicci elettrici (Valcanale - Friuli Venezia Giulia)

Sono state individuate le seguenti Tipologie di intervento (vedi sez tipo di seguito riportate Figg. 8.3 ÷ 8.8 e planimetria Figg. 8A e 8B)

fascia boscata su rilevato realizzata mediante piantagioni di specie arboree ed arbustive su modesti terrapieni (h max 3 - 4 m) per garantire il pronto effetto del mascheramento visuale, che migliora nel tempo man mano che le singole piante si sviluppano (medio periodo) Fig. 8.B;

fascia boscata tampone (di larghezza pari a 20 m circa) realizzata mediante semplice messa a dimora di alberi ed arbusti nei tratti dove non c'è la possibilità di realizzare i terrapieni Fig. 8.A;

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

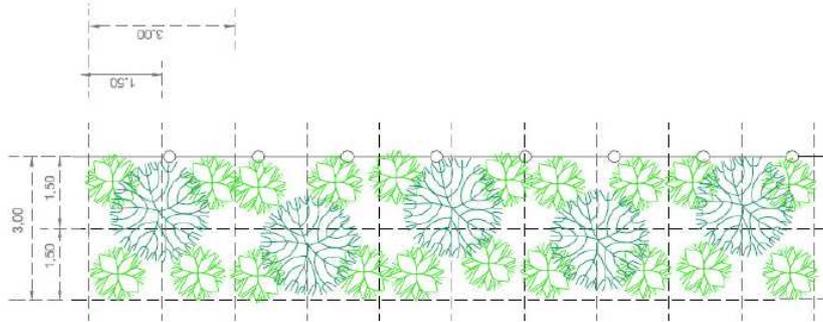


Figura 8A- Planimetria Nuova stazione Udine Sud alternativa con Formazione Fascia boscata su rilevato



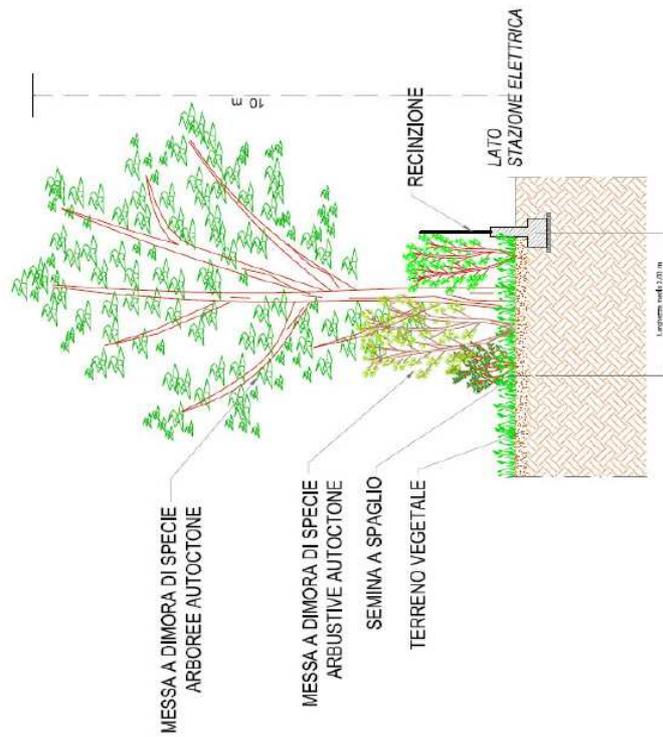
Figura 8.B- Planimetria Nuova stazione Udine Sud Alternativa con Formazione Fascia boscata

SCHEMA SESTO D'IMPIANTO
 FORMAZIONE SIEPONE BOSCATO



-  Messa a dimora di specie arbustive autoctone
 1 esemplare ogni 2,25 mq (1,50x1,50 m)
 disposizione a mosaico
-  Messa a dimora di specie arboree
 1 esemplare ogni 9,00 mq (3,00x3,00 m)
 disposizione a filare

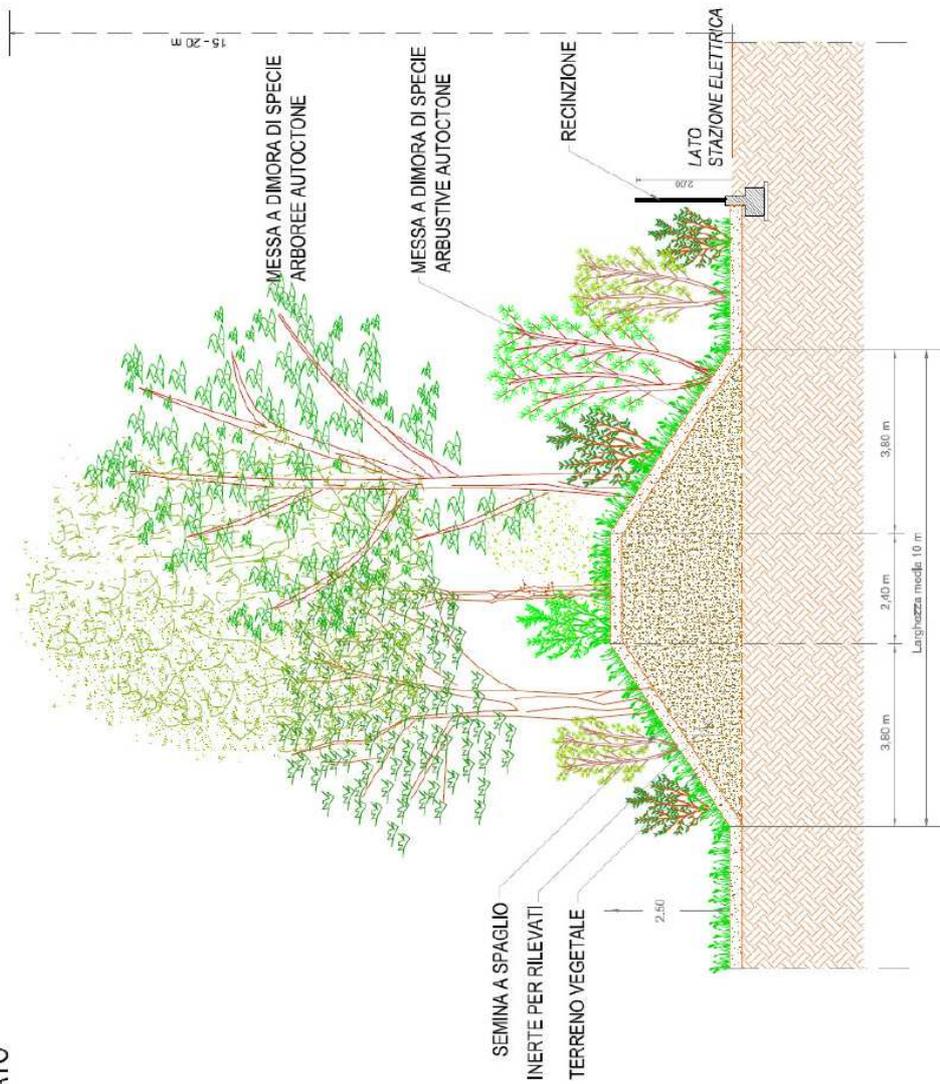
SEZIONE TIPO
 FORMAZIONE SIEPONE BOSCATO



Scala 1:100

Figura 8.3- Formazione siepone boscato; sezione tipo e sesto d'impianto

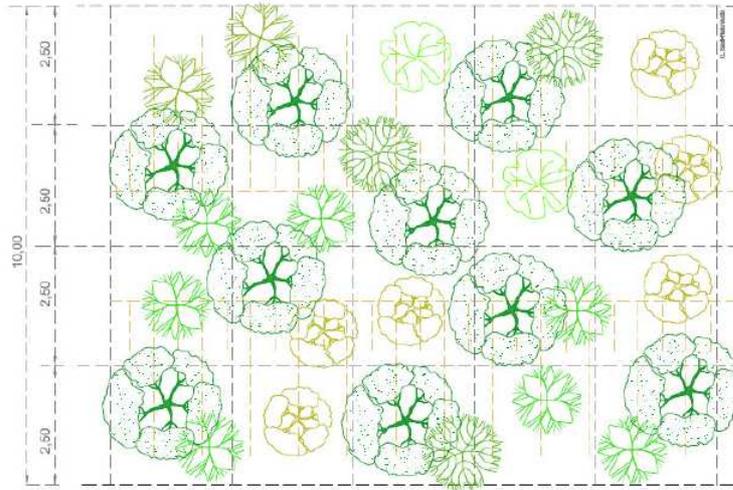
SEZIONE TIPO
FORMAZIONE FASCIA BOSCATÀ TAMPONE
SU RILEVATO



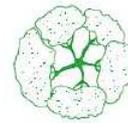
Scala 1:100

Figura 8.4 - Formazione fascia boscata tampone su rilevato sezione tipo

SCHEMA SESTO D'IMPIANTO
FORMAZIONE FASCIA BOSCATÀ TAMPONE
SU RILEVATO



Messa a dimora di specie arbustive autoctone
 1 esemplare ogni 6,25 mq (2,50x2,50 m)
 disposizione a mosaico



Messa a dimora di specie arboree
 1 esemplare ogni 12,50 mq (2,50x5,00 m)
 disposizione a mosaico

Figura 8.5 - Formazione fascia boscata tampone su rilevato sesto di impianto

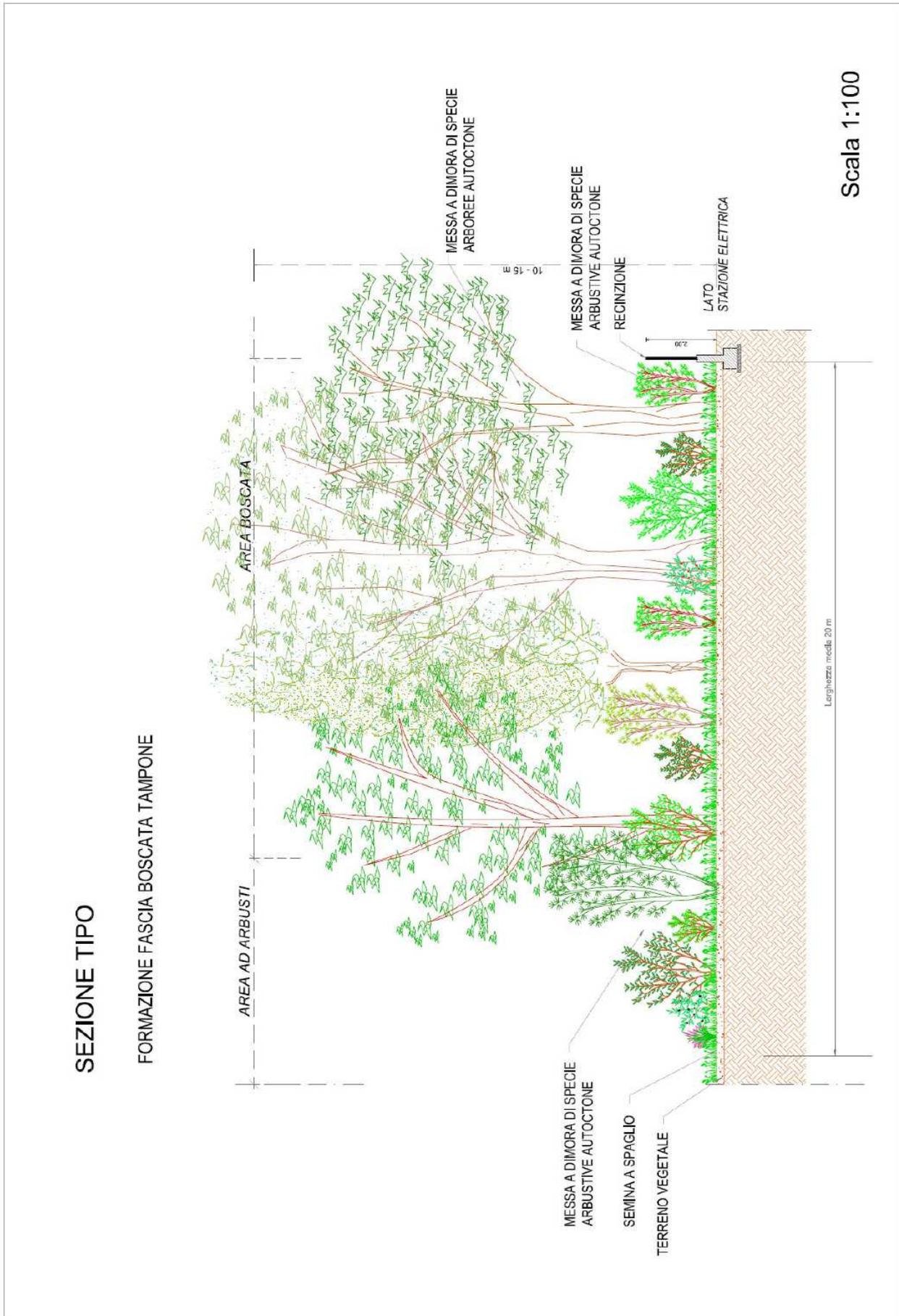


Figura 8.6 - Formazione fascia boscata tampone sezione tipo

SCHEMA SESTO D'IMPIANTO
FORMAZIONE FASCIA BOSCATÀ TAMPONE

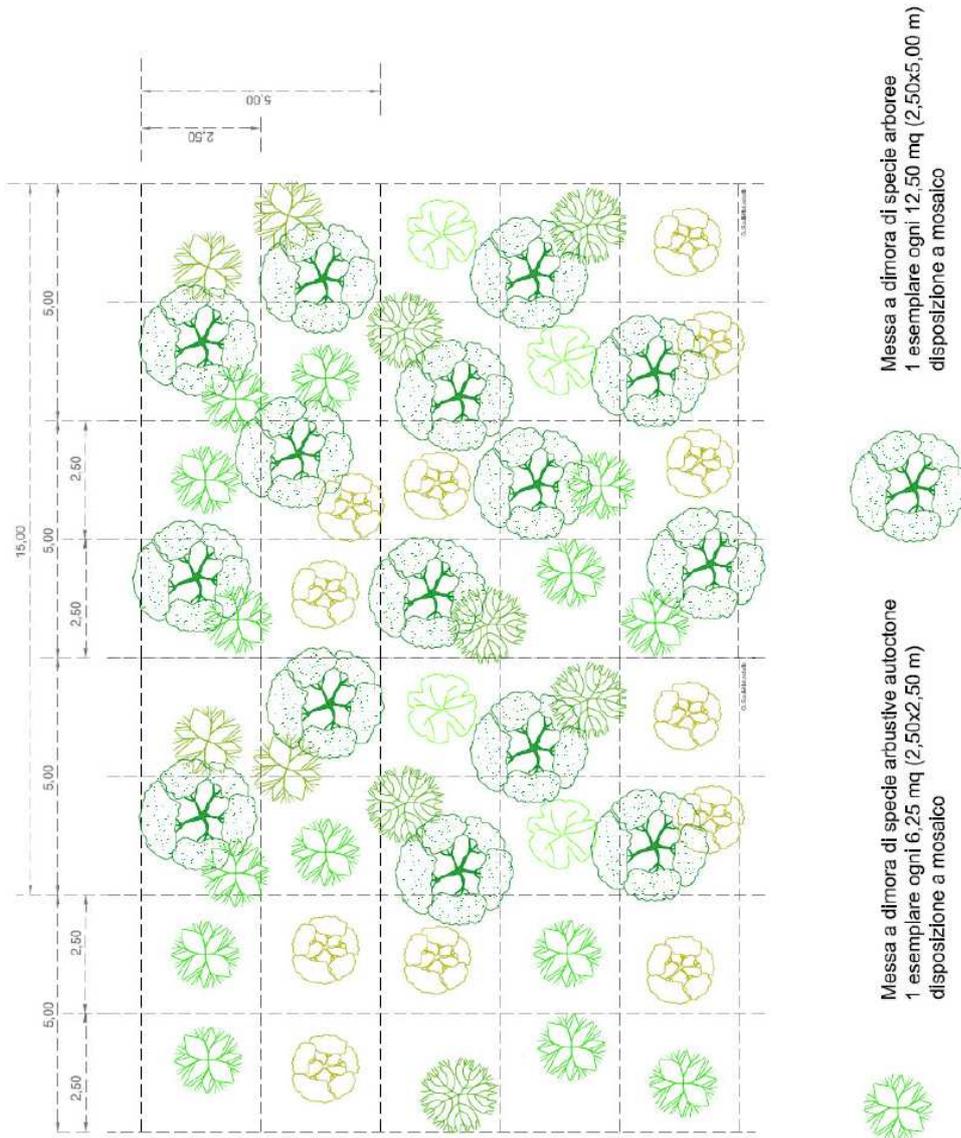
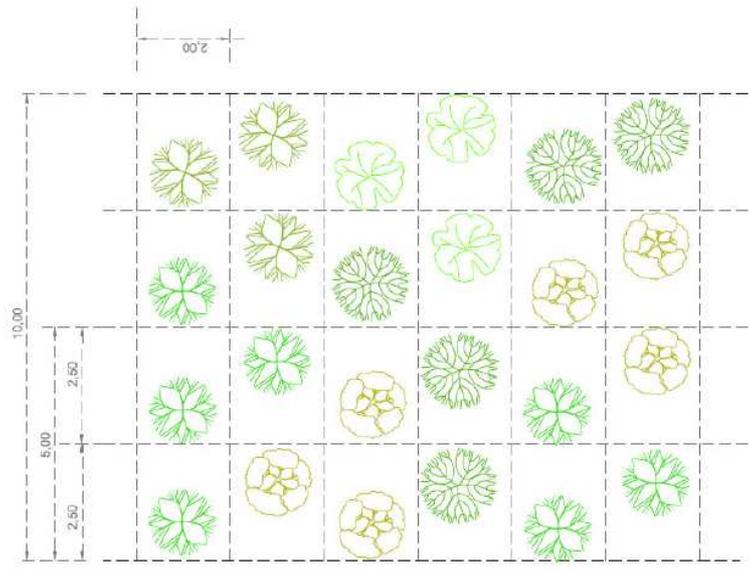


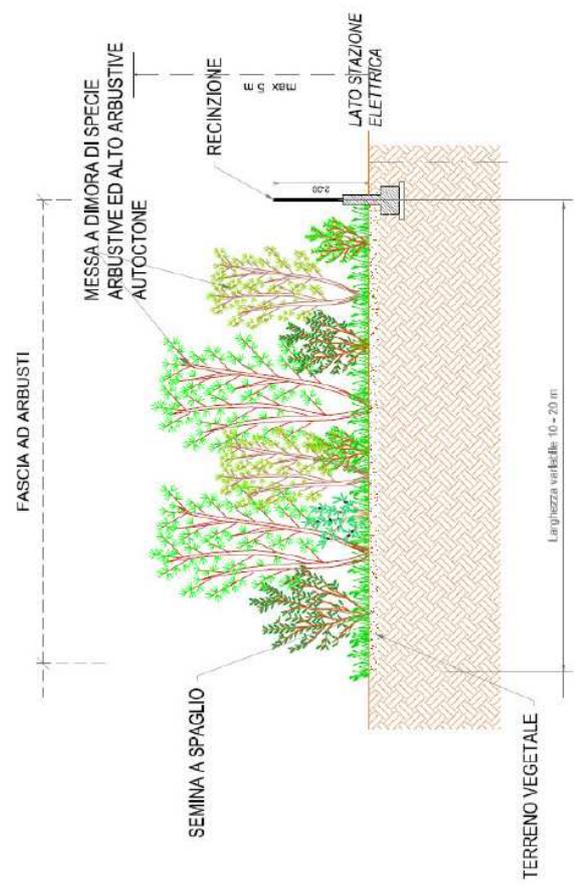
Figura 8.7 - Formazione fascia boscata tampone sesto di impianto

SCHEMA SESTO D'IMPIANTO
 FORMAZIONE FASCIA AD ARBUSTI
 IN PROSSIMITA' DEGLI "INGRESSI" CONDUTTORI

SEZIONE TIPO
 FORMAZIONE FASCIA AD ARBUSTI
 IN PROSSIMITA' DEGLI "INGRESSI" CONDUTTORI



Messa a dimora di specie arbustive autoctone
 1 esemplare ogni 5,00 mq (2,50x2,00 m)
 disposizione a mosaico



Scala 1:100

Figura 8.8 - Formazione fascia ad arbusti

8.2.2.2 Stazione elettrica esistente di Udine Ovest

L'inserimento paesaggistico e naturalistico della stazione elettrica esistente, sarà realizzato adottando la seguente procedura:

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

Sono state individuate le seguenti Tipologie di intervento (vedi sez tipo e sestì di impianto Figg. 8.3, 8.6, 8.7, 8.8 sopra riportate)

- fascia boscata tampone realizzata mediante semplice messa a dimora di alberi ed arbusti nei tratti dove non c'è la possibilità di realizzare i terrapieni;
- siepione boscato realizzato mediante semplice messa a dimora di alberi ed arbusti nei tratti dove non c'è la possibilità di realizzare la fascia boscata tampone;
- fascia ad arbusti ed alti arbusti realizzato mediante semplice piantagione di specie arbustive per limitazioni funzionali dell'impianto nei tratti di ingresso – uscita delle linee.

8.2.3 Interventi di mitigazione demolizioni

Il progetto all'esame prevede la dismissione con conseguente demolizione di circa 110 Km di linee elettriche esistenti.

Le superfici interessate dalla demolizione di tali linee elettriche, verranno prontamente ed opportunamente ripristinate prevedendo tre tipologie di intervento:

- Aree agricole
- Aree a prato pascolo
- Aree boscate

Il criterio di intervento seguito è stato quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso.

Aree agricole

Dato l'interesse economico e la vocazione d'uso della maggior parte dei terreni attraversati dagli elettrodotti in demolizione tutte le aree agricole verranno ripristinate all'originale uso.

In tali aree gli interventi prevederanno la demolizione dei plinti di fondazione per una profondità di circa due metri, il riporto di terreno per il riempimento ed il successivo ripristino del suolo agricolo. (Figg. 8.9 e 8.10).

Aree a prato pascolo

Data la presenza di prati naturali negli ambiti di intervento, qualora i sostegni da dismettere si trovino in tali ambiti, si prevede il ripristino totale delle superfici prative sulle quali insiste l'opera.

Gli interventi di demolizione prevederanno la rimozione e l'allontanamento delle sole parti metalliche dei sostegni evitando qualunque tipo di operazione di scavo al fine di non compromettere le delicate cenosi erbacee presenti.

La ricostruzione del prato pascolo sarà effettuata tramite semina con fiorume o tramite semine di miscele di sementi opportunamente studiate e valutate in base alla tipologia di prato da ripristinare (Figg. 8.9 e 8.10).

Aree boscate

Le superfici boscate interessate dalle operazioni di demolizione di linee elettriche esistenti saranno oggetto di ripristino tramite:

- demolizione dei plinti di fondazione per una profondità di circa due metri;
- riporto di terreno per il riempimento;

- ripristino delle superfici a prato/pascolo.

Questa scelta progettuale è volta all'incremento della biodiversità dei luoghi tramite la creazione di radure erbose aperte in ambito boscato (Figg. 8.9 e 8.10).



Figura 8.9 – Ripristino aree dismissioni stato di fatto



Figura 8.10 – Ripristino aree dismissioni stato di progetto

8.2.4 Interventi di mitigazione cantieri e piste provvisorie

Le superfici interessate dalle aree di cantiere e dalla realizzazione delle piste di accesso provvisorie (si veda Tavola di progetto riportante le aree di cantiere e piste di accesso) verranno prontamente ed opportunamente ripristinate secondo le modalità riportate nella tabella di seguito riportata.

Il criterio di intervento seguito è stato quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso.

Prevedendo tre tipologie di intervento:

- Aree agricole
- Aree a prato pascolo
- Aree boscate

Aree agricole

Dato l'interesse economico e la vocazione d'uso della maggior parte dei terreni attraversati dall'elettrodotto in esame tutte le aree agricole verranno ripristinate all'originale uso.

In tali aree gli interventi prevedranno la demolizione delle aree di cantiere e delle piste di accesso, il riporto di terreno ed il successivo ripristino del suolo agricolo.

Aree a prato pascolo

Data la presenza di prati naturali negli ambiti di intervento, qualora le aree di cantiere e le piste di accesso si trovino in tali ambiti, si prevede il ripristino totale delle superfici prative sulle quali insistono le opere.

Gli interventi di ripristino prevedranno la rimozione e l'allontanamento dei materiali di cantiere e la minimizzazione di qualunque tipo di operazione di scavo al fine di non compromettere le delicate cenosi erbacee presenti.

La ricostruzione del prato pascolo sarà effettuata tramite semina con fiorume o tramite semine di miscele di sementi opportunamente studiate e valutate in base alla tipologia di prato da ripristinare.

Aree boscate

Le superfici boscate interessate dalle operazioni di cantiere saranno oggetto di ripristino tramite:

- demolizione delle opere cantieristiche;
- riporto di terreno;
- piantagione di alberi ed arbusti autoctoni
- semina.

8.2.5 Elenchi delle specie di possibile impiego

Dai dati riportati nel capitolo sulla vegetazione, dai rilievi eseguiti e da quelli riportati in bibliografia, nonché prendendo in considerazione le condizioni microclimatiche ed edafiche della future aree di intervento (alta pianura friulana, zona della confluenza Fiumi Torre e Isonzo), sono state costruite le seguenti tabelle relative alle specie legnose (arbusti, alti arbusti ed alberi):

A. <i>Cornus mas</i>	K. <i>Prunus spinosa</i>
B. <i>Cornus sanguinea</i>	L. <i>Rhamnus cathartica</i>
C. <i>Corylus avellana</i>	M. <i>Rosa canina</i>
D. <i>Crataegus monogyna</i>	N. <i>Salix cinerea</i>
E. <i>Euonymus europaeus</i>	O. <i>Salix eleagnos</i> (talee)
F. <i>Fraxinus ornus</i>	P. <i>Salix purpurea</i> (talee)
G. <i>Ligustrum vulgare</i>	Q. <i>Salix caprea</i>
H. <i>Lonicera xylosteum</i>	R. <i>Sambucus nigra</i>
I. <i>Ostrya carpinifolia</i>	S. <i>Viburnum lantana</i>
J. <i>Prunus mahaleb</i>	T. <i>Viburnum opulus</i>

Tabella 8.1: Elenco specie arbustive di possibile impiego

1 <i>Acer campestre</i>	9 <i>Quercus pubescens</i>
2 <i>Alnus glutinosa</i>	10 <i>Quercus robur</i>
3 <i>Carpinus betulus</i>	11 <i>Salix alba</i>
4 <i>Fraxinus angustifolia</i>	12 <i>Salix caprea</i>
5 <i>Laburnum anagyroides</i>	13 <i>Salix triandra</i>
6 <i>Morus nigra</i>	14 <i>Salix viminalis</i>
7 <i>Populus alba</i>	15 <i>Tilia cordata</i>
8 <i>Populus nigra</i>	16 <i>Ulmus minor</i>

Tabella 8.2: Elenco specie arboree di possibile impiego

8.3 Mitigazioni degli impatti sull'avifauna

Dalla valutazione di incidenza qui trattata si desume che il progetto in esame prevede delle incidenze negative sui siti della rete Natura 2000, che non sono però da considerarsi significative.

Nella fase di cantiere si può stimare che data la distanza dai siti gli impatti si potranno considerare molto bassi soprattutto grazie agli interventi di mitigazione adottati che propongono delle modalità operative, da adottare durante le attività di cantiere previste dal progetto in esame, atte a minimizzare l'impatto sulle componenti analizzate.

I punti essenziali presi in considerazione nella strategia tesa a minimizzare l'impatto delle linee elettriche ad alta tensione sono:

- sviluppo e realizzazione di studi mirati a localizzare i tracciati, in modo compatibile con l'eventuale presenza di specie ad alto rischio di collisione con zone interessate dal passaggio migratorio;
- progettazione di tracciati tenendo conto anche delle situazioni "a rischio" determinate dalle costrizioni ambientali (es.: effetto trampolino, sbarramento, scivolo, ecc.);
- progettazione e messa in opera delle possibili modifiche relative ai conduttori delle linee AT;

A tal proposito va anzitutto segnalato che il progetto oggetto del presente studio è il risultato di una fase di valutazione del territorio (concertazione preventiva) che ha portato a scegliere il tracciato che, tra gli altri, seguisse il criterio fondamentale di ridurre l'interferenza con le aree naturalistiche presenti nell'ambito di indagine.

Il problema è stato affrontato in maniera incisiva nella fase di progettazione, predisponendo un tracciato che tiene conto degli ambienti attraversati e della loro importanza per l'avifauna, della morfologia del territorio, ecc.

Pertanto il tracciato in esame rappresenta la soluzione migliore individuata per limitare l'impatto sull'avifauna (attraversamento del Ticino in corrispondenza del viadotto autostradale,.....). Una ulteriore strategia di mitigazione della criticità costituita dal rischio di collisione, consiste nell'installazione di sistemi di avvertimento visivo: spirali o sfere colorate.

Nel seguito del paragrafo verranno illustrate le misure da adottare per la minimizzazione dell'impatto delle opere in progetto, sia in relazione alla fase di cantiere, sia alla fase di esercizio.

8.3.1 Inquadramento delle potenziali problematiche e organizzazione del cantiere

La costruzione di un elettrodotto comporta inevitabilmente un disturbo sull'ambiente circostante, certamente temporaneo, i cui effetti possono variare a seconda del periodo in cui i lavori sono effettuati. È importante precisare, che le attività di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto, trattandosi di un'infrastruttura che interessa il territorio in maniera discontinua e circoscritta alla base dei singoli sostegni, sono precipuamente caratterizzate dal fatto di essere estremamente limitate nello spazio e nel tempo, oltrechè itineranti.

L'edificazione di una linea elettrica, infatti può arrecare il massimo disturbo se viene eseguita in coincidenza del periodo di riproduzione degli uccelli: nelle coppie riproduttrici, in particolar modo in quelle specie estremamente sensibili al disturbo umano, ciò porta inevitabilmente al fallimento della riproduzione, soprattutto se questa è alle sue fasi iniziali (Olendorff et al. 1981, Stahlecker 1975). Per ridurre ai minimi termini questo tipo di perturbazione, in linea generale è raccomandabile evitare l'effettuazione dei lavori di installazione di una linea elettrica durante il periodo della nidificazione, ovvero da inizio marzo a fine luglio (A.M.B.E.1992, 1993a e 1993b).

Un disturbo quale quello determinato dalla costruzione di un nuovo elettrodotto potrà essere meglio assorbito da uccelli svernanti, che potranno spostarsi in altre zone (Olendorff et al. 1981). Nel caso di impossibilità a realizzare i lavori di costruzione di un elettrodotto al di fuori del periodo critico per gli uccelli, un'alternativa può essere quella di limitare il disturbo ad una ben precisa fascia oraria della giornata (Meyer 1980, Nelson 1979), cosa questa che permetterebbe agli uccelli di:

- abituarsi più facilmente al disturbo, se questo è costante nel tempo;
- svolgere le attività necessarie a portare avanti la riproduzione con successo.

Questo vorrebbe dire iniziare i lavori nel momento in cui le specie a priorità di conservazione eventualmente presenti nell'area dei lavori si trovano nella fase in cui i giovani ai nidi sono oramai ad uno stadio di sviluppo avanzato (fase decisamente meno delicata di quella della cova o dei primi giorni dopo la schiusa delle uova), ed in una fascia oraria tale da permettere agli adulti di alimentare i giovani al nido molto presto la mattina e nel tardo pomeriggio.

Per specie che sono solite avere più siti di riproduzione alternativi, tra i quali ne viene scelto uno ogni anno al momento della nidificazione, iniziare i lavori in anticipo rispetto all'inizio dell'acquisizione del sito di riproduzione, permetterebbe alla coppia il cui territorio viene interessato dai lavori di costruzione della linea elettrica, di scegliere sin dall'inizio il sito alternativo più lontano dall'area disturbata (Nelson 1979a).

Anche la costruzione ripartita in più momenti ed in più luoghi diversi contemporaneamente, frazionati nel corso dell'anno, permetterebbe di evitare di intervenire nelle zone più delicate nel momento meno indicato, spostando momentaneamente e quando necessario i lavori in altri settori dell'elettrodotto (Baldrige 1977, Consumer Power Company 1972, Edison Electric Institute 1980, Meyer 1979, Nelson 1979a, Thomas Reid Associates 1980, U.S. Bureau of Land Management 1976a). E questo ben si sposa, inoltre, con le caratteristiche di cantiere itinerante tipiche della realizzazione dell'elettrodotto.

Per quanto concerne l'accesso al cantiere, il criterio guida adottato è quello di privilegiare, per quanto possibile, le vie di accesso già presenti, al fine di non apportare modificazioni troppo rapide alla struttura del paesaggio.

L'aumento dell'accessibilità all'interno di aree naturali precedentemente indisturbate, può infatti rappresentare l'effetto negativo a lungo termine più consistente relativo alla costruzione di una nuova linea elettrica: nel caso specifico, le aree oggetto di interventi sono già ampiamente antropizzate e la realizzazione dell'intervento non richiede un'aumento dell'accessibilità delle zone.

Anche le operazioni di manutenzione della linea vengono effettuate, per quanto possibile, nella piena compatibilità con le esigenze della fauna locale.

Posizionamento aree cantiere in settori non sensibili

Come misura di mitigazione si indica di posizionare le aree cantiere in settori il più lontano possibile dalle aree sensibili descritte nella presente relazione. Le aree di cantiere necessiteranno infatti di essere pianeggianti, prive di vegetazione, preferibilmente già dotate di capannoni o tettoie per il ricovero dei mezzi e ben servite da viabilità camionabile: a tale scopo l'Impresa sceglierà le aree di cantiere in area baricentrica rispetto a ciascuno dei 3 lotti di lavorazione, lungo la viabilità esistente, preferibilmente in aree industriali o ambiti degradati.

Abbattimento polveri

Il sollevamento della polvere in atmosfera all'interno delle aree cantiere, dovuto al transito dei mezzi pesanti, interessa in via generale le immediate vicinanze delle stesse; in occasione di giornate ventose tale fenomeno può interessare un ambito più vasto e può interferire con il volo degli Uccelli.

Per evitare tale disturbo si indica, in giornate particolarmente ventose e siccitose, di abbattere le polveri mediante adeguata nebulizzazione di acqua dolce nelle aree cantiere e nelle piste di transito delle macchine operatrici.

8.3.2 Misure di prevenzione e minimizzazione del rischio di collisione

Dato che le opere in progetto fanno riferimento alla realizzazione di linee ad alta tensione, si ritiene che i rischi, a carico dell'avifauna, siano riferibili sostanzialmente alla collisione contro il conduttore neutro.

La ricerca condotta nel campo della prevenzione di tale fenomeno ha portato ad interessanti conclusioni sul rischio connesso alla presenza di infrastrutture elettriche, e di conseguenza alla progettazione ed installazione di numerosi sistemi di minimizzazione degli impatti legati alla presenza degli elettrodotti in ambienti naturali.

Nel seguito vengono presentate le più frequenti soluzioni al problema adottate da alcuni Paesi all'avanguardia in materia di prevenzione dei rischi evidenziati nel presente studio, in modo particolare da Francia, Germania, Spagna e Stati Uniti.

Sistemi di avvertimento visivo

Nel presente paragrafo sono illustrate le possibili tecniche di avvertimento visivo utilizzabili nei punti in cui dalle analisi riportate in relazione, emerge la necessità di adozione di tali sistemi.

- Spirali colorate per conduttori di linee AT

Si tratta di spirali di plastica colorata, con le estremità fissate ai conduttori, più voluminose nella loro porzione centrale, la cui sperimentazione ha evidenziato una diminuzione delle collisioni variabile dall'80 al 90% ed una efficacia sia sull'avifauna sedentaria che di passo (A.M.B.E. 1991, 1992, 1993a e 1993b, Aménagement et Nature n.79, Faanes 1987, von Heijnis 1980, Medio Ambiente n.11, R.E.E. 1993).

Si deve notare che le spirali colorate costituiscono anche un sistema di avvertimento sonoro, utile soprattutto per le specie notturne, a causa del rumore che viene prodotto dal vento che soffia tra le spire.

A seconda del grado di rischio di una linea AT, valutato essenzialmente dagli ambienti naturali attraversati e dalle specie di uccelli presenti, i conduttori ed il conduttore neutro sono evidenziati disponendo alternati fra loro, a distanze variabili (più la linea è a rischio, minore è lo spazio fra esse), spirali rosse (che sembrano essere funzionali soprattutto per le specie diurne) e bianche (soprattutto per le specie crepuscolari) (A.M.B.E. 1992, 1993a e 1993b).

Per quanto riguarda il colore delle spirali, va inoltre precisato che il bianco pare risultare più visibile in condizioni di scarsa luminosità e su di uno sfondo nuvoloso scuro, il rosso è più visibile in condizioni di forte luminosità e contro uno sfondo nuvoloso bianco: di qui la necessità di posizionare spirali di entrambi i colori, intervallate fra loro (A.M.B.E. 1991, Medio Ambiente n.11).

Uno studio specifico effettuato sugli effetti che questo tipo di avvertimento visivo poteva avere sull'incidenza delle collisioni degli uccelli ha messo in evidenza che in linee equipaggiate con tali tipi di segnali la collisione si riduceva del 60% (Ferrer e Janss 1999). Gli uccelli sembrano infatti evitare consciamente i cavi una volta che questi sono equipaggiati con segnali visivi.

Le spirali sono realizzate in filo di materiale plastico preformato, possiedono alle estremità due eliche per l'ancoraggio al cavo e una spirale centrale di diametro maggiore (350 mm) per rendere massima la visibilità.

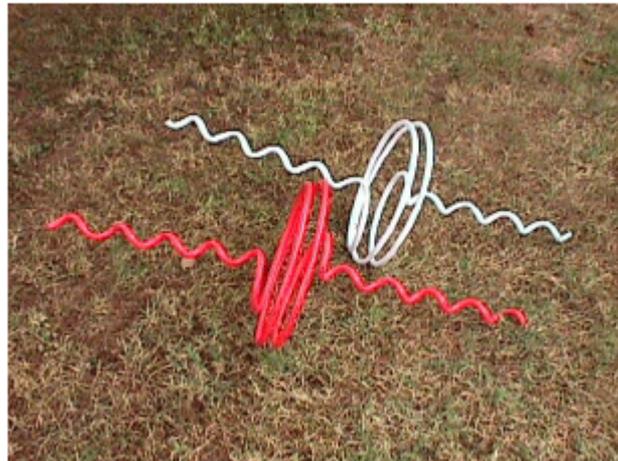


Figura 8.11 - spirali colorate di segnalazione

- Sfere colorate per conduttori di linee AT

Le sfere colorate vengono comunemente utilizzate per segnalare le linee AT nei riguardi degli apparecchi in sorvolo a bassa quota; esse possono essere sfruttate anche come sistemi di avvertimento nei confronti degli uccelli. Questo utilizzo è basato sullo stesso principio delle spirali colorate, ed è stato sperimentato in zone a condizioni climatiche particolarmente severe (A.M.B.E. 1993b). Laddove la formazione di ghiaccio è particolarmente importante, l'utilizzo di spirali può determinare dei problemi di sovraccarico dei conduttori a causa delle incrostazioni che questo può determinare: in questi casi il sistema migliore per evidenziare la presenza dei conduttori aerei è risultato essere l'utilizzo di sfere in poliuretano, di colore identico a quello delle spirali (bianco o rosso) (Medio Ambiente n.11). In altri casi è stata ridotta la superficie che costituisce le spirali, per impedire alla neve ed al ghiaccio di attecchire facilmente.

- Sagoma di Astore per piloni di linee AT

Si tratta di una sagoma in fibra di vetro raffigurante un Astore in planata (sebbene sia di dimensioni maggiori del reale), che ha lo scopo di incutere timore negli uccelli che si avvicinano all'elettrodotto, onde farne deviare la direzione o l'altezza di volo.

Tale sistema di prevenzione nasce da una reazione di difesa tipica degli uccelli: quando attaccati in volo da un predatore, questi cercano di evitarlo prendendo quota o volando radenti al suolo, cosa questa che, nel caso in questione, li permette di trovarsi al di fuori della fascia di collisione dei conduttori.

La sagoma è fissata al pilone per mezzo di un'asta metallica sulla quale può ruotare a seconda della direzione del vento: questo le permette una mobilità che ne accresce l'effetto ed allo stesso tempo minimizza le sollecitazioni sul pilone dovute ad una eventuale resistenza al vento; il sostegno è di colore chiaro (grigioblu), in modo da confondersi con il cielo (A.M.B.E. 1991). I risultati mostrano una diminuzione del 65% del numero di incidenti (A.M.B.E. 1991, 1992, 1993a e 1993b, Aménagement et Nature n.79, von Heijnis 1980).

È stato tuttavia notato un calo dell'efficacia della sagoma nelle giornate particolarmente ventose, quando il tipo di volo rappresentato dalla silhouette poco si addice a questa situazione: si ipotizza che gli uccelli percepiscano tale contraddizione e non considerino più come vera la sagoma di Astore.

Il sistema si rivela particolarmente efficace sulle specie di passo, in quanto quelle stanziali finiscono per abituarsi alla sagoma del Rapace e riprendono a frequentare i dintorni della linea elettrica.

- Sagoma di Falco pellegrino per piloni di linee AT

Si tratta di una sagoma in fibra di vetro raffigurante un Falco pellegrino in picchiata (di dimensioni maggiori del reale), che ha la stessa funzione della sagoma di Astore (A.M.B.E. 1991, 1992, 1993a e 1993b). La particolarità di questo sistema, ancora in una fase di sperimentazione, sarebbe quella che una tale sagoma non cadrebbe in contraddizione in giornate di vento forte, quando è raro osservare uccelli di grande taglia in planata, perdurando quindi nella sua validità come sistema di allontanamento degli uccelli dalla linea elettrica (A.M.B.E. 1991).

È stato notato che non è raccomandabile l'utilizzo delle sagome di Astore e Falco pellegrino in quelle zone in cui (A.M.B.E.1993b) possono perturbare il comportamento territoriale di coppie nidificanti di Astore e Falco pellegrino. Questo tipo di problema assume particolare importanza in quanto sia l'Astore che il Falco pellegrino presentano

esigenze ben specifiche per quel che riguarda la scelta del sito di nidificazione (foreste per l'Astore e pareti rocciose per il Falco pellegrino), soprattutto laddove vi sia carenza di siti di rimpiazzo. D'altra parte, anche se queste specie possono finire per abituarsi alla presenza delle sagome, quando ciò avviene anche l'effetto che queste dovrebbero produrre termina di esistere. E' comunque sempre possibile utilizzare la sagoma dell'Astore in prossimità di siti di nidificazione di Falco pellegrino, e quella del Falco pellegrino in zone forestali abitate dall'Astore.

- Sistema combinato di spirali colorate e sagoma di Rapace su linee AT.

Sperimentazioni di evidenziamento della linea elettrica AT tramite combinazione dei due sistemi precedenti ha portato a verificare un calo della mortalità superiore al 60 % (A.M.B.E. 1992, 1993a e 1993b). Tale sistema, che si compensa a vicenda, risulta efficace con tutte le specie.

8.3.3 Stima degli impatti a seguito degli interventi di mitigazione

Di seguito si ridefinisce la stima degli impatti, alla luce dell'adozione degli interventi di mitigazione sopra descritti:

Avifauna: l'impatto diretto legato al rumore ed il disturbo causati dalla messa in opera del cavo interrato in aree utilizzate dall'avifauna come siti di nidificazione, si può stimare di entità bassa, grazie all'esclusione del periodo di nidificazione per le attività più impattanti nelle aree maggiormente sensibili.

Per quanto riguarda la fase di esercizio l'utilizzo sistemi di avvertimento visivo, consistenti in particolare nella disposizione sulla corda di guardia di spirali e/o sfere di plastica colorata bianca e rossa disposte alternativamente, permetterà di limitare l'impatto in fase di esercizio sull'avifauna.

9. MISURE DI COMPENSAZIONE

Dagli studi condotti, emergono possibili forme di misure compensatorie, ipotesi da sviluppare in fase esecutiva su indicazione del Ministero dell'Ambiente e degli Enti locali.

Considerata la possibilità di un impatto generale sulla fauna presente, sebbene potenzialmente mitigata da varie precauzioni e dalla soppressione parziale o totale di una parte delle linee esistenti, si suggerisce specialmente la individuazione di un'area da sottoporre a speciale tutela.

L'area in questione può essere facilmente individuata come quella compresa tra l'autostrada a nord ed il corso del Torre ed Isonzo a sud, fino alla confluenza che rappresenta, anche, l'attuale confine settentrionale della Riserva naturale Regionale della Foce dell'Isonzo.

Come più volte è stato evidenziato, tale zona è già stata individuata parzialmente come una zona meritevole di tutela, a seguito delle analisi condotte da LIPU/Birdlife International per conto della Regione FVG.

Va tuttavia evidenziato che, al di là delle zone strettamente fluviali, sulle quali lo studio più volte citato si concentra (AAVV. 2005), svolgono un ruolo rilevante anche le aree intermedie, in parte occupate da boschi, in parte coltivate e/o mantenute a prato e potenziale oggetto di interventi di conservazione, restauro o ripristino ambientale/faunistico, da effettuarsi sulla base di criteri strettamente naturalistici.

Si propone pertanto l'affitto o l'acquisto di tali aree (in tutto o in parte, per una zona da definire con maggiore esattezza successivamente) e l'affidamento, per la gestione, ad una struttura pubblica analoga (o eventualmente corrispondente) alla Riserva naturale della Foce dell'Isonzo.

Si ricorda in particolare che quest'ultima esiste sulla base della LR. n. 42/96 ed è funzionante grazie ai contributi forniti dalla Regione (che fruisce a sua volta anche di aiuti finanziari provenienti dallo Stato ed UE). L'Organo Gestore della Riserva naturale è rappresentato dal Consorzio dei comuni attualmente compresi nella riserva stessa, consorzio che potrebbe facilmente essere ampliato sulla base di una richiesta da parte dei nuovi comuni che, eventualmente, volessero aderire.

10. MONITORAGGIO

Nel seguito si descrivono i criteri e i metodi per monitorare le misure mitigative sia in fase di cantiere che di esercizio, al fine di verificarne l'efficacia a lungo termine, nonché provvedere all'eventuale adeguamento.

10.1 Finalità e obiettivi

Il monitoraggio sarà effettuato a carico della componente fauna, in particolare l'avifauna che, nell'area in esame e, in tutti i siti esaminati risulta particolarmente ricca di specie, e sarà condotto al fine di:

- monitorare il potenziale impatto sulla componente all'interno dei siti durante le attività di costruzione del nuovo elettrodotto e degli interventi connessi;
- stimare il ritorno, nella fase post operam, allo stato quali-quantitativo della componente ante-operam (qualora si sia verificata una variazione significativa dallo stato iniziale)
- verificare il potenziale impatto sull'avifauna derivante dall'esercizio delle nuove linee.

Particolare attenzione sarà rivolta al monitoraggio delle specie di particolare interesse conservazionistico presenti nelle aree di interesse.

Per ogni ambito omogeneo significativo saranno individuate le specie indicatrici da monitorare al fine di verificare sia integrità che la funzionalità ecologica del territorio con particolare attenzione alla presenza di corridoi ecologici ed alla loro effettiva permeabilità.

10.2 Monitoraggio dell'avifauna in fase di cantiere

Il monitoraggio faunistico durante i lavori sarà concentrato sull'avifauna nidificante.

La metodologia impiegata sarà quella dei punti di ascolto (point counts), che permette di ottenere dati quantitativi sulla composizione delle comunità ornitiche.

Il metodo prevede l'individuazione di una serie di punti (stazioni) nei quali vengono registrate tutte le specie identificate a vista o attraverso il canto/richiamo in un tempo standard. In periodo riproduttivo le stazioni vengono ripetute due volte ed i dati cumulati, al fine di includere le specie a diversa fenologia riproduttiva.

Il metodo è particolarmente efficace per i Passeriformi e le altre specie ornitiche territoriali, mentre per le specie a largo raggio d'azione (es. rapaci) le stazioni sono integrate da rilievi non standardizzati.

I dati ricavati potranno essere elaborati in modo da fornire indici di abbondanza delle singole specie e parametri generali di struttura della comunità: la standardizzazione del metodo permette un confronto scientificamente corretto di questi valori nelle diverse fasi di avanzamento dei lavori.

10.3 Monitoraggio dell'avifauna in fase di esercizio

In data 10 dicembre 2008 è stato siglato l'accordo tra Terna e la LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli) al fine di realizzare un'indagine specifica per valutare gli effetti delle collisioni degli uccelli con le infrastrutture elettriche. A questo scopo sono state individuate, in base all'alta presenza di uccelli selvatici, alcune aree test di studio in tutto il territorio nazionale, tutte zone di primaria importanza per la migrazione, la sosta o la riproduzione di tali specie classificate, individuate come ZPS (Zone Protezione Speciale) e IBA (Important Bird Areas).

I risultati di tale studio oltre a fornire una analisi chiara del fenomeno legato alla collisione degli uccelli con le linee elettriche, raggiungerà anche risultati metodologici relativi alle migliori tecniche per l'esecuzione di questo monitoraggio. Le metodiche individuate da questo studio come le più idonee a rappresentare il fenomeno, saranno utilizzate nel monitoraggio dell'avifauna nella fase di esercizio, della nuova linea in progetto.

11. QUADRO DI SINTESI

Le analisi condotte nel presente studio, volte a valutare da un lato gli habitat e le specie dei SIC e/o ZPS interferiti dall'offset di 5 km per lato rispetto all'area di intervento della razionalizzazione della rete AAT/AT nelle aree di Udine e Redipuglia, e dall'altro le interferenze connesse alla realizzazione di cui al progetto in oggetto, hanno messo in evidenza i seguenti elementi di rilievo:

- gli interventi in progetto nell'ambito della razionalizzazione non interferiscono mai in maniera diretta con i siti Natura 2000 in esame, rimanendo in generale a distanze dell'ordine dei chilometri;
- In nessun caso, come conseguenza del punto precedente, nell'ambito dei siti presi in considerazione si verificano sottrazioni di habitat di interesse comunitario;
- Le interferenze generate in fase di cantiere, ascrivibili sostanzialmente al disturbo connesso alle emissioni acustiche e atmosferiche, sono tali da non generare fenomeni di criticità specifica, sempre mitigabili con interventi specifici o attenzioni da adottare in fase di organizzazione del cantiere e comunque limitate sia quantitativamente che temporalmente e sicuramente reversibili;
- Per quanto riguarda la fase di esercizio, i potenziali impatti connessi al rischio di collisione dell'avifauna contro il conduttore neutro (in quanto meno visibile) della linea in progetto, potranno essere mitigati mediante l'applicazione di sistemi di avvertimento visivo che consentiranno una sensibile diminuzione di tale rischio;
- La dismissione delle linee esistenti, molte delle quali localizzate nelle aree più vicine ai siti in esame, costituisce un elemento decisamente positivo connesso alla diminuzione del rischio di collisione dell'avifauna contro il conduttore neutro.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene che le scelte progettuali di base, volte a sollevare le zone più vicine ai siti oggetto di analisi, e gli interventi di mitigazione proposti per le linee aeree in progetto, a distanze comunque notevoli dai siti stessi, contribuiscano a rendere compatibile la realizzazione delle opere in progetto con gli elementi di interesse naturalistico costituiti dalle aree tutelate oggetto della presente valutazione.

13. BIBLIOGRAFIA

- A.A.V.V., 2002. Le foreste della Pianura Padana – Un labirinto dissolto. Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio. Museo Friulano di Storia Naturale – Comune di Udine.
- AA.VV. (Gustin M., Rossi P., Celada C.) 2005 – Aggiornamento delle conoscenze ornitologiche nelle IBA (Important Bird Areas) e sviluppo di proposte tecnico – scientifiche sul completamento della rete di ZPS (Zone di Protezione Speciale) in Friuli Venezia Giulia. Regione aut. FVG. Ined. Pp. 71.
- AA.VV. (1993) - *Manuale tecnico di ingegneria naturalistica*. Regione Emilia Romagna, Regione Veneto.
- AA.VV. (1995) - *Opere e tecniche di ingegneria naturalistica e recupero ambientale*. Regione Liguria, Ass. edilizia, Energia e Difesa del suolo.
- AA. VV. (2000) - *Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica*. Vol. 1 e 2. Regione Toscana
- AA.VV. (2003) *Interventi di sistemazione del territorio con tecniche di Ingegneria Naturalistica*. Regione Piemonte Direzione tutela e risanamento ambientale, Programmazione gestione rifiuti; Direzione Opere Pubbliche.
- AA. VV. (2003) - *Manuale tecnico di Ingegneria Naturalistica della Provincia di Terni. Applicabilità delle tecniche, limiti e soluzioni*. PTCP Provincia di Terni
- AA. VV. (2006) – Problemi e tecniche negli studi di impatto ambientale delle grandi opere - Formazione Professionale Ed. Colombo
- AA. VV. (2006) - *Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica* Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio - Ministero dell’economia e delle finanze – Podis Progetto operativo Difesa Suolo.
- A.M.B.E. 1989. Mortalité importante du Flamant rose (*Phoenicopterus ruber roseus*) par heurt contre des lignes électriques à très haute-tension à Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhone) et proposition d'installations sur ces lignes d'un système d'avertissement visuel destiné à limiter cette mortalité. E.D.F.-C.E.R.T.
- A.M.B.E. 1993b. Ligne à 2 circuits 400 kV Grande-Ile - Piossasco. Impact prévisible sur l'avifaune, mesures de réduction d'impact et mesures compensatoires. E.D.F. - C.E.R.T.
- Andersen-Harild P. e Block D. 1972. Birds killed by overhead wires in some localities in Denmark. Dansk orn. Foren. Tidsskr. 67:15-23. (In Danish; English summary.)
- ANPA (2001) - *Atlante delle opere di sistemazione dei versanti*.
- APAT, 2003. Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:250.000. Metodologia di realizzazione. APAT Manuali e Linee Guida, 17/2003: pp. 103.
- APAT, 2004. Carta della Natura alla scala 1:50.000. Metodologia di realizzazione. APAT Manuali e Linee Guida, 30/2004: pp.104.
- Balmori A. 2005. Possible effects of electromagnetic fields from Phone Masts on a Population of White Stork (*Ciconia ciconia*). *Electromagnetic Biology and Medicine*, 24: 109-119
- Begemann W., Schiechl H.M. (1986) – *Ingenieur Biologie. Handbuch zum ökologischen Wasser – und Erdbau*. Bauverlag GMBH. Weisbaden und Berlin
- Brichetti P. e Massa B., 1997 - Check-List degli uccelli italiani. In Brichetti e Gariboldi (Eds.), *Manuale pratico di Ornitologia*, pp.238-258. Edagricole, Bologna.
- Carbonari A., Mezzanotte M. (1993) – *Tecniche naturalistiche nella sistemazione del territorio*. Prov. Autonoma di Trento
- Cornellini P., Sauli G., (2006) “*Manuale di Indirizzo delle scelte progettuali per interventi di difesa del suolo con tecniche di Ingegneria Naturalistica*”. PODIS Ministero dell’Ambiente.
- Cornellini P., Ferrari R., 2008 – *Manuale di Ingegneria Naturalistica per le scuole secondarie*– Regione Lazio Assessorato per l’Ambiente e Cooperazione tra i Popoli Dipartimento territorio.
- Crivelli A.J., Jerrentrup H. e Mitchev T. 1988. Electric power lines: a cause of mortality in *Pelecanus crispus* Bruch, a world endangered bird species in Porto-Lago, Greece. *Colonial Waterbirds* 11: 301-305.
- C.S.I.C. 1990. Reducción de la Mortalidad por Electrocuación del Aguila Imperial Ibérica. Agencia de Medio Ambiente, Compañía Sevillana de Electricidad.

- Daniells, C.; Duce, I.; Thomas, D.; Sewell, P.; Tattersall, J.; De Pomerai, D. 1998. Transgenic nematodes as biomonitors of microwave –induced stress. *Mutat. Res.* 399, 55-64
- DEL FAVERO R., ANDRICH O., DE MAS G., LASEN C., POLDINI L., 1990 "La vegetazione forestale nel Veneto - Prodromi di tipologia forestale" Regione Veneto - Dipartimento Foreste - Multigraf - Venezia
- DEL FAVERO R., LASEN C., 1993. La vegetazione forestale del Veneto. 2ª Ed. Libreria Progetto Edit., Padova. Pag. 314.
- DEL FAVERO R., POLDINI L., BORTOLI P.L., DREOSSI G., LASEN C. & VANONE G., 1998. La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia. Reg. auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. Foreste – Serv. Selvicoltura, vol. 1: 490 pp., vol. 2: 1-303 + I-LIII + 61 grafici, Udine.
- DEL FAVERO R. (a cura di), 2000. Biodiversità e Indicatori nei tipi forestali del Veneto. Commissione Europea, Regione Veneto e Acc. Ital. di Sc. Forestali. 335 pag.
- DEL FAVERO R. e altri, 2000 "Biodiversità e Indicatori nei tipi forestali del Veneto " Regione Veneto - Accademia Italiana di Scienze Forestali Multigraf – Venezia
- DINETTI M. (2000). Infrastrutture ecologiche. Il Verde Editoriale (Milano).
- DISSEGNA M., MARCHETTI M., VANNICELLI CASONI L., 1997 "I sistemi di terre nei paesaggi forestali del Veneto" Regione Veneto - Dipartimento Foreste Multigraf Venezia – 1990
- Dolce S., 1991. Osservazioni sui Chiroterri della provincia di Trieste. Rapporto inedito all'Osservatorio Faunistico, sezione di Trieste.
- FEOLI CHIAPPELLA L. & POLDINI L., 1993. Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia Geobot.*, 13: 3-140, Trieste
- Fernie, K.J.; Bird, D.M.; Dawson, R.D.; Lague, P.C. 2000. Effects of electromagnetic fields on the reproductive success of American Kestrels. *Physiol. Biochem. Zool.* 73 (1), 60-65
- Haas D. 1980. Endangerment of our large birds by electrocution: a documentation. *Okol. Vogel (Ecology of Birds)* 2: 7-57.
- Lapini L., Perco F. 1988 - Lo Sciacallo dorato (*Canis aureus*) specie nuova per la fauna italiana. *Gortania - Atti Mus. friul. St. Nat.* 10: 213-228. Udine.
- Lapini L, Dall'Asta A., Dublo L., Spoto M. e Venier E., 1996 - Materiali per una teriofauna dell'Italia Nord - Orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia) - *Gortania* 17 (1995): 149-248.
- Lapini L., Dall'Asta A., Bressi N., Dolce S. & Pellarini P. 1999. Atlante corologico degli anfibi e dei rettili del Friuli-Venezia Giulia. Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, Udine, Pubbl. n. 43.
- ORIOLO G., POLDINI L., 1994. La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetetalia*) in Friuli (NE Italia). *Studia Geobot.* 14/1:3-48.
- Paiero P., Semenzato P., Urso T. (1997) – *Biologia vegetale applicata alla tutela del territorio*. Regione autonoma FVG, Dir. Reg. Foreste, Dip. Territorio e sistemi agro-forestali Univ. Padova. Ed. Progetto Padova.
- Parodi R. ined. Liste ragionate delle specie di vertebrati viventi nel Friuli Venezia Giulia. Piano Faunistico Regionale (bozza).
- Parodi R. 2006. Check-list degli uccelli del Friuli Venezia Giulia. *Gortania. Atti Mus. Friul, St. nat.* 28; 207-242
- Penteriani V. 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. WWF – Delegazione Toscana. Serie scientifica n. 4. 100 pp.
- Perco F., Simonetti G. & Venturini C. 1998. La foce dell'Isonzo. Gruppo Editoriale Giunti, Firenze.
- Perco F., Merluzzi P., Kravos K. 2006. La Foce dell'Isonzo e l'Isola della Cona. Ed della Laguna. Mariano del Friuli (GO). Pp 144.
- Perco Fr., 1987 - Ungulati. Carlo Lorenzini Editore. pp. 1-223.
- Perco Fr., 1989 - La situazione del Capriolo nel Friuli-Venezia Giulia fino al 1987. *Fauna*1:93-111.
- PETRELLA S., BULGARINI F., CERFOLLI F., POLITO M., TEOFILI C., 2005. Libro Rosso degli Habitat d'Italia. WWF, Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca.
- PIGNATTI S., 1982. Flora d'Italia (3 voll.), Edagricole, Bologna.

- POLDINI L. & ORIOLO G., 1994. La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (Arrhenatheretalia e Poo-Trisetetalia) in Friuli (NE Italia). *Studia Geobot.*, 14, suppl. 1: 3-48, Trieste.
- POLDINI L. & ORIOLO G., 2002. Willow gravel bank thickets (Salicion Eleagni – Daphnoides (Moor 1958) Grass 1993) in Friuli – Venezia Giulia. *Hacquetia* 1/2: 141-156.
- POLDINI L., 1987. La suddivisione fitogeografia del Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia* 13: 41-56.
- POLDINI L. La flora vascolare del Friuli Venezia Giulia, Udine, 2002.
- POLDINI L., 2002. Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Reg. auton. Friuli-Venezia Giulia. Azienda Parchi e Foreste reg., Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia, pp. 529, Udine.
- POLDINI L., ORIOLO G. & MAZZOLINI G., 1998. The segetal vegetation of vineyards and crop fields in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). *Studia Geobot.*, 16: 5-32, Trieste.
- POLDINI L., ORIOLO G. & VIDALI M., 2001. Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index. *Studia Geobot.*, 21: 3-227, Trieste.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., TOMASELLA M., STOCH F. & OREL G., 2006. Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc). Region. Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direz. Centrale ambiente e lavori pubblici – Servizio valutazione impatto ambientale, Univ. Studi Trieste – Dipart. Biologia
<http://www.regione.fvg.it/ambiente.htm>
- Sauli G. (1998) – *Soil Biological Engineering Works in the Road Sector and their Applications in Different Climatic Conditions* in THE ENVIRONMENT IN ROAD LOCATION AND DESIGN. AIPCR (Associazione mondiale della strada). Helsinki, 14-15 maggio 1998.
- Sauli G. (1998) – *Utilisation du génie végétal pour la protection des berges en Italie* Séminaire transnational «au fil de l'eau» Berdes et rivières d'Europe Valence (F) 30/09 – 2/10 1998
- Sauli G. (1999) - *Casistica di interventi di ingegneria naturalistica: costi e risultanze*. Atti del Convegno transnazionale "Efficacia e costi degli interventi di ingegneria naturalistica" EFIB - AIPIN . Trieste 25-27 novembre 1999.
- Sauli G. (1999) – *The transfer of soil bioengineering into new climatic, edaphic and floristic zones* - Atti della Conferenza 1999 « Ground and Water Bioengineering for Erosion Control and Slope Stabilization» IECA - First Asia Pacific Conference and Exhibition Manila – Filippine 19-21 aprile 1999.
- Sauli G. (2003)- *Linee guida con documentazione grafica e fotografica proposta di direttiva tecnica sugli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, mediante opere in verde, delle grosse opere infrastrutturali soggette a procedura di V.I.A.*. Commissione V.I.A., Ministero Ambiente e Tutela del Territorio.
- Sauli G., Cornelini P., Preti F., (2002) – *Manuale di Ingegneria Naturalistica Applicabile al settore idraulico* – Regione Lazio Assessorato per l'Ambiente Dipartimento Ambiente e Protezione Civile.
- Sauli G., Cornelini P., Preti F., (2003) – *Manuale di Ingegneria Naturalistica Applicabile ai settori delle strade, cave, discariche e coste sabbiose* – Regione Lazio Assessorato per l'Ambiente Dipartimento Ambiente e Protezione Civile.
- Sauli G., Cornelini P., Preti F., (2006) – *Manuale di Ingegneria Naturalistica Sistemazione dei versanti*– Regione Lazio Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra i popoli Direzione Regionale Ambiente e Cooperazione tra i popoli.
- Sauli G., Siben S. (1995) - *Capitolato AIPIN. Voci di capitolato opere di ingegneria naturalistica dell'AIPIN*.
- Schiechtl H. M. (1992) – *I salici nell'uso pratico*. Ed. Arca.
- Schiechtl H. M. - *Bioingegneria forestale. Basi - Materiali da costruzione vivi – Metodi*. Ed Castaldi (Feltre).
- Schiechtl H. M., Stern R. (1992) – *Ingegneria naturalistica. Manuale delle opere in terra*. Ed Castaldi (Feltre).
- TONZIG S., 1925. I consorzi floristici della Val Talagona (Valle del Piave m 1100-2150). *Atti Acc. Sc. Ven. Trent. Istr.*, 3 (16): 39-47).
- Utmar P. & P.Padovan, 2005 - Il Picchio nero nidificante in pianura nel Friuli Venezia Giulia. *Riv.Ital. Orn.* 75: 62-64.

14. APPENDICI

- **Formulario Natura 2000 SIC IT 3320023 Magredi di Campoformido**
- **Formulario Natura 2000 SIC IT 3320024 Magredi di Coz**
- **Formulario Natura 2000 SIC IT 3200029 Confluenza fiumi Torre e Natisone**
- **Formulario Natura 2000 SIC IT 3330002 Colle di Medea**
- **Formulario Natura 2000 SIC IT 3340006 Carso triestino e goriziano**
- **Formulario Natura 2000 ZPS IT 3341002 Aree carsiche della Venezia Giulia**