

Raccordi 150 kV "S.E. Troia – Celle San Vito/Faeto"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Quadro di riferimento Ambientale



Storia delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione
Rev.00	Del 20/07/2013	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
Arch. F.Zaccara Prof. esterno	G. Luzzi ING/SI-SA	N.Rivabene ING/SI-SA

m010CI-LG001-r02

Sommario

6	Quadro di riferimento ambientale	4
6.1	Componenti ambientali interessate dall'opera	4
6.2	Caratterizzazione dell'ambiente.....	4
6.2.1	Atmosfera.....	4
6.2.2	Ambiente idrico, suolo e sottosuolo	9
6.2.3	Paesaggio e beni culturali	15
6.2.4	Uso del suolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	24
6.2.5	Salute pubblica e campi elettromagnetici	32
6.2.6	Rumore	34
6.3	Interazioni opera-ambiente.....	41
6.3.1	Individuazione delle attività progettuali e dei relativi fattori di impatto	41
6.3.2	Interazione fra azioni progettuali e componenti ambientali	44
6.3.3	Carta degli impatti	60
7	Conclusioni.....	62
8	Bibliografia e sitografia principale	63
9	Elenco degli elaborati	65

Indice delle tabelle

Tabella 1 -	Categorie di stabilità secondo Pasquill.....	8
Tabella 2 -	Grado di insolazione in funzione dell'altezza del sole sull'orizzonte	8
Tabella 3 -	Caratterizzazione dei sostegni in funzione delle morfologie geologiche	14
Tabella 4 -	Caratterizzazione dei sostegni in funzione delle litologie affioranti	14
Tabella 5 -	Classificazione dei sostegni in ragione delle aree di vincolo del PAI della Puglia.....	15
Tabella 6 -	Check-list delle specie di Anfibi presenti nella scala di dettaglio	28
Tabella 7 -	Check-list delle specie di Rettili presenti nella scala di dettaglio	28
Tabella 8 -	Check-list delle specie di Uccelli alla scala di dettaglio	31
Tabella 9 -	Check-list delle specie di Mammiferi alla scala di dettaglio	32
Tabella 10 -	Limiti di rumore validi in regime transitorio (leq espressi in dba)	35
Tabella 11 -	Modalità di somma dei livelli di pressione sonora.....	37
Tabella 12 -	Matrice delle azioni progettuali e delle attività di dettaglio	42
Tabella 13 -	Matrice dei fattori di impatto e delle azioni di progetto.....	43
Tabella 14 -	Impatti della componente suolo e sottosuolo	48
Tabella 15 -	Posizione dei sostegni nell'area di progetto	49
Tabella 16 -	Valutazione degli impatti in funzione del valore di naturalità.....	54
Tabella 17 -	Valutazione degli impatti puntuali legati alla realizzazione dei sostegni (fase di cantiere, di esercizio, dismissione) in funzione del valore di naturalità.....	54
Tabella 18 -	Valutazione degli impatti relativi alla realizzazione delle linee elettriche.....	55
Tabella 19 -	Valutazione degli impatti delle linee elettriche (fase di cantiere, di esercizio, di dismissione) ..	55
Tabella 20 -	Visibilità	57
Tabella 21 -	Impatti percettivi in corrispondenza dei sostegni	59

Indice delle figure

Figura 1 -	Frequenza delle classi di stabilità secondo Pasquill	8
Figura 2 -	Distinzione dei domini geologici (da Bruno G. et alii 2006)	10
Figura 3 -	Unità di Paesaggio (PPTR Puglia).....	16
Figura 4 -	La viabilità storica (PPTR Puglia)	18
Figura 5 -	Le morfologie territoriali (PPTR Puglia)	20

Figura 6 – Carta del paesaggio (Stralcio)	23
Figura 7 - Ricadute al suolo per atmosfera instabile	45
Figura 8 - Ricadute al suolo per atmosfera stabile	45
Figura 9 - Ricadute al suolo per atmosfera neutra	45
Figura 10 - Diffusione della rumorosità ambientale relativamente alla fase di cantiere per la realizzazione di un sostegno tipo	46
Figura 11 – Carta della visibilità.....	58

Indice delle foto

Foto 1 - Un'immagine emblematica del paesaggio del Tavoliere	21
Foto 2 - Un'immagine emblematica del paesaggio del sub-appennino meridionale	22
Foto 3 - Scorsi paesistici nell'unità di paesaggio del sub-appennino meridionale	22

6 Quadro di riferimento ambientale

6.1 Componenti ambientali interessate dall'opera

L'indagine per la caratterizzazione del territorio interessato dalla costruzione dell'opera ha riguardato tutte le componenti ambientali richiamate dalle norme tecniche in materia di VIA, con particolare riferimento a quelle maggiormente interessate dalla realizzazione del progetto.

Considerando le caratteristiche peculiari dell'opera, le azioni progettuali più rilevanti per i loro effetti sull'ambiente sono costituite dalla realizzazione dei sostegni, in fase di cantiere, e dal flusso di energia, in fase di esercizio.

Tali azioni possono incidere potenzialmente sui caratteri vegetazionali e l'uso del suolo, sulla fauna, sul paesaggio e sui beni storico-culturali.

Le altre componenti subiscono un impatto molto ridotto se non addirittura nullo: l'atmosfera viene interessata soltanto durante la fase di cantiere per effetto del funzionamento dei mezzi meccanici e del sollevamento di polvere in situazioni siccitose; il rumore e le vibrazioni sono presenti sempre nella fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni e nella fase di esercizio, limitatamente al rumore, con un caratteristico sfrigolio dell'impianto, soltanto in particolari situazioni ambientali; le risorse idriche superficiali e sotterranee e la stabilità del suolo non vengono compromesse dal progetto ed in fase di progettazione esecutiva è prevista una specifica indagine geotecnica di dettaglio; per la componente salute pubblica, con particolare riferimento alle radiazioni non ionizzanti, si segnala che il progetto è stato realizzato nel rispetto del quadro normativo nazionale, assicurando la completa compatibilità con le norme sui campi elettromagnetici.

Pur avendo conto di queste considerazioni, per completezza di documentazione, si è ritenuto, tuttavia, utile tenere conto di tutte le componenti ambientali e, quindi, anche di quelle soggette a minori o trascurabili impatti.

6.2 Caratterizzazione dell'ambiente

6.2.1 Atmosfera

6.2.1.1 Introduzione

Le attività di cantiere rappresentano processi lavorativi in cui la componente aeriforme risulta maggiormente "impattata" poiché rappresenta il mezzo per l'allontanamento involontario dei prodotti e dei residui di lavorazione; infatti la tipologia delle emissioni prodotte durante le stesse può essere ricondotta prevalentemente a polveri, poiché altri effluenti riconoscibili sono costituiti dai gas di scarico dei mezzi di scavo e trasporto, il cui impatto è trascurabile.

Bisogna osservare che l'impatto delle polveri è di tipo temporaneo e non permanente, cioè legato al tempo di durata del cantiere o di alcune attività in esso svolte; inoltre la concentrazione è essenzialmente funzione anche dell'entità dei lavori. Infatti tale impatto è tanto maggiore quanto più imponente è l'opera da realizzare.

Nel caso specifico le attività che generano polveri sono essenzialmente gli scavi per la realizzazione dei sostegni dell'elettrodotto e per la posa dei cavi interrati, scavi di dimensioni non particolarmente significative, anche in considerazione del fatto che i cavi interrati vengono posti a non più di 1,5 mt di profondità, come poco significativa è la durata giornaliera degli stessi.

Ciò premesso, l'analisi si compone dei seguenti aspetti fondamentali:

- definizione del quadro normativo di riferimento;
- valutazione delle capacità dispersive dell'atmosfera;
- calcolo delle ricadute al suolo degli inquinanti.
- confronto con i limiti prescritti dalla normativa.

6.2.1.2 Normativa di riferimento

La normativa nazionale

La normativa italiana in materia di controllo delle emissioni in atmosfera e valutazione del rischio di contaminazione si è sviluppata seguendo due filoni fondamentali:

- la regolazione degli inquinanti emessi;

– la valutazione degli inquinanti presenti nell'aria, indipendentemente dalle cause che ne determinano la presenza.

La prima legge organica in materia di tutela dell'atmosfera è la Legge del 13 luglio 1996 n. 615.

Il territorio nazionale viene suddiviso in zone di controllo denominate di Tipo A e Tipo B.

La legge individua e pone gli strumenti per la regolamentazione delle fondamentali fonti inquinanti:

- gli inquinanti termici;
- le attività industriali;
- gli autoveicoli.

Il D.P.R. del 22 dicembre 1970 n. 1391 regola gli inquinanti termici di potenzialità superiore alle 30.000 kcal/h, non inseriti in un ciclo di produzione industriale, presenti nelle zone A e B.

I provvedimenti fino ad allora emanati non fornivano alcuna indicazione circa le caratteristiche dell'aria-ambiente da tutelare o da recuperare.

Solo nel 1983 con l'emanazione del D.P.C.M. del 28 marzo vengono definiti limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi a inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.

Il decreto segna un punto di svolta nella lotta contro l'inquinamento dell'atmosfera perché:

- affronta per la prima volta in modo deciso ed esplicito il problema in termini di qualità dell'aria indipendentemente dalla provenienza dell'inquinante;
- non esistono più zone A o B, bensì un unico territorio parimenti soggetto al controllo delle emissioni.

Un passaggio fondamentale nella normativa contro l'inquinamento atmosferico si ha con l'emanazione del D.P.R. 24 maggio 1988 n. 203.

Si tratta di una norma quadro le cui principali novità introdotte sono sostanzialmente le seguenti:

- l'obiettivo è la tutela della qualità dell'aria ai fini della protezione della salute e dall'ambiente;
- tutto il territorio nazionale è sottoposto alla normativa antinquinamento, confermando quanto già stabilito in precedenza con il D.P.C.M. del 1983;
- il campo di applicazione è esteso a tutti gli impianti che possono dar luogo a emissioni nell'atmosfera;
- tutti gli impianti devono essere dotati di sistema di abbattimento che assicurino il contenimento delle emissioni nei limiti stabiliti dalla legge;
- sono definiti come emissioni ai sensi del DPR, tutte le sostanze solide, liquide o gassose introdotte nell'atmosfera, provenienti da un impianto che possa produrre inquinamento atmosferico. Tutti gli impianti devono essere preventivamente autorizzati, l'autorizzazione è rilasciata dalla Regione;
- vengono definiti i valori limite ed i valori guida per la qualità dell'aria, integrando e modificando in parte il DPCM 28/3/83.

In seguito il D.M. del 12 luglio 1990 ha fissato le "Linee guida per il contenimento delle emissioni di sostanze inquinanti degli impianti industriali e fissazione dei valori minimi di emissione".

In esso sono specificate le linee guida da seguire per le emissioni diffuse. L'allegato 6 indica le metodologie di indirizzo ed operative da porre in essere per:

- manipolazione e produzione di sostanze polverulente;
- trasporto, carico e scarico;
- magazzinaggio.

Sono riportati inoltre i contenuti massimi delle varie frazioni di materiali separabili mediante setacciatura, il cui superamento impone le contromisure più vigorose per il contenimento delle emissioni.

Con l'emanazione del D.P.R. 25 Luglio 1991 viene, infine, completata la disciplina delle emissioni in atmosfera, dettando norme per le emissioni poco significative e le attività a ridotto inquinamento atmosferico.

Nello stesso anno con l'emanazione di due importanti decreti si aggiornano anche le norme relative alla qualità dell'aria in particolare nelle aree urbane, integrando il D.P.C.M. del 28/03/83.

I decreti sono il D.M. 20 maggio 1991 "Criteri per l'elaborazione dei Piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria" e il D.M. 20 maggio 1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria".

Il primo decreto indica tra l'altro i criteri per l'elaborazione dei piani regionali, con l'obiettivo di risanare le aree nelle quali si abbia il superamento o il rischio di superamento delle norme della qualità dell'aria.

Il secondo D.M. del 20 maggio 1991 riprendendo il D.P.C.M. del 28.3.1983 e il Rapporto Istisan 89/10, detta precisi criteri per la realizzazione dei sistemi di rilevamento con l'obiettivo di assicurare omogeneità su tutto il territorio nazionale.

Il D.M. indica le caratteristiche funzionali dei sistemi di acquisizione dati (hardware e software) e detta criteri per la realizzazione delle reti urbane e industriali.

Il definitivo inquadramento della materia avviene con il D.M. del 15 aprile 1994 "Norme tecniche in materia di livelli e stati di attenzione e allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane" aggiornato con D.M. del 25 novembre 1994 "Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti e di concentrazione e di livelli di attenzione e allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizione per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M.A. 15 aprile 1994".

Le principali novità indotte con tali decreti sostanzialmente sono le seguenti:

- vengono definite le concentrazioni di livelli di attenzione e allarme per i principali inquinati atmosferici;
- si prevede l'attivazione di campagne sperimentali di misura delle concentrazioni di microinquinanti (polveri PM10, piombo, cadmio nichel, composti acidi, P.A.N., benzine, formaldeide e I.P.A.);
- sono fissate le concentrazioni per gli obiettivi di qualità per polveri PM10, benzine, I.P.A. e vengono indicati anche i metodi di riferimento per l'analisi;
- lo stesso D.M.A. individua le 23 aree urbane interessate dalla norma.

Il DM 60/2002, infine, emanato in recepimento della direttiva 1999/30/CE, individua i valori limite più aggiornati di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, le particelle ed il piombo, ed anche per il benzene ed il monossido di carbonio.

La Regione Puglia dispone del "Piano regionale di qualità dell'aria (PRQA)". La normativa nazionale, infatti, impone alle Regioni di effettuare la valutazione della qualità dell'aria e, conseguentemente, redigere Piani di risanamento per le zone critiche e Piani di mantenimento per quelle ottimali, il cui livello di inquinanti risulti inferiore ai valori limite.

Il Piano Regionale (PRQA) è stato redatto secondo i seguenti principi generali:

- conformità alla normativa nazionale
- principio di precauzione
- completezza e accessibilità delle informazioni.

Sulla base dei dati a disposizione (dati qualità dell'aria - inventario delle emissioni) è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zone D) e misure di risanamento per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zone A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zone B) o ad entrambi (Zone C).

Le misure di risanamento prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

6.2.1.3 Caratterizzazione dell'atmosfera ai fini della dispersione

Il processo di diffusione e trasporto degli inquinanti aeriformi è fortemente dipendente dall'assetto della bassa atmosfera terrestre e dai processi di mescolamento che in esso hanno atto.

La turbolenza che si attiva all'interno dell'ammasso fluido, sia di origine termica che meccanica, gioca il ruolo fondamentale di attingere energia dai moti medi atmosferici, organizzati a qualsiasi scala, per poi trasferirla a scale minori dove il processo dissipativo consente di alimentare il meccanismo di diffusione e trasporto dell'inquinante.

A tali scale l'intensità del vento risulta essere un elemento di pari importanza poiché ad essa è direttamente collegata la capacità di diluizione dell'atmosfera e, quindi, il cosiddetto potere autodepurante dell'atmosfera.

La natura della superficie terrestre, in termini di irregolarità geometrica (orografia) e di dislocazione delle sorgenti di emissione, oltretutto il grado di stabilità atmosferica, rende la trattazione teorica e numerica del processo di trasporto notevolmente complessa.

Inoltre si ipotizza che, attesa la rapidità con cui evolvono i moti nella bassa atmosfera, non avvenga alcun scambio termico tra l'aria in moto e l'aria ambiente.

Tali ipotesi di processo adiabatico, limita ancor più le forzanti che possono intervenire nella dinamica del meccanismo di diffusione.

Quanto più ci si allontana da tali ipotesi tanto più i risultati ottenuti costituiscono degli indici qualitativi più che quantitativi.

Lo strato di atmosfera da conoscere ai fini di una corretta posizione del problema ha uno spessore prossimo al centinaio di metri ma dipende, come già accennato, dal grado di accidentalità dell'area.

La natura adiabatica del moto delle masse d'aria presenti nella bassa atmosfera fa sì che l'esistenza di un gradiente termico, denominato per l'appunto gradiente adiabatico, costituisca la forzante per l'insorgere ed il sostentamento di moti in seno all'ammasso fluido.

Inoltre, la presenza di uno strato di mescolamento generalmente attivo nella bassa atmosfera e generato dall'inversione del gradiente termico, rende il processo di diffusione e diluizione più o meno accentuato.

L'importanza di tale strato risiede nella capacità di autodepurazione della bassa atmosfera ma, allo stesso tempo, la sua presenza può risultare un ostacolo alla diluizione degli inquinanti.

Tali evenienze sono fortemente vincolate al posizionamento della quota di inversione, ossia della distanza dal suolo alla quale si verifica l'inversione termica (aumento di temperatura con la quota anziché diminuzione).

Se tale inversione si presenta al suolo, il che avviene generalmente in terreni liberi da costruzioni, il potere di mescolamento della bassa atmosfera risulta attivo fin dai primi metri. Viceversa, nel caso di agglomerati urbani, le inversioni termiche solo raramente possono verificarsi al suolo a causa dell'isola urbana di calore. In tale circostanza la quota base dello strato di inversione viene ad essere spostata al di sopra dei tetti delle abitazioni dando luogo al fenomeno dell'intrappolamento degli effluenti emessi al suolo (scarichi domestici e degli autoveicoli, etc.) altrimenti detto fumigazione.

Nel caso di emissioni fredde non esiste nessuna forza motrice di tipo termico (forza di galleggiamento), e la dispersione si ottiene solo per cause di tipo meccanico (rimiscolamento e turbolenza del fluido ricettore).

Stabilità dell'atmosfera

Tra gli elementi che maggiormente caratterizzano il processo di dispersione degli effluenti in atmosfera, e quindi della concentrazione al suolo degli inquinanti, spicca il grado di equilibrio o di stabilità termodinamica degli strati della bassa atmosfera.

Dal punto di vista applicativo occorre caratterizzare, in maniera più affidabile possibile, il grado di stabilità dell'atmosfera al fine di prevedere il più probabile comportamento delle particelle di effluente emesse.

A tal fine, laddove non siano disponibili dati accurati circa la distribuzione del gradiente termico verticale fino ad altezze ragionevoli, è possibile ricorrere alla definizione della categoria di stabilità del sito in esame attraverso l'impiego di metodi semi-empirici come quello di Pasquill.

Esso è dedotto dall'analisi di frequenza di dati osservati in diversi siti campioni e fornisce degli indici sintetici dedotti a partire dal valore di grandezze facilmente e comunemente misurabili.

Le categorie di stabilità secondo Pasquill

La classificazione di Pasquill si basa sul valore misurato a dieci metri da suolo della velocità del vento, sul grado di insolazione e sulla copertura nuvolosa notturna.

Secondo tale parametrizzazione il sito può essere distinto in:

- A = instabilità forte
- B = instabilità moderata
- C = instabilità debole
- D = neutralità o adiabaticità
- E = stabilità debole
- F = stabilità moderata
- G = stabilità forte

e pertanto è possibile stilare la seguente tabella :

Vento al suolo (a 10 m) v/s	INSOLAZIONE			STATO DEL CIELO NOTTURNO		
	Forte	Moderata	Debole	Coperto Con un velo di nubi o >4/8 di nubi basse	Copertura ≤3/8	Sereno
Calma	-	-	-	-	-	G
<2	A	A - B	B	-	-	-
2 -3	A - B	B	C	E	F	-
3 - 5	B	B - C	C	D	E	-
5 - 6	C	C - D	D	D	D	-
>6	C	D	D	D	D	-

Tabella 1 - Categorie di stabilità secondo Pasquill

La determinazione del grado di insolazione è condotta con riferimento alla posizione, o meglio, all'altezza del sole sull'orizzonte o in funzione della radiazione incidente.

Insolazione forte	altezza del sole > 60°
Insolazione moderata	altezza del sole tra 35° e 60°
Insolazione debole	altezza del sole tra 15° e 35°

Tabella 2 - Grado di insolazione in funzione dell'altezza del sole sull'orizzonte

In sintesi, una situazione atmosferica caratterizzata da instabilità, corrispondente alle categorie di Pasquill A, B e C genera ricadute al suolo più vicine alla sorgente e con valori di concentrazione più alti; situazioni viceversa caratterizzate da adiabaticità o stabilità (categorie di Pasquill D, E, F, G) produce un profilo di ricaduta più piatto, con valori più bassi ma diminuzione con la distanza molto più blanda.

Nella figura che segue sono riportate le frequenze di classi di stabilità secondo studi condotti nell'area.

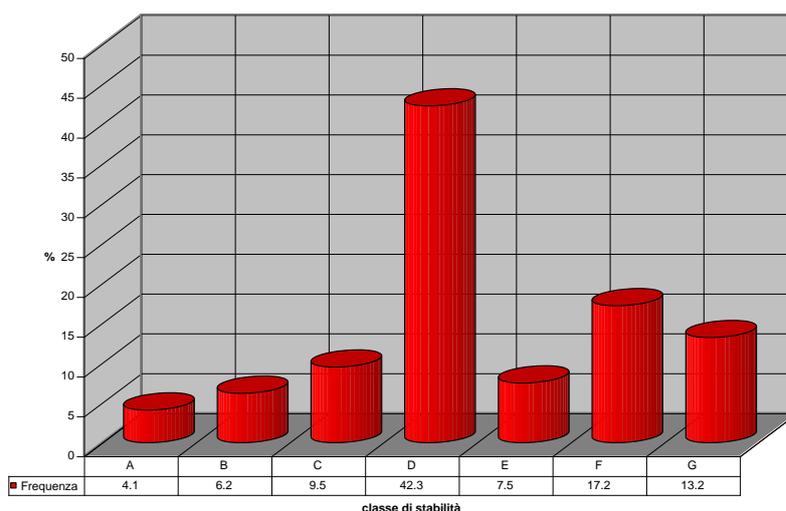


Figura 1 - Frequenza delle classi di stabilità secondo Pasquill

La categoria atmosferica prevalente è quella neutrale (D), con oltre il 40% del tempo. Sono inoltre più frequenti condizioni stabili (cat. F e G) rispetto a quelle instabili (cat. A e B).

6.2.1.4 Qualità dell'aria nella zona di intervento

Le valutazioni operate nel Piano Regionale di Qualità dell'aria segnalano che il territorio interessato all'opera non è fra quelli per i quali si segnalano criticità, né interventi prioritari di contenimento delle immissioni in atmosfera.

La zona, infatti, è priva di significative fonti di immissioni inquinanti (traffico intenso, fabbriche, centri abitati di rilevante dimensione).

D'altro canto la ricostruzione modellistica della ricaduta al suolo degli inquinanti nella zona in esame sembra evidenziare prevalenti caratteri di stabilità, con conseguenti profili di caduta piatti e valori bassi in prossimità della fonte di inquinamento, anche se con diminuzione soltanto blanda in funzione della distanza.

6.2.2 Ambiente idrico, suolo e sottosuolo

6.2.2.1 Inquadramento geomorfologico

L'area di studio si sviluppa in direzione est – ovest e ricopre una zona a ridosso di una fascia pedemontana, posta lungo le pendici dell'Appennino Dauno, verso ovest, e la zona collinare del Tavoliere foggiano, verso est. Nel primo caso le morfologie dominanti sono quelle di rilievi con vette che vanno da quote di circa 6-700m, verso est, a 1012m (Monte San Vito), uno dei monti più alti della Puglia, collegate fra loro da dorsali ad andamento circa rettilineo che degradano verso est, separate da valli ampie e che dividono versanti con pendenze variabili dai pochi gradi ai 30°. Vi affiorano i termini più antichi dei depositi marini (miocenici), con formazioni fliscioidi prevalentemente lapidee e/o o prevalentemente pelitiche (Formazione della Daunia e Formazione delle Argille Varicolori), in esposizione lungo i principali fossi o sui versanti con maggiore pendenza. Le aree collinari caratterizzano il margine occidentale del Tavoliere. Questa unità morfologica delimita una vasta pianura che si estende da un confine all'altro della provincia foggiana ed è delimitata verso sud dalle alture della Murgia barese. La fascia collinare interessata dal tracciato è caratterizzata, pertanto, da morfologie che degradano da ovest verso est, passando da quote di 598m (Monte Santa Trinità) ad una quota medie di circa 450m verso est. La porzione più orientale di questa fascia collinare è rappresentata da ampie superfici suborizzontali delimitate da versanti con basse pendenze (con inclinazione inferiore ai 5°). Vi affiorano terreni più recenti con sabbie e argille plio-pleistoceniche, ben evidenti lungo i principali fossi presenti nell'area di studio.

La fascia morfologica di collegamento fra le due differenti configurazioni precedentemente descritte coincide con un gradino morfologico ad andamento appenninico, nord ovest – sud est, individuato in corrispondenza del passaggio dei depositi pliocenici di fossa e i terreni appenninici. Questo gradino, posto fra il Monte Buccolo ad est e il Piano Petricci ad ovest, è rappresentato da un versante con pendenza maggiore dei 40° e un salto di quota di circa 130 m.

Al fine di operare un'attenta caratterizzazione geologica dell'area e nell'ambito degli studi di compatibilità idrogeologica ed idraulica redatti su indicazione dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia, oltre ad utilizzare le numerose indagini geognostiche operate in passato nell'ambito dell'attività dei numerosi campi eolici presenti nell'area, sono stati redatti 2 sondaggi meccanici a rotazione (settembre 2012) che hanno consentito di raggiungere profondità di 15 mt e di prelevare, a varie profondità, campioni indisturbati necessari per caratterizzare dal punto di vista geotecnico i terreni attraversati dalle perforazioni. E' stata, inoltre, svolta una campagna geognostica a carattere geofisico, finalizzata alla caratterizzazione sismica dei terreni presenti nell'area di studio. Essa è consistita in 4 Base Sismica a Rifrazione di Superficie e in 4 Masw. Queste indagini sono state ubicate lungo il tracciato dell'elettrodotto, nelle aree a maggiore pericolosità geologica.

I risultati delle indagini hanno consentito un'adeguata caratterizzazione del terreno ed hanno consentito l'ottimizzazione del tracciato.

6.2.2.2 Inquadramento geologico

L'area indagata ricade geologicamente a ridosso del margine esterno dell'Appennino Dauno e del margine orientale della Fossa Bradanica.

Il margine esterno dell'Appennino vede l'affioramento di depositi fliscioidi miocenici, rappresentati soprattutto da una formazione prevalentemente lapidea (Formazione di della Daunia) alternata ad una prevalentemente argillosa (Argille Varicolori).

Nell'area della Fossa Bradanica sono presenti terreni molto più recenti, dal Pliocene al Pleistocene. I primi sono posti al contatto con i depositi fliscioidi appenninici in posizione trasgressiva e caratterizzati da una successione prevalentemente conglomeratica e sabbiosa. I secondi, affioranti più verso est, sono ben identificati da una successione regressiva rappresentati dal basso verso l'alto da argille e sabbie e conglomerati.



Figura 2 - Distinzione dei domini geologici (da Bruno G. et alii 2006)

L'Appennino Dauno rappresenta la porzione più orientale dell'Appennino meridionale. E' caratterizzato geologicamente da una serie di accavallamenti a vergenza adriatica, all'interno dei quali sono presenti più unità tettoniche accavallatesi verso Est dall'Oligocene al Pliocene. L'Appennino Dauno è caratterizzato da rocce sedimentarie, nelle quali prevalgono sia unità prevalentemente lapidee (Formazione della Daunia o Flysch di Faeto) sia unità prevalentemente argillitiche, molto destrutturate (Argille Varicolori). Nelle aree di affioramento di questi ultimi terreni è maggiormente diffusa la presenza di frane e/o movimenti gravitativi superficiali.

La Fossa Bradanica nell'area foggiana coincide con il Tavoliere. E' paleogeograficamente individuata come una depressione allungata da NO a SE, compresa fra le Murge e gli Appennini, colmata da depositi clastici prevalentemente argillosi, al di sopra di una potente serie carbonatica di età mesozoica costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie.

L'ampio ed esteso bacino di sedimentazione si è formato nel Pliocene, durante le ultime fasi dell'orogenesi appenninica, in seguito alla subsidenza del margine interno dell'Avampese Apulo. E' stato colmato durante tutto il Pliocene, nella porzione depocentrale, da sedimenti prevalentemente argillosi per uno spessore superiore ai 2000 metri. La sedimentazione ha avuto termine alla fine del Pleistocene con l'emersione dell'intera area di fossa.

Lungo i bordi del bacino si sono depositati, sul lato appenninico, depositi costieri conglomeratico-arenacei mentre sul lato orientale depositi costieri carbonatici. Nel primo caso i terreni sono rappresentati dalle

argille grigio azzurre della Formazione delle Argille subappennine, mentre negli altri due casi si tratta di sabbie e conglomerati sul bordo occidentale e prevalentemente calcareniti su quello orientale.

6.2.2.3 Stratigrafia

Nell'area di studio si rilevano tre diversi tipi di terreni:

1. depositi marini appenninici
2. depositi marini di Fossa Bradanica
3. depositi continentali.

I primi sono rappresentati dalle formazioni fliscioidi appenninici, i secondi dalla successione stratigrafica plio – pleistocenica appartenente al Bacino di Fossa Bradanica. Il terzo gruppo è costituito da terreni quaternari prevalentemente alluvionali di spessore ridotto ma di importante area di affioramento.

Per l'analitica descrizione delle formazioni su indicate si rinvia alla Relazione Geologica Preliminare, allegata al progetto dell'opera (REFR10017BASA00260).

6.2.2.4 Tettonica

Nell'area di studio si distinguono due zone a caratteri tettonici differenti. La zona orientale, coincidente con il bacino della Fossa Bradanica, presenta un assetto tettonico tranquillo con i sedimenti plio-pleistocenici a formare una monoclinale inclinata verso NNO-SSE di pochi gradi. La zona occidentale, coincidente con il margine esterno dell'Appennino, al contrario, è caratterizzata da una tettonica disturbata, interessata da un sistema di faglie inverse e da uno di faglie normali, entrambi orientate NNO-SSE.

Sulla tettonica della Fossa Bradanica molti dati sono stati ricavati negli anni cinquanta, quando alcuni autori hanno messo in evidenza la presenza di faglie longitudinali di direzione appenninica. Successivamente, sulla base di indagini gravimetriche, sismiche e di dati di geologia di sottosuolo, è stata rilevata la presenza, oltre che di faglie normali di direzione appenninica, anche di faglie trasversali che in combinazioni con le prime hanno dato luogo a Horst e Graben. Più recentemente sono state rilevate faglie di superficie, soprattutto alla sommità dei rilievi, in corrispondenza dell'affioramento dei depositi regressivi pleistocenici, dove i loro rigetti risultano di pochi metri.

6.2.2.5 Geomorfologia e stabilità dei versanti

I rilievi morfologici, condotti tramite aerofotointerpretazione e rilevamenti di campagna, hanno consentito di evidenziare aree caratterizzate da un'intensa attività franosa. Sulla carta morfologica, prodotta a seguito dei rilievi effettuati su tutta l'area di indagine, sono state riportate tutte le aree in frana distinte per stato di attività. La gran parte dei movimenti rilevati possono essere classificati come frane quiescenti, che attualmente non sono attive, ma che sono ancora potenzialmente riattivabili. Altri dissesti sono stati classificati come inattivi o naturalmente stabilizzati, nel senso che l'agente morfogenetico che ha provocato il dissesto ha esaurito la propria attività. Queste frane si presentano con una morfologia molto degradata: la zona di alimentazione è di difficile identificazione, la zona di accumulo può anche mancare perché ormai morfologicamente cancellata dall'attività erosiva o dall'attività antropica.

Particolare attenzione è stata rivolta al rilevamento delle frane attive nel periodo di rilevamento (maggio - giugno 2010), classificate come tali perché interessate da processi ancora in atto. Mentre le frane attive di prima generazione sono morfologicamente ben evidenti e quindi facilmente rilevabili, quelle antiche riattivate sono classificabili come tali solo sulla base di un rilevamento dello stato di fessurazione delle strutture ed infrastrutture.

Le zone maggiormente interessate da dissesti gravitativi sono quelle della porzione centrale e orientale dell'area investigata.

La stabilità e la dinamica evolutiva dei versanti dipendono da fattori legati al clima, alle condizioni idrogeologiche, alla sismicità e variano notevolmente in funzione della natura litologica e della storia tettonica delle varie unità affioranti nell'area.

Sulla base delle zone di affioramento delle diverse litologie è possibile distinguere, pertanto, aree caratterizzate da una diversa evoluzione morfologica dei versanti, da ben definite tipologie franose e da una differente estensione e intensità dei dissesti.

Nelle aree in cui affiorano i depositi clastici plio-pleistocenici dell'Avanfossa Bradanica, rappresentati da sedimenti argillosi, sabbiosi e conglomeratici, si rileva un'attività franosa importante in corrispondenza di versanti con maggiori pendenza. Questi dissesti sono particolarmente diffusi in corrispondenza dei versanti

posti a nord ed a sud di “Piano Petricci”, rappresentato da un’ampia dorsale ad andamento est ovest che si sviluppa da Monte San Trinità, verso est, a Monte Buccolo ad ovest. In tali aree, in particolare, le frane rilevate possono essere classificate come scorrimenti rotazionali, rototraslazionali e traslazionali, spesso evolventisi con modalità retrogressiva. Gli scorrimenti rotazionali e traslazionali sono caratterizzati da movimenti di grandi masse lungo superfici di scorrimento circolari o lungo piani di debolezza preesistenti. I corpi di frana più antichi o hanno subito riattivazioni oppure sono stati morfologicamente degradati da successivi processi erosivi.

Dove i versanti argillosi presentano basse pendenze sono presenti fenomeni di creep che coinvolgono i livelli più superficiali e più degradati dell’affioramento.

Le scarpate delle superfici sub-orizzontali con substrato argilloso o sabbioso sono caratterizzate da fenomeni di crollo determinati soprattutto da erosione al piede delle scarpate. Si tratta di fenomeni abbastanza diffusi nell’area di studio e vanno ad interessare gran parte delle scarpate argillose e/o sabbiose presenti.

Nelle aree dove affiorano terreni fliscioidi a diverso contenuto pelitico (Flysch della Daunia) la tipologia di frana prevalente è strettamente connessa alla natura litologica ed al grado di fratturazione. In particolare, là dove le predette formazioni sono essenzialmente lapidee, i pendii sono caratterizzati da movimenti di massa che imprimono improvvise accelerazioni alla dinamica morfogenetica dei versanti e che si producono essenzialmente mediante crolli, ribaltamenti e scorrimenti traslazionali. I crolli sono le frane più diffuse e si verificano essenzialmente in corrispondenza di scarpate verticali. Tali tipologie di frana hanno come principale causa i frequenti ed intensi terremoti e i periodici eventi critici di pioggia. Gli scorrimenti traslazionali avvengono lungo superfici di scorrimento coincidenti con sottili livelli argillosi presenti fra gli strati lapidei, mentre i ribaltamenti ed i crolli sono fortemente condizionati dal tipo e grado di fratturazione dell’ammasso roccioso.

Dove prevale la frazione pelitica, la propensione al dissesto è notevole ed è determinata dalle caratteristiche geomeccaniche delle argille. I dissesti tipici di questi terreni sono rappresentati da frane per scorrimento traslazionale e per colamento. Nell’area di studio questi dissesti sono stati rilevati sui versanti settentrionali e meridionali della dorsale che collega il Monte Buccolo a Monte San Vito, in corrispondenza dei versanti maggiormente inclinati e in presenza di un substrato rappresentato dai livelli più argillosi della Formazione della Daunia.

Nelle aree dove affiorano i terreni argilloso-marnosi e strutturalmente complessi (Formazione delle Argille Varicolori) la franosità è diffusa ed intensa ed è caratterizzata da frane generalmente attive, specie a seguito di eventi di pioggia critici. Tale rilevante propensione al dissesto è determinata dalla natura prevalentemente argillosa e da intensa e diffusa fessurazione e deformazione, dovute alla complessa storia geologica.

Le tipologie di frana più diffuse nei terreni argilloso-marnosi delle Argille Varicolori sono rappresentate dai colamenti. Particolarmente presenti sono le colate di terra che presentano meccanismi di movimento prevalentemente traslazionale (mudslides). In questo caso il materiale coinvolto nel movimento è costituito da terreni argillosi fortemente degradati e destrutturati. Lo spessore del materiale di frana è molto variabile ed il movimento avviene su una superficie di scorrimento ben definita. Sulla base della morfologia delle zone di accumulo, prevalentemente estesa in lunghezza e con scorrimento in linee di impluvio, la maggior parte delle colate traslazionali può essere classificata come colamenti incanalati. Meno frequenti sono le colate di fango. Queste si presentano di spessore limitato e con superfici di scorrimento non ben definite. Hanno minori dimensioni rispetto alle precedenti e pertanto sono più facilmente soggette a degradazione morfologica e quindi di difficile individuazione.

Esempi molto evidenti di colate sono rilevabili nella porzione più meridionale dell’area indagata, dove, in particolare, è presente una estesa colata incanalata attiva delimitata da versanti caratterizzati da più dissesti anch’essi classificati come colate attive.

Nella carta geomorfologica (DEFR10017BASA00257_15) sono stati riportati gli elementi geomorfologici più significativi (scarpate frana da crollo, cigli di distacco di frana, corpo di frana, dorsali morfologiche, ecc.) che possano in qualche modo evidenziare fenomeni di instabilità potenziali o in atto nell’area di studio.

6.2.2.6 Caratteri idrografici

L’area di studio ricade a cavallo di due distinti bacini idrografici: quello del Torrente Celone, che delimita l’area di studio verso nord, e quello del Torrente Cervaro, i cui affluenti (Torrente Sannoro) limitano l’area

indagata verso sud. Entrambi i corsi d'acqua presentano un andamento generale sud ovest – nord est e sfociano entrambi, dopo aver attraversato il Tavoliere, nel Mare Adriatico nei pressi di Manfredonia.

Il reticolo idrografico evidenziato riflette la permeabilità dei terreni affioranti. E' presente un reticolo idrografico poco ramificato in gran parte dell'area studiata determinato dalla presenza di terreni con una media permeabilità primaria o secondaria. Un reticolo idrografico molto sviluppato si riscontra in corrispondenza degli affioramenti delle Argille Varicolori o dei termini più pelitici della Formazione Dauna.

Il Torrente Celone nasce dall'Appennino Dauno dove assume un andamento quasi rettilineo attraversando valli ampie con versanti poco inclinati. Al passaggio all'area collinare del Tavoliere il suo andamento è prevalentemente meandriforme con meandri di varie dimensioni che interrompono il paesaggio monotono della pianura foggiana.

Il Torrente Cervaro è un corso d'acqua tipicamente a carattere torrentizio. Nasce anch'esso nell'Appennino Dauno, nella provincia avellinese. Taglia l'Appennino con un andamento quasi rettilineo con direzione sud ovest – nord est. Uno dei suoi principali affluenti, il torrente Sannoro, si sviluppa nella porzione meridionale dell'area di studio. Si presenta con un andamento a tratti meandriforme delimitato da versanti a bassa pendenza molto degradati.

I sostegni previsti non andranno a perturbare il reticolo idrografico esistente, essendo stati localizzati a una distanza mai inferiore a 10 metri dagli argini dei corsi d'acqua minori (reticolo idrografico minore) attraversati dall'elettrodotto.

6.2.2.7 Caratteri idrogeologici con indicazioni di vulnerabilità

Lo studio dell'idrogeologia dell'area interessata dal tracciato del nuovo elettrodotto ha evidenziato i principali caratteri idrogeologici dei terreni.

In sostanza falde idriche importanti, con piezometrica ad alcuni metri dal piano campagna, sono presenti solo in presenza delle alluvioni dei principali corsi d'acqua del Torrente Celone e del Torrente Sannoro. Falde possono essere presenti all'interno dei depositi sabbiosi pliocenici, affioranti lungo la fascia pedemontana. Non si registrano sorgenti importanti.

Per l'analitica classificazione dei caratteri idrogeologici dei terreni e della vulnerabilità delle falde acquifere si rinvia alla Relazione Geologica Preliminare (REFR10017BASA00260) ed alla allegata Carta idrogeologica con indicazione della vulnerabilità degli acquiferi (DEFR10017BASA00260_04).

6.2.2.8 Sismicità dell'area

L'area di studio, posta a ridosso del fronte della catena appenninica ed in prossimità di importanti lineazioni tettoniche, a carattere trascorrente e attive, che limitano il promontorio del Gargano, risente di una importante sismicità.

L'ultimo evento significativo, in ordine temporale, è stato il terremoto con epicentro in Molise del 31.10.2002. La magnitudo di questo evento è stata stimata pari a 5.4 della scala Richter. Come evidenziato dal lavoro pubblicato n 2006 da Bruno G, et alii (Bruno G. et alii 2006) gli eventi sismici più forti, verificatisi in epoca storica nelle vicinanze dell'area in studio sono:

- la sequenza appenninica del dicembre 1456, di cui si ricordano danni gravi a Casacalenda;
- la sequenza garganica del luglio/agosto 1627, che ha provocato, fra l'altro, danni di grado VIII- IX a Termoli e di grado VIII a Campomarino;
- il terremoto del 30 marzo 1731, che raggiunse gli effetti del X grado con la distruzione di gran parte delle costruzioni del territorio comunale di Troia nonché parti della cattedrale;
- l'evento del luglio 1805, nel Matese, i cui effetti peraltro non hanno superato il grado VI.

Nello stesso lavoro si riporta la notizia che nell'area della Daunia potrebbe essere localizzato un terremoto dell'11 ottobre 1125, che avrebbe prodotto danni attribuibili al VIII grado. Cataloghi sismici precedenti a quelli attualmente in uso, inoltre, riportano un terremoto distruttivo, localizzato a Larino che sarebbe avvenuto nel 1120. Studi recenti hanno dimostrato che, con buona probabilità, si tratterebbe di una duplicazione di un evento avvenuto nello stesso anno 1120 in un'area limitrofa (Bruno G. et alii 2006)

Per ricostruire la storia dell'attività sismica dell'area indagata è stata svolta una ricerca della sismicità storica sulla base del catalogo parametrico dei terremoti italiani effettuando una interrogazione per un'area con centro situato in corrispondenza dell'area esaminata e con un raggio di 100 Km. I risultati di questa

ricerca hanno evidenziato che i principali sismi risentiti sono quelli prodottisi lungo l'arco dell'Appennino meridionale e nella vicina Basilicata.

Sono stati inoltre consultati i cataloghi della sismicità storica (INGV - DBMI04) per i comuni di Troia e Celle di San Vito. L'analisi ha confermato l'ipotesi secondo cui l'area interessata dal nuovo elettrodotto è soggetta a un'intensa attività sismica sia diretta che indiretta.

Dal rilievo geologico eseguito in campagna, dalla consultazione della letteratura scientifica e del catalogo dell'ISPRA (progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults) non risultano presenti nell'area di studio faglie attive o capaci.

I risultati dell'analisi sono riportati, in dettaglio, nella già citata Relazione Geologica Preliminare (REFR10017BASA00260). L'opera è calcolata nel rispetto delle più recenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008).

6.2.2.9 Caratteristiche morfologiche e geolitologiche del tracciato

L'opera in progetto prevede la realizzazione di 27 sostegni. La conoscenza della litologia dei terreni, sui quali andranno ad impostarsi le basi di appoggio dei sostegni, rappresenta un dato fondamentale

Il rilevamento geologico e geomorfologico effettuato ha consentito di verificare le litologie affioranti che saranno interessate da ogni singolo sostegno. Nella successiva fase di progettazione esecutiva, sarà tuttavia eseguite, ove necessario, una caratterizzazione stratigrafica e geotecnica di dettaglio dei terreni affioranti.

Dal sostegno 1 al sostegno 15 il tracciato dell'elettrodotto di progetto ha un andamento circa nord est – sud ovest, si appoggia a versanti con basse pendenze con affioramenti di terreni argillosi, nel primo tratto, e sabbiosi. Dal sostegno 15 al 24 il tracciato del nuovo elettrodotto ha sempre una direzione nord est – sud ovest correndo a tratti lungo una dorsale su terreni appartenenti alla successione lapideo – pelitico della Formazione della Daunia. Dal sostegno 24 al 27 il tracciato ruota in direzione nord ovest poggiandosi su un versante caratterizzato sempre da terreni della formazione fliscioide.

Considerando le morfologie prevalenti nell'area di studio è stato possibile compilare la seguente tabella di sintesi:

MORFOLOGIA	SOSTEGNI
Aree in frana attiva	ASSENTI
Aree in frana quiescente	ASSENTI
Aree in frana inattiva	ASSENTI
Dorsali morfologiche o cime di rilievi	6 – 8– 12 – 17 – 18 – 19 - 21
Versanti con pendenza > di circa 12°	16 –20 -22
Versanti con pendenza < di circa 12°	3 – 5 – 7 – 9 – 10 – 11 - 13 – 14 -15 –23 - 25 - 26- 27
Superfici sub orizzontali	1a - 1b – 2 – 4 - 24

Tabella 3 - Caratterizzazione dei sostegni in funzione delle morfologie geologiche

Sulla base delle litologie affioranti interessate dal tracciato è stato possibile schematizzare la seguente tabella:

LITOLOGIE del substrato	SOSTEGNI
Sabbie e Argille grigio – azzurre plioceniche	1a – 1b – 2 – 3 - 4– 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 -11 – 12 – 13 - 14– 15
Successione lapideo – pelitica del Flysch di Faeto	16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27
Terreni di frana	Assenti

Tabella 4 - Caratterizzazione dei sostegni in funzione delle litologie affioranti

Da queste due tabelle di sintesi emerge che gran parte dei sostegni poggeranno su terreni prevalentemente argillosi o lapidei, su versanti con basse pendenze e privi di instabilità morfologiche.

6.2.2.10 Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico della Puglia

Dalla sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto con il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico della Puglia risulta che alcuni sostegni ricadono in aree vincolate del PAI. Nella tabella sottostante sono stati indicati i sostegni ricadenti nelle aree vincolate. L'Autorità di Bacino della Puglia ha delimitato, inoltre, anche aree a rischio idrogeologico (R2, R3 e R4), che non sono aree di vincolo ma semplicemente delle aree di attenzione morfologica.

AREE DELIMITATE DALL'AUTORITA' DI BACINO DELLA PUGLIA	Art. Norme PAI Puglia	SOSTEGNI
AREE A VINCOLO a pericolosità geomorfologica		
AREE PG3 Pericolosità geomorfologica molto elevata	Art. 13	ASSENTI
AREE PG2 Pericolosità geomorfologica elevata	Art. 14	16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 – 25 – 26 - 27
AREE PG1 Pericolosità geomorfologica media e moderata	Art. 15	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 23 – 24
AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO		
R4		ASSENTI
R3		ASSENTI
R2		ASSENTI

Tabella 5 - Classificazione dei sostegni in ragione delle aree di vincolo del PAI della Puglia

Per i sostegni ricadenti nelle aree PG2 e PG1 le Norme PAI del Piano di Bacino (Stralcio assetto idrogeologico - PAI - Norme tecniche di attuazione con riferimento agli artt. 16, 17, 18, 19, 20 e 21) richiedono la redazione di appositi studi di compatibilità idrogeologica, che sono stati regolarmente svolti.

Inoltre è stata operata la verifica idraulica sull'intero reticolo idrografico che interferisce con il tracciato (artt. 6 e 10 delle Norme tecniche di attuazione del PAI Puglia). Ne è risultato che tre sostegni (3,11 e 14), nella loro precedente collocazione, interessavano aree a media pericolosità idraulica. In conseguenza i tre sostegni sono stati opportunamente de localizzati.

I risultati di detti studi, già da tempo trasmessi all'AdB Puglia, sono stati utilizzati ai fini della redazione del SIA e della Relazione Geologica Preliminare allegata al progetto.

6.2.3 Paesaggio e beni culturali

6.2.3.1 Quadro di riferimento paesistico

L'ambito di intervento ricade in 2 Unità di Paesaggio (UdP) della Puglia¹:

- L'Udp n.2 (sub appennino), sub unità 2.4 (sub appennino meridionale) – territorio di Celle San Vito;
- L'Udp n. 3 (Tavoliere), sub unità n. 3.5 (Lucera e le serre del sub appennino) – territorio del comune di Troia.

¹ Cfr. Regione Puglia: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), Elaborato n.5 (Schede degli ambiti paesaggistici). A tale elaborato si attinge ampiamente nella descrizione degli "ambiti di paesaggio".

AMBITI

Figure Territoriali Paesaggistiche (Unita' Di Paesaggio)

1. GARGANO

- 1.1 Sistema ad anfiteatro dei laghi costieri di Lesina e Varano
- 1.2 La costa alta del Gargano
- 1.3 La Foresta Umbra
- 1.4 L'altopiano carsico
- 1.5 L'altopiano di Manfredonia

2. SUBAPPENNINO

- 2.1 La bassa Valle del Fortore e il sistema dunale
- 2.2 La media valle del Fortore e la diga di Occhito
- 2.3 Il Subappennino settentrionale
- 2.4 Il Subappennino meridionale

3. TAVOLIERE

- 3.1 La piana foggiana della riforma
- 3.2 Il mosaico di S. Severo
- 3.3 Il mosaico di Cerignola
- 3.4 Le saline di Margherita di Savoia
- 3.5 Lucera e le serre del Subappennino
- 3.6 Le marane (Ascoli Satriano)

4. OFANTO

- 4.1 La bassa valle dell'Ofanto
- 4.2 La media valle dell'Ofanto
- 4.3 La valle del Torrente Locone



Figura 3 - Unità di Paesaggio (PPTR Puglia)

L'ambito del Subappennino è rappresentato prevalentemente dalla dominante geomorfologica costituita dalla catena montuosa che racchiude la piana del Tavoliere e dalla dominante ambientale costituita dalle estese superfici boscate che ne ricoprono i rilievi.

Poiché, al contrario dell'Altopiano del Gargano, la catena montuosa degrada nelle colline dell'Alto Tavoliere senza bruschi dislivelli, per la delimitazione dell'ambito è stata considerata la fascia intorno ai 400 m s.l.m. in cui si ha un infittimento delle curve di livello e un aumento delle pendenze.

Questa fascia rappresenta la linea di demarcazione tra il Subappennino e l'ambito limitrofo del Tavoliere sia da un punto di vista litologico (tra le argille dell'Alto Tavoliere e le Formazioni appenniniche), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo appenninico), sia della struttura insediativa (al di sopra di questa fascia si sviluppano i mosaici periurbani dei piccoli centri appenninici che si affacciano sulla piana). A nord la delimitazione si spinge a quote più basse per comprendere la valle del Fortore che presenta caratteristiche tipicamente appenniniche.

L'ambito del Subappennino dauno – Fortore si sviluppa in una stretta fascia nell'estrema parte nord-occidentale della Puglia, ai confini con il Molise, la Campania e la Basilicata, corrispondente al tratto terminale dell'area orientale della Catena appenninica. Esso rappresenta, in gran parte, un tratto del margine orientale della catena appenninica meridionale, ed è caratterizzato, dal punto di vista morfologico, da una serie di dorsali sub-parallele allungate in direzione NO-SE.

Il clima, anche per effetto della barriera appenninica, è tipicamente continentale, con inverni freddi e piovosi ed estati miti.

Una delle principali peculiarità patrimoniali dei paesaggi subappenninici, dal punto di vista idrogeomorfologico, è quella connessa alla diffusa e permeante articolazione morfologica delle forme superficiali, che danno origine a rilievi più o meno elevati - ora isolati e ora allineati lungo dorsali - ed

estese superfici di versante dotate di significativa acclività, variamente raccordate tra loro e diffusamente intersecate da corsi d'acqua che contribuiscono alla efficace scultura di un paesaggio dai connotati tipicamente collinari-montuosi. I processi di modellamento geomorfologico, originati in gran parte dall'azione erosiva dei numerosi corsi d'acqua presenti e in minor misura da fenomeni di dissesto gravitativi, hanno modellato talora con vigore, talora con dolcezza, i substrati terrigeni presenti, creando articolazioni delle forme di superficie molto diversificate nello spazio anche all'interno di piccole estensioni areali, contribuendo complessivamente ad una percezione dinamica e ricca di contenuti del paesaggio fisico.

Nell'ambito di questo scenario, i corsi d'acqua rappresentano una tipologia idrogeomorfologica che assume il ruolo di elemento chiave della struttura del paesaggio. Poco incisi e molto ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, arricchendosi contestualmente di specifiche tipologie di "forme di modellamento" che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. Tra queste forme, anche in relazione alle specifiche tipologie del substrato roccioso, sono da annoverare le "ripi di erosione", i "cigli di sponda", gli "orli di terrazzo", tutte forme più o meno nette ed evidenti, ognuna derivante da uno specifico processo genetico, che nel complesso restituiscono un'immagine del paesaggio dove la forza creatrice e trasformatrice della natura appare l'unica presente e capace di esistere.

Anche le forme sommitali dei rilievi contribuiscono ad arricchire di percettività il paesaggio di questo ambito: "cime montuose" e "punti sommitali" rappresentano per così dire "punti notevoli" del paesaggio, punti di riferimento certi e condivisi, all'interno della complessa e variegata articolazione delle superfici morfologiche. Allo stesso modo anche i "bacini idrici" spesso costituiti da laghetti collinari o aree acquitrinose, e solo episodicamente da grandi laghi artificiali, rappresentano focus di naturalità in un contesto territoriali a volte condizionato pesantemente dalle trasformazioni agricole.

La trama insediativa, che si è definita sostanzialmente tra X e XII secolo con la fondazione bizantina e poi normanna di abitati fortificati (castra o castella), vede una sequenza di piccoli centri abitati, generalmente in posizione cacuminale, che in qualche caso (Celle San Vito) non superano ora i 300 abitanti e che, soprattutto nella parte settentrionale, in media non raggiungono i 2000. I centri abitati sono spesso molto vicini, in territori comunali che, salvo pochi casi, non sono molto estesi. Questo contribuisce a spiegare – con il carattere estensivo dell'attività agraria e l'impostazione monoculturale degli ordinamenti colturali – la bassa percentuale di popolazione sparsa (Bissanti). In generale l'insediamento è quasi completamente accentrato nelle zone più elevate.

La viabilità storica è costituita dalla via Traiana, nel tratto Benevento - Troia, e più tardi dalla "strada delle Puglie" che, attraverso la valle del Cervaro, collegava Napoli al Tavoliere e alla Terra di Bari.

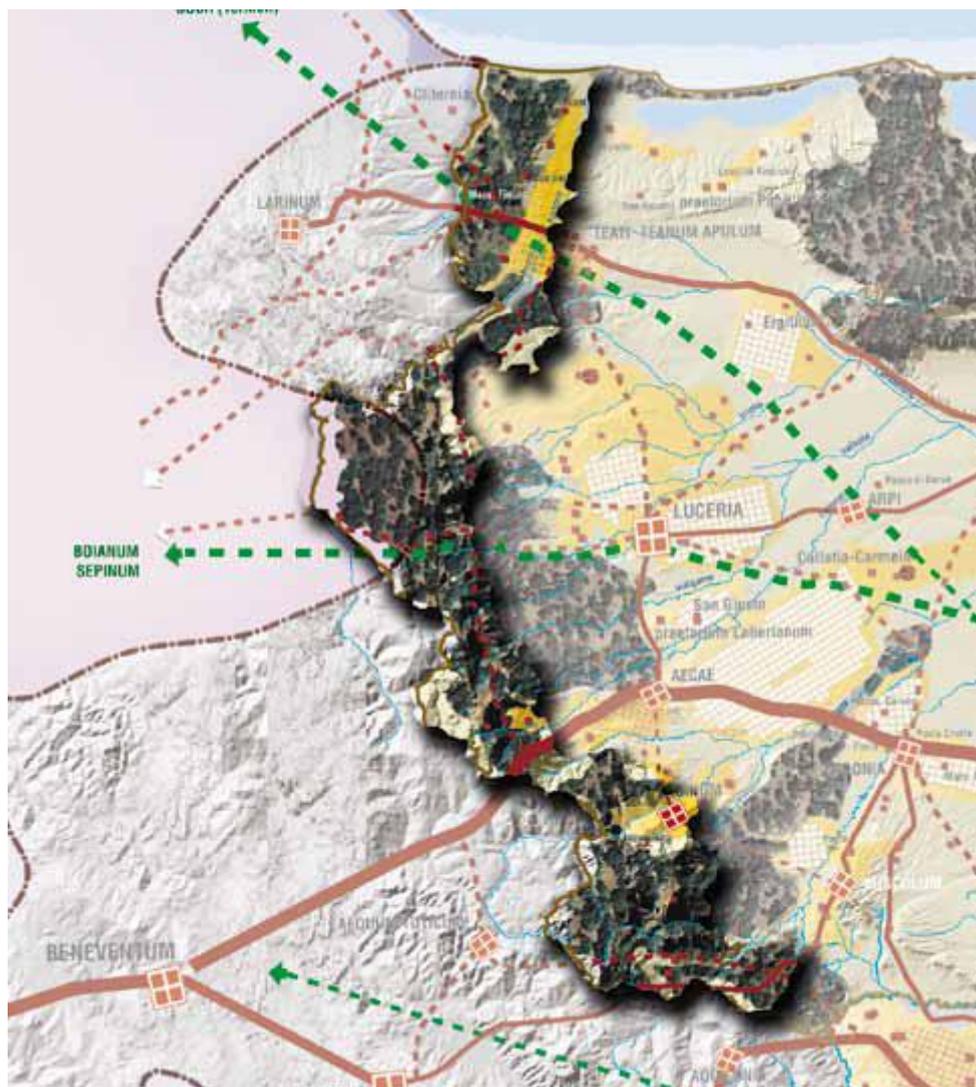


Figura 4 - La viabilità storica (PPTR Puglia)

Il territorio di Celle San Vito afferisce in gran parte al morfotipo territoriale del sistema insediativo lineare delle valli del Carapelle e del Cervaro, un sistema di distribuzione dei centri lungo le strade che risalgono le valli fluviali del Carapelle e Cervaro. Questi due corsi d'acqua permanenti connettono fortemente dal punto di vista ambientale questa figura alle strutture territoriali e paesaggistiche del tavoliere.

Su queste due valli si struttura tutto il sistema insediativo, che si compone di centri arroccati sulle alture interne, rivolti ai crinali del subappennino più che sulla pianura del Tavoliere.

Una viabilità secondaria, parallela alle valli, articola l'organizzazione "a sistema" dei centri afferenti alla figura territoriale: Orsara di Puglia, Bovino, Deliceto, Panni, Monteleone di Puglia, Accadia, Sant'Agata di Puglia, Anzano. Rilevanti salti di quota fanno sì che le relazioni esterne siano legate a poche strade che attraversano il paesaggio, condizionandone la percezione; le masse di vegetazione e i forti movimenti del terreno caratterizzano la figura; i boschi attraversati da strade a sezioni ridotte per adattarsi alla natura del terreno; gli edifici rurali sono fenomeni episodici che indicano una relazione produttiva con la campagna; qui le trasformazioni contemporanee risultano frammentate e leggibili ad una scala più minuta, e si relazionano essenzialmente al pascolo e all'agricoltura. La dispersione insediativa rimane quella delle masserie; unici elementi che mostrano la contemporaneità nelle campagne sono le macchine da lavoro e gli aerogeneratori.

I lunghi processi di abbandono che hanno caratterizzato questi territori, le opere di disboscamento, e l'aumento in alcuni casi del traffico pesante, hanno accentuato fenomeni di dissesto idrogeologico che in alcuni casi hanno cancellato lunghi tratti stradali.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dall'inversione delle dinamiche di abbandono dei territorio collinari, associata alla manutenzione delle aree boscate e al mantenimento della sicurezza idrogeologica dei versanti: la regola impone infatti la mitigazione o eliminazione delle diverse forme di dissesto idraulico e geomorfologico presenti con interventi di difesa del suolo realizzati con tecnologie ecocompatibili.

L'iniziale carattere di episodicità degli impianti eolici è stato sostituito da una maggiore estensione del fenomeno che si è imposto, contrapponendosi visibilmente alle invarianti territoriali di lungo periodo e divenendo la più rilevante criticità dell'ambito in analisi.

La regola di riproducibilità impone la mitigazione e la collocazione sostenibile dal punto di vista paesaggistico e territoriale degli impianti di produzione di energia dal vento. Tale regola tende a limitare la loro proliferazione e ad integrare fortemente gli impianti eolici alla progettazione paesaggistica.

I consistenti processi di migrazione della popolazione che hanno caratterizzato questi territori hanno portato in alcuni casi al rilevante fenomeno di abbandono di piccoli centri, e ad un ridotto fenomeno di espansione delle parti contemporanee della città.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dalla salvaguardia e riqualificazione dal rischio idrogeologico dei centri di crinale, con il mantenimento delle condizioni di naturalità del territorio di riferimento e le condizioni originarie di pendenza ed esposizione dei versanti. La regola impone la contestualizzazione delle nuove trasformazioni ed occupazioni antropiche del territorio: la riproducibilità è garantita dalla conservazione e riqualificazione dei centri storici di crinale e l'edilizia rurale. La regola detta la necessità di salvaguardare l'integrità dei margini dei centri urbani principali e riqualificare le urbanizzazioni periferiche senza relazione con il contesto, per garantire la leggibilità del rapporto tra il tessuto urbano e il territorio di riferimento.

L'ambito del Tavoliere, che comprende il territorio di Troia, è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari del Subappennino.

La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Subappennino, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (ad esempio, tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le Formazioni appenniniche del Subappennino), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo del Subappennino, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio del Subappennino).

La Pianura del Tavoliere, certamente la più vasta del Mezzogiorno, è la seconda pianura per estensione nell'Italia peninsulare dopo la Pianura Padana; si estende tra i Monti dauni a ovest, il Promontorio del Gargano e il Mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud. Questa pianura ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l'inviluppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da modeste scarpate.

A testimonianza del modellamento operato in tempi recenti dagli agenti esogeni, le forme del paesaggio sono rappresentate da una serie di ripiani variamente estesi e digradanti verso l'Adriatico, che si raccordano tramite scarpate più o meno elevate e orientate subparallelamente alla linea di costa attuale.

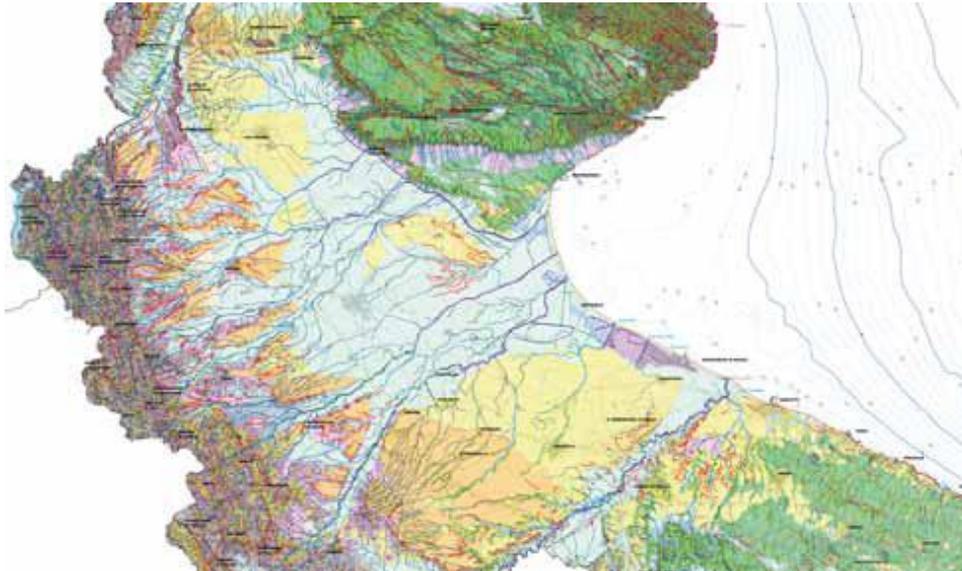


Figura 5 - Le morfologie territoriali (PPTR Puglia)

All'interno dell'ambito del tavoliere della Puglia, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, modificando contestualmente le specifiche tipologie di "forme di modellamento" che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. Meno diffusi, ma di auspicabile importanza paesaggistica, in particolare nei tratti interni di questo ambito, sono le forme di modellamento morfologico "a terrazzi" delle superfici dei versanti, che arricchiscono di una significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti.

Tra gli elementi detrattori del paesaggio in questo ambito sono da considerare, in analogia ad altri ambiti contermini, le diverse forme di occupazione e trasformazione antropica degli alvei dei corsi d'acqua, soprattutto dove gli stessi non siano interessati da opere di regolazione e/o sistemazione. Dette azioni (costruzione disordinata di abitazioni, infrastrutture viarie, impianti, aree destinate a servizi, ecc), contribuiscono a frammentare la naturale costituzione e continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse azioni interessino gli alvei fluviali o le aree immediatamente contermini. Anche la realizzazione di nuove opere di regolazioni e sistemazioni idrauliche dei corsi d'acqua, non progettate sulla base di accurati studi idrologici ed idraulici, potrebbero contribuire ad aggravare, invece che mitigare, gli effetti della dinamica idrologica naturale degli stessi corsi d'acqua, oltre che impattare sulla naturalità dei territori interessati. Allo stesso modo, le occupazioni agricole ai fini produttivi di estese superfici, anche in stretta prossimità dei corsi d'acqua, hanno contribuito a ridurre ulteriormente la pur limitata naturalità delle aree di pertinenza fluviale. Particolarmente gravi appaiono in questo contesto le coltivazioni agricole effettuate, in alcuni casi, all'interno delle aree golenali.

Il sistema delle serre del Subappennino si eleva gradualmente dalla piana del Tavoliere, intervallate dai corsi d'acqua che collegano l'ambito del Subappennino con la costa e con il canale Candeloro che definisce il confine dell'ambito di appartenenza della figura territoriale. A sud domina anche visivamente il sistema della marane e l'abitato di Ascoli Satriano; a nord il mosaico di San Severo attenua la sua forza per mutarsi nel territorio leggermente ondulato delle serre. Questo sistema di rilievi è caratterizzato da profili arrotondati e da un andamento tipicamente collinare, che si alterna a vallate ampie e non molto profonde.

Appare invariante la collocazione dei maggiori centri della figura sui rilievi della serre, e la conseguente organizzazione dell'insediamento sparso: Lucera è posizionata su tre colli e domina verso est la piana del Tavoliere e verso ovest l'accesso ai rilievi del subappennino; anche i centri di Troia sul crinale di una serra, Castelluccio de' Sauri e Ascoli Satriano sono ritmati dall'andamento morfologico; assi stradali collegano i centri maggiori di questa figura da nord a sud, mentre assi disposti spesso sui dolci crinali delle serre collegano i centri stessi al ventaglio di strade che si diparte da Foggia.

Le forme di utilizzazione del suolo sono quelle della vicina pianura, con il progressivo aumento della quota si assiste alla rarefazione del seminativo che progressivamente si alterna alle colture arboree tradizionali (vigneto, oliveto, mandorleto). Il paesaggio agrario è dominato dal seminativo. Tra la successione di valloni e colli, si dipanano i tratturi della transumanza utilizzati dai pastori che, in inverno, scendevano dai freddi monti d’Abruzzo verso la più mite e pianeggiante Puglia.

L’invariante rappresentata della distribuzione dei centri sui crinali, e dalla relativa articolazione dell’insediamento sparso, appare indebolita dalla tendenza alla creazione di frange di edificato attorno ai centri stessi che indebolisce la possibilità di lettura delle strutture di lunga durata; il sistema “a ventaglio” dei centri che si irradia dal Subappennino è indebolito dall’attraversamento di infrastrutture che lo interrompe.

La riproducibilità dell’invariante è garantita dal contenimento delle nuove espansioni dei centri, e dalla loro eventuale distribuzione in coerenza con la struttura territoriale e paesaggistica propria della loro collocazione sulla parte più elevata delle “serre”. Tale regola è rafforzata dalla necessità di evitare nuove infrastrutture che contraddicano l’articolazione “a ventaglio” del sistema insediativo principale.

L’occupazione e trasformazione degli alvei, con le serre le più significative tipologie idromorfologiche presenti nella figura, è una delle maggiori criticità per il mantenimento dell’importante funzione ecologica, naturalistica, finanche insediativa che essi svolgono.

La riproducibilità dell’invariante è garantita dal recupero del rapporto virtuoso tra insediamento accentrato e rurale e articolazione della rete idrografica.

6.2.3.2 Caratteri del paesaggio e sistema insediativo dell’area di intervento

L’area del tracciato del nuovo elettrodotto interessa proprio la porzione di territorio che segna il passaggio fra l’ambito paesaggistico del Tavoliere e del subappennino meridionale.

Il primo tratto, nel territorio di Troia, si sviluppa nel Tavoliere, in una zona quasi pianeggiante, coltivata prevalentemente a seminativi, con sviluppo quasi parallelo ai letti dei torrente Celone, da un lato e Sannaro, dall’altro, su una dorsale dolcemente ondulata, caratterizzata da morfologia morbida, con crinali collinari e terrazzi.



Foto 1 - Un'immagine emblematica del paesaggio del Tavoliere

Superato il Monte Santa Trinità (circa 570 m.s.l.m.), proseguendo verso Ovest, le quote si innalzano, la clivometria diviene più articolata e sono presenti crinali montani e cime. Il tracciato aggira Monte San Vito (circa 1015 m.s.l.m.) in un paesaggio agrario che vede la prevalenza del pascolo naturale circondato da lembi di macchia e di bosco residuali allo sviluppo agricolo che, in epoche ormai passate, ha interessato queste zone. E’ dal sostegno 15 in poi che si entra nell’unità di paesaggio del subappennino, com’è evidente nella figura seguente.



Foto 2 - Un'immagine emblematica del paesaggio del sub-appennino meridionale

Dal Monte San Vito si origina un sistema di creste che, con andamento "a stella" si dipartono da esso a segnare il territorio circostante, anche in direzione degli abitati di Celle San Vito e Faeto.

Qui l'orografia è più accentuata, ma, opportunamente, il tracciato corre in un già definito corridoio infrastrutturale, interessato dall'elettrodotto 380 kV Foggia – Benevento, mantenendosi prevalentemente al di sotto e parallelo alla linea di crinale.

Il crinale corre al culmine della dorsale collinare definita dai due torrenti Celone e Sannoro ed è segnato dall'antica Via Traiana, di origine pre-romana, successivamente censita anche, a tratti, come tratturo Benevento – Camporeale.

I segni della stratificazione storica sono qui visibili, anche se, purtroppo, non rimangono di queste infrastrutture storiche segni materiali evidenti. Si notano alcuni manufatti isolati di interesse storico-architettonico: fra essi la Taverna e la Masseria Cancarro. L'antica taversa è dilocato lungo il tratturo ed era collegata alla Masseria con un percorso che correva lungo un crinale collinare.

L'elettrodotto di progetto si affianca al tracciato della via Traiana e del tratturo, quasi a confermare nella modernità la correttezza dell'antica opera di ingegneria, ma cura di non sovrapporsi ad esso e di rispettare le fasce di rispetto che, al riguardo, sono ben definite dal Piano Comunale dei Tratturi (PCT) del Comune di Celle San Vito².

Gli insediamenti ancor oggi esistenti, dislocati sui rilievi di margine, tradiscono prevalenti origini medioevali (Celle San Vito, Faeto, Castelluccio Valmaggiore e, più lontano, Biccari), collegati fra loro da una direttrice viaria in parte confermata dalla viabilità attuale, mentre Troia evidenzia le sue più antiche origini romane. Partendo da Troia, il centro antico più importante dell'area, e percorrendo la via Traiana, si aprono diversi scorci paesistici, soprattutto nel 1 tratto, molto panoramico, evidente nell'immagine successiva.



Foto 3 - Scorsi paesistici nell'unità di paesaggio del sub-appennino meridionale

² Cfr. Relazione normativa – paragrafo 3.4 (Gli strumenti urbanistici comunali)

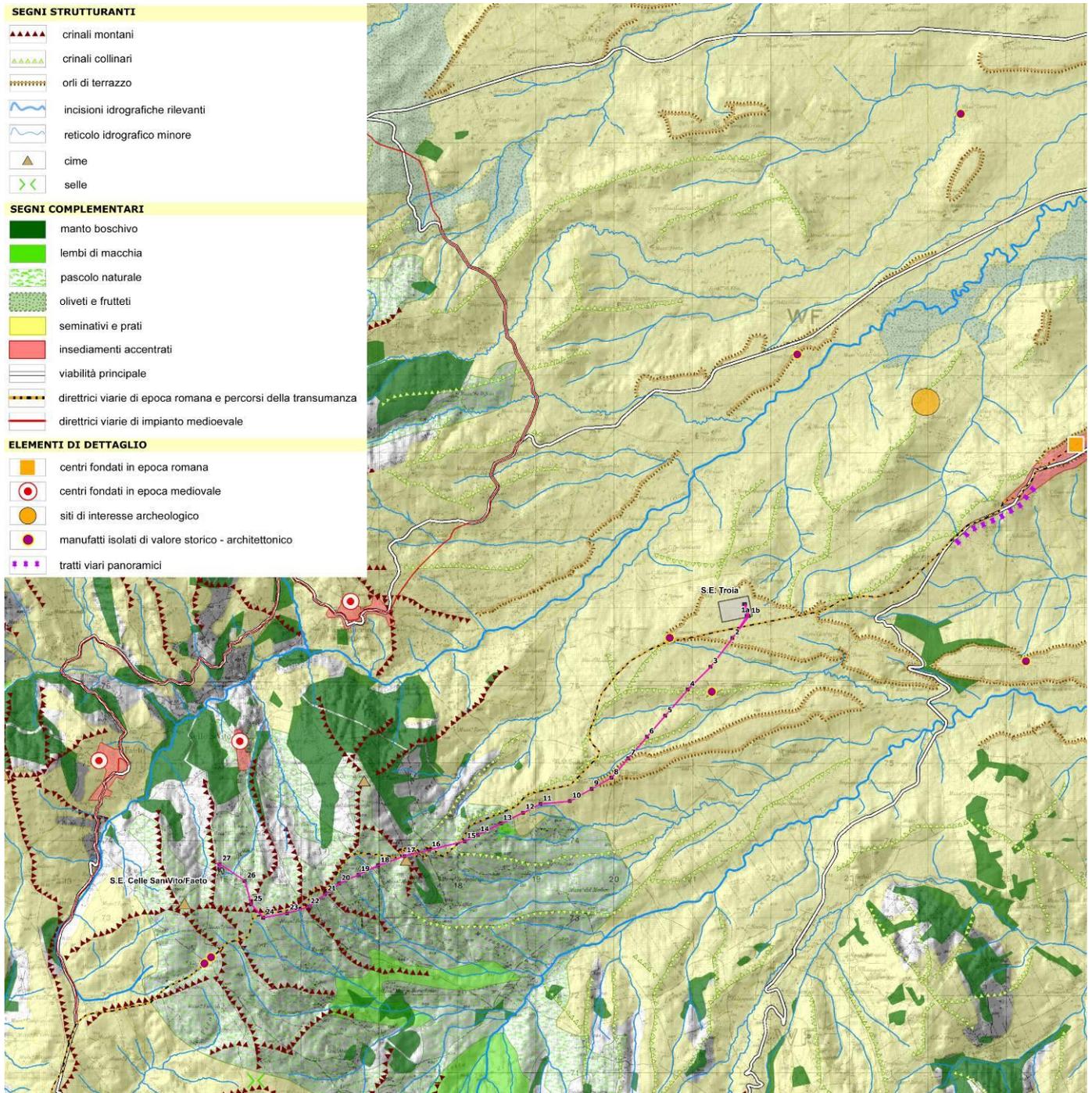


Figura 6 – Carta del paesaggio (Stralcio)

6.2.4 Uso del suolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

6.2.4.1 Inquadramento

L'area di studio si inquadra geograficamente nel comprensorio del Subappennino Dauno, confinante con le regioni Molise e Campania, in particolare nella sua parte settentrionale.

Morfologicamente tale comprensorio è caratterizzato dalla presenza di rilievi montuosi, i Monti della Daunia, che risultano allineati in direzione nord-ovest sud-est, con il Monte Cornacchia che rappresenta la vetta più alta della regione Puglia; inoltre sono presenti colline e valli fino ad arrivare alla pianura del Tavoliere pugliese. La rete idrografica, in modo specifico per le zone prese in considerazione, si caratterizza per la presenza di alcuni torrenti quali il Celone ed il Sannaro, quest'ultimo affluente del fiume Cervaro.

Dal punto di vista naturale attualmente sono presenti aree boscate tipicamente mediterraneo-montane, limitate rispetto al passato, essendo prevalse le attività agro-silvo-pastorali, lembi residuali di boschi idrofili ed aspetti significativi di vegetazione fluviale e limitatamente lacustre. L'area in progetto attraversa in modo specifico aree coltivate ed in minore parte brani di vegetazione secondaria, erbacea ed arbustiva, al limite di situazioni naturali più definite e meglio conservate dal punto di vista vegetazionale.

Dal punto di vista della copertura vegetale sono presenti aree di origine naturale (in percentuale minore), con vegetazione prevalentemente arboreo-arbustiva e vegetazione arbustivo-erbacea. Le aree di origine antropica sono le più diffuse, con prevalenza di coltivazioni erbacee e secondariamente coltivazioni permanenti (tipicamente oliveti); in corrispondenza dei nuclei sparsi sono presenti coltivazioni orticole ad uso familiare, aspetti di verde ornamentale con esigua presenza di coltivazioni permanenti (non cartografabili) (DEFR10017BASA00257_16).

6.2.4.2 Habitat presenti nel Sito di Rete Natura 2000 (SIC IT9110003 – Monte Cornacchia/Bosco Faeto)

Habitat d'acqua dolce

- Acque stagnanti
3150-Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition

Formazioni erbose naturali e seminaturali

- Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli
6210-Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuca-Brometalia) (*notevole fioritura di orchidee)

(*) Habitat prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE

Foreste

- Foreste mediterranee caducifoglie
9210-Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex

6.2.4.3 Uso del suolo

Dal punto di vista della copertura vegetale sono presenti aree di origine naturale (in percentuale minore), con vegetazione prevalentemente arboreo-arbustiva e vegetazione arbustivo-erbacea. Le aree di origine antropica sono le più diffuse, con prevalenza di coltivazioni erbacee e secondariamente coltivazioni permanenti (tipicamente oliveti); in corrispondenza dei nuclei sparsi sono presenti coltivazioni orticole ad uso familiare, aspetti di verde ornamentale con esigua presenza di coltivazioni permanenti (non cartografabili).

Aree con vegetazione di origine naturale e seminaturale

Vegetazione prevalentemente arborea a latifoglie/a conifere

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia

- Bosco conifere
- Bosco latifoglie

- Bosco macchia mediterranea
- Bosco misto
- Riferimenti agli Habitat del sito Rete Natura 2000
 - (9210)
- Caratterizzazione dei sistemi ambientali
 - Formazioni mesofile
 - Formazioni igrofile

Si tratta di aspetti di vegetazione a prevalenza arborea, con caratteristiche non ben definite, legati per lo più a situazioni meso-termofile ma anche montane, con tipologie vegetazionali anche in evoluzione. Sono frequenti aspetti originari ma in parte anche legati all'abbandono di aree in passato coltivate. Meno frequenti gli aspetti di origine antropica (in particolare formazioni con presenza di conifere)

- Attuale tendenza: in equilibrio (sufficientemente stabile) per la sua conservazione.

Vegetazione prevalentemente arbustiva

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia
 - Bosco macchia mediterranea
 - Aree incolte
- Riferimenti agli Habitat del sito Rete Natura 2000
 - (6210)
- Caratterizzazione dei sistemi ambientali
 - Formazioni mesofile/Formazioni termofile e mediterranee
 - Formazioni igrofile

Aree con vegetazione di origine secondaria che si instaura su terreni in evoluzione; sono presenti significativi aspetti di macchia mediterranea e di vegetazione che accompagna tipicamente la rete idrografica. Si rintracciano aspetti di compenetrazione vegetazionale.

Si rinvengono specie tipiche dell'orizzonte mediterraneo.

- Attuale tendenza: in equilibrio sufficientemente stabile per la sua conservazione.

Vegetazione prevalentemente erbacea

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia
 - Aree incolte
 - Seminativo
- Riferimenti agli Habitat del sito Rete Natura 2000
 - (6210)
- Caratterizzazione dei sistemi ambientali
 - Praterie

Aree con vegetazione di origine secondaria che si instaura come conseguenza di attività antropiche di vario genere ed entità (disboscamento, agricoltura, pascolo, incendi).

Sono presenti limitati aspetti a maggiore significatività floristica; per lo più risultano legati alla vegetazione che accompagna le aree antropizzate, a minore significatività floristica, con situazioni degradate, ma anche situazioni naturali in evoluzione

- Attuale tendenza: in equilibrio non sempre stabile per la sua conservazione.

Vegetazione di ambiente umido

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia
 - Bosco macchia mediterranea
- Caratterizzazione dei sistemi ambientali
 - Formazioni igrofile
 - Formazioni mesofile/Formazioni termofile e mediterranee

Con questa voce sono state cartografate le diverse situazioni presenti nell'area indagata legate alla rete idrografica del territorio. In corrispondenza di questa fascia, di ampiezza variabile, sono stati riportati complessivamente gli aspetti tipicamente naturali, pur in continuità con gli aspetti antropici tipici di questa area (in particolare con coltivazioni erbacee).

Sono presenti ambienti di riva mediterraneo-montani caratterizzati da vegetazione arboreo-arbustiva (es. *Salix* sp.pl., *Populus* sp.pl.). Si tratta di ambienti ad elevata vulnerabilità, particolarmente importanti non

solo per motivi naturalistici ma anche quale contrapposizione al dissesto idrogeologico. Presentano notevole coerenza floristica e strutturale rispetto alle condizioni ambientali ed in generale elevata biodiversità ed enorme valore biogeografico.

- Attuale tendenza: condizioni di equilibrio con i fattori ambientali, in assenza o con minime modificazioni di origine antropica.

Aree con vegetazione di origine antropica

Coltivazioni permanenti

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia

- Oliveti
- Frutteti
- Vigneti

- Caratterizzazione dei sistemi ambientali

- Agroecosistemi e sistemi artificiali

Sono presenti prevalentemente uliveti. Meno frequente è la presenza di vigneti e frutteti. Non costituiscono un aspetto produttivo particolarmente significativo per il territorio comunale.

Attuale tendenza: in equilibrio (stabile) per la sua conservazione

Coltivazioni erbacee

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia

- Seminativo

- Caratterizzazione dei sistemi ambientali

- Agroecosistemi e sistemi artificiali

Fra le aree coltivate rappresentano la tipologia più estesa.

Attuale tendenza: in equilibrio (stabile) per la sua conservazione

Nuclei sparsi

- Riferimenti alla Carta dell'uso del suolo della Puglia

- Antropico
- Giardini

- Caratterizzazione dei sistemi ambientali

- Agroecosistemi e sistemi artificiali

Sono presenti in modo sparso in tutto il territorio indagato.

6.2.4.4 Aspetti faunistici

Il sistema ambientale che caratterizza l'intero comprensorio del Subappennino Dauno è rappresentato dalla stretta connessione tra le aree boschive naturali e le aree aperte a seminativi o a pascolo. Nel complesso, tale sistema, ospita una comunità faunistica composta di specie che si differenziano dal punto di vista ecologico ed etologico, sebbene vi siano specie che utilizzano entrambi gli habitat per compiere diverse attività (sosta, riproduzione, alimentazione, ecc.).

Le specie di mammiferi presenti stabilmente o potenzialmente sono circa 40 tra le quali spiccano per la loro importanza diverse specie di chirotteri e il Lupo *Canis lupus*. E' stata accertata la presenza della Puzzola *Mustela putorius*, assente nel resto della Puglia. Risultano invece estinti, il Cervo *Cervus elaphus*, il Capriolo *Capreolus capreolus*, il Gatto selvatico *Felis silvestris*, la Lepre italiana *Lepus corsicanus* e lo Scoiattolo *Sciurus vulgaris*.

Tra gli uccelli vi sono numerose specie (migratrici e/o nidificanti) legate alle aree boschive inframmezzate a coltivi e pascoli. Le aree boschive, sia naturali che artificiali, ospitano prevalentemente uccelli di ambiente chiuso quali Scricciolo *Troglodytes troglodytes*, Passera scopaiola *Prunella modularis*, molte specie di Turdidi (Tordo bottaccio *Turdus philomelos*, Tordo sassello *Turdus iliacus*, Merlo *Turdus merula*, Tordela *Turdus pilaris*, Pettiorosso *Erithacus rubecula*), alcuni Silvidi (Lui piccolo *Phylloscopus collybita*, Lui grosso *Phylloscopus trochilus*, Lui verde *Phylloscopus sibilatrix*, Regolo *Regulus regulus*, Fiorrancino *Regulus ignicapillus*, Beccafico *Sylvia borin*), Balia nera *Ficedula hypoleuca*, Codibugnolo *Aegithalos caudatus*, alcuni Paridi (Cinciallegra *Parus major* e Cinciallegra *Parus caeruleus*), Rampichino *Certhia brachydactyla*, Rigogolo *Oriolus oriolus* e Colombaccio *Columba palumbus*.

Le aree aperte a seminativo ospitano, invece, fra le specie tipiche, quelle che direttamente o indirettamente si avvantaggiano della produzione agricola, riuscendo a tollerare la forte pressione antropica: Barbagianni

Tyto alba, Civetta *Athene noctua*, Quaglia *Coturnix coturnix*, Gruccione *Merops apiaster*, alcuni Alaudidi (Cappellaccia *Galerida cristata*, Allodola *Alauda arvensis*), molte specie di Irundinidi (Rondine *Hirundo rustica*, Topino *Riparia riparia*, Balestruccio *Delichon urbica*), alcuni Motacillidi (Pispola *Anthus pratensis*, Cutrettola *Motacilla flava*, Ballerina bianca *Motacilla alba*), alcuni Turdidi (Stiaccino *Saxicola rubetra*, Culbianco *Oenanthe oenanthe*, Monachella *Oenanthe ispanica*), Beccamoschino *Cisticola juncidis*, Storno *Sturnus vulgaris*, Strillozzo *Miliaria calandra*.

Molte specie si rinvencono in entrambi gli ambienti, o perché estremamente versatili o perché compiono, nei due ambienti, differenti attività biologiche: Poiana *Buteo buteo*, Gheppio *Falco tinnunculus*, Tortora *Streptopelia turtur*, Cuculo *Cuculus canorus*, Upupa *Upupa epops*, Occhiocotto *Sylvia melanocephala*, Sterpazzola *Sylvia communis*, alcuni Lanidi (Averla piccola *Lanius collurio*, Averla cenerina *Lanius minor*, Averla capirossa *Lanius senator*), Passera d'Italia *Passer italiae*, Passera mattugia *Passer montanus*, Gazza *Pica pica*, Cornacchia *Corvus corone*, molti Fringillidi (Fringuello *Fringilla coelebs*, Verzellino *Serinus serinus*, Verdone *Carduelis chloris*, Fanello *Carduelis cannabina*).

Infine, di particolare rilievo è la presenza di una piccola popolazione di Nibbio reale *Milvus milvus* e Nibbio bruno *Milvus migrans*.

Gli anfibi ed i rettili hanno ancora importanti popolazioni tali da rendere l'area del Subappennino Dauno di rilevanza regionale. Tuttavia anche l'erpetofauna, ha subito una generale rarefazione causata essenzialmente da trasformazioni ed alterazioni ambientali.

Tra le specie di anfibi presenti si possono citare la Rana appenninica *Rana italica*, la Rana dalmatina *Rana dalmatina*, la Raganella italiana *Hyla intermedia*, il Rospo comune *Bufo bufo*, il Rospo verde *Bufo viridis*, l'Ululone appenninico *Bombina pachypus*, il Tritone italiano *Lissotriton italicus* e il Tritone crestato italiano *Triturus carnifex*.

6.2.4.5 Aspetti ecologici e componenti biotiche analizzate

L'analisi di dettaglio ha interessato un'area di progetto che si sviluppa rispetto ad una fascia di 1,5 km avente come mediana il tracciato della linea elettrica di progetto, al cui interno sono stati analizzati gli aspetti faunistici.

ASPETTI FAUNISTICI

La fauna rinvenibile nell'area di studio rappresenta solo una piccola parte di quella potenzialmente presente nell'intero comprensorio territoriale del Subappennino Dauno.

L'analisi dell'uso del suolo lungo l'intero percorso dell'elettrodotto ha evidenziato la prevalenza delle colture agrarie a seminativo, mentre le aree naturali e seminaturali, rappresentate soprattutto da boschi di caducifoglie, pascoli e rimboschimenti sono concentrate nei solchi vallivi e nelle aree a maggiore pendenza. Di seguito si riporta un inquadramento faunistico dell'area di progetto sulla base di considerazioni puramente qualitative circa l'idoneità del territorio analizzato in funzione delle diverse entità specifiche.

Anfibi

Gli habitat idonei agli Anfibi corrispondono alla totalità degli habitat naturali, per la gran parte rappresentati da vegetazione igrofila, presente lungo i corsi d'acqua e i canali, piccoli boschi e raccolte d'acqua artificiali in rinaturalizzazione. In essi sono rilevabili 7 specie di anfibi (Tabella 6 - Check-list delle specie di Anfibi presenti nella scala di dettaglio

): Rospo smeraldino, Rospo comune, Ululone, appenninico, Raganella italiana e Rana verde italiana, Tritone crestato e Tritone italiano. Le aree di maggior rilevanza per gli anfibi sono rappresentate dal corso dei piccoli torrenti e dei canali che intercettano l'area di studio.

La Raganella italiana, il Tritone italiano, l'Ululone appenninico e il Rospo smeraldino sono riportati in Allegato IV della Dir. 92/43/CEE, mentre la sola Raganella italiana è anche presente nella lista rossa e classificata con lo status di “carezza di informazioni”.

In generale, la distribuzione degli anfibi alla scala di dettaglio appare strettamente legata agli elementi idrici di superficie e alle aree immediatamente vicine.

specie		Habitat	Berna	Red-List WWF
nome comune	nome scientifico			
tritone crestato italiano	<i>Triturus carnifex</i>		II	
tritone italiano	<i>Lissotriton italicus</i>	IV	II	
rospo comune	<i>Bufo bufo</i>		III	
raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	IV	II	DD
rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	IV	II	
ululone appenninico	<i>Bombina pachypus</i>	IV	II	
rana verde italiana	<i>Rana esculenta complex</i>			

Tabella 6 - Check-list delle specie di Anfibi presenti nella scala di dettaglio³

Rettili

Le specie di Rettili rilevabili alla scala di dettaglio sono elencate nella Tabella 7 - Check-list delle specie di Rettili presenti nella scala di dettaglio

. Delle 7 specie potenzialmente rinvenibili 4 sono presenti in Allegato IV e una in Allegato II della Dir. Habitat. Quest'ultima, il Cervone, è anche presente nella Lista rossa dei vertebrati d'Italia nella categoria "a minor rischio (LR)". La Lucertola campestre e il Biacco presentano un'ampia distribuzione, potendo colonizzare ambienti sia di origine naturale che antropizzati. Il loro status conservazionistico, sia alla scala regionale che locale, è buono e non desta particolare attenzione.

Il Ramarro occidentale appare invece più localizzato e presente nelle aree dove è minore l'attività agricola, soprattutto in prossimità delle residue aree boscate e/o cespugliate e lungo i fossi e i canali di drenaggio, in presenza di un minimo di vegetazione palustre. Il Ramarro occidentale è da considerarsi ancora ben diffuso in tutta la provincia di Foggia, con la sola eccezione delle aree urbane e ad intensa attività agricola, per cui la gran parte del territorio indagato presenta un'idoneità buona per la specie.

Il Cervone, sebbene sia ancora abbastanza ben distribuito in provincia di Foggia (insieme al Biacco è il serpente più comune in provincia, Scillitani *et al.*, 1996), alla scala di dettaglio appare legato alle residue formazioni boschive e alle aree ad esse limitrofe, mentre la sua presenza nelle aree agricole, soprattutto nei seminativi e lungo i canali è più sporadica a causa della scarsa idoneità di tali ambienti. La Biscia tassellata risulta, invece, strettamente legata alla presenza di acque superficiali, potendosi trovare sia lungo il corso dei torrenti e dei canali che all'interno delle raccolte d'acqua con sponde naturali. L'idoneità ambientale della specie è quindi completamente sovrapponibile a quella degli Anfibi.

specie		Habitat	Berna	Red-List WWF
nome comune	nome scientifico			
geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>		III	
geco verrucoso	<i>Hemidactylus turcicus</i>			
ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	IV	II	
lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	IV	II	
luscengola	<i>Chalcides chalcides</i>		III	
cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	II	II	LR
biscia tassellata	<i>Natrix tessellata</i>	IV	II	
biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	IV	II	

Tabella 7 - Check-list delle specie di Rettili presenti nella scala di dettaglio⁴

³ Per ciascuna specie viene illustrata l'appartenenza agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Habitat), II e III della Convenzione di Berna e lo status nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani (WWF, 1998).

⁴ Per ciascuna specie viene illustrata l'appartenenza agli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE (Dir. Habitat), II e III della Convenzione di Berna e lo status della Lista Rossa dei Vertebrati italiani (WWF, 1998): ES (estinta in natura); EN (in pericolo); VU (vulnerabile); LR (a più basso rischio); NE (non valutata)

Uccelli

Gli Uccelli rappresentano il gruppo faunistico di maggior interesse ai fini del presente studio, poiché, oltre ad essere il gruppo vertebrato rappresentato localmente dal più alto numero di specie, sono uno dei gruppi di maggiore interesse conservazionistico e gestionale e tra gli indicatori ecologici più appropriati per il monitoraggio della biodiversità (Farina & Meschini, 1985; Furnes & Greenwood., 1993; Crosby, 1994). Inoltre, il volo attivo li espone quali potenziali vittime a causa della collisione con i cavi dell'elettrodotto. Alla scala di SIC possono essere osservate non meno di 90 specie (tab.8) pari al 26% delle 351 specie censite per l'intero territorio regionale (Moschetti *et al.*, 1996); 59 specie risultano nidificanti certe (il 33% delle 178 nidificanti in Puglia), di cui 1 in modo probabile; 16 sono esclusivamente svernanti e 13 migratrici. La struttura del popolamento avifaunistico si caratterizza per la dominanza dei Passeriformi con 58 specie rispetto alle 32 di non-passeriformi, con un rapporto pari a 0,55. Questi valori evidenziano una comunità caratterizzata da specie di piccole e medie dimensioni e dall'assenza di specie appartenenti a diverse famiglie di non-passeriformi particolarmente legate agli habitat boschivi. La struttura del popolamento avifaunistico rispecchia l'uniformità ambientale dell'area, essendo presenti principalmente ambienti aperti, quali seminativi, mentre più rare sono le colture arboree e gli habitat forestali. Questi ultimi sono generalmente legati alla presenza dei corsi fluviali e tendono ad ospitare specie più legate alle aree ecotonali o alla presenza di acqua. 14 specie sono riportate nell'Allegato I della Dir. UCCELLI: Falco pecchiaiolo, Nibbio reale, Nibbio bruno, Falco di palude, Albanella reale, Albanella minore, Occhione, Piviere dorato, Succiacapre, Ghiandaia marina, Tottavilla, Calandro, Balia dal collare e Averla piccola; di cui 5 nidificanti: Nibbio reale, Nibbio bruno, Occhione, Succiacapre, Ghiandaia marina, Tottavilla e Averla piccola.

specie		Nidificante	Uccelli	Red-List LIPU & WWF
nome comune	nome scientifico			
falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		I	VU
nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	x	I	EN
nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		I	VU
falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>		I	EN
albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>		I	ES
albanella minore	<i>Circus pygargus</i>		I	VU
sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	x		
poiana	<i>Buteo buteo</i>	x		
gheppio	<i>Falco tinniculus</i>	x		
falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>			NE
quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	x		LR
occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>	x	I	EN
piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>		I	
pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>			
piccione	<i>Columba livia domestica</i>	x		
tortora dal collare orientale	<i>Streptotelia decaocto</i>	x		
tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	x		
cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	x		
barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x		LR
assiolo	<i>Otus scops</i>	x		LR
civetta	<i>Athene noctua</i>	x		
gufo comune	<i>Asio otus</i>	x		LR
succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	I	LR
rondone	<i>Apus apus</i>	x		
gruccione	<i>Merops apiaster</i>	x		
ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	I	EN

specie		Nidificante	Uccelli	Red-List LIPU & WWF
nome comune	nome scientifico			
upupa	<i>Upupa epops</i>	x		
torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	x		
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocops major</i>	x		
picchio rosso minore	<i>Dendrocops minor</i>	x		
picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x		
cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	x		
tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	x	I	
allodola	<i>Alauda arvensis</i>	x		
rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x		
balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	x		
calandro	<i>Anthus campestris</i>	x	I	
ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	x		
passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>			
pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>			
usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x		
codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>			
codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			
stiacchino	<i>Saxicola rubetra</i>			
saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	x		
monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	x		VU
culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>			
passero solitario	<i>Monticola solitaria</i>	x		
merlo	<i>Turdus merula</i>	x	II	
tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>		II	NE
tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		II	
tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		II	
usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	x		
becamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	x		
sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	x		
occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	x		
sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	x		
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x		
lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			
lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>			NE
fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>			
regolo	<i>Regulus regulus</i>			
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>			
balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>		I	LR
balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>			
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	x		
cinciallegra	<i>Parus major</i>	x		
cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	x		
rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	x		
rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	x		
averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	x	I	
averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	x		LR

specie		Nidificante	Uccelli	Red-List LIPU & WWF
nome comune	nome scientifico			
ghiandaia	<i>Garullus glandarius</i>	x		
gazza	<i>Pica pica</i>	x		
taccola	<i>Corvus monedula</i>	x		
cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	x		
corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>			LR
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x		
passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x		
passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	x		
passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	x		
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	x		
verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x		
verdone	<i>Carduelis chloris</i>	x		
lucherino	<i>Carduelis spinus</i>			VU
cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	x		
fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	x		
zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	x		
strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	x		

Tabella 8 - Check-list delle specie di Uccelli alla scala di dettaglio⁵

Mammiferi

Alla scala di dettaglio sono potenzialmente presenti 17 specie (tab.9). La comunità teriologica dell'area indagata si caratterizza per la presenza di specie fortemente adattate agli agroecosistemi. Dal punto di vista conservazionistico solo i Chiroteri e il Lupo sono riportati negli allegati II e IV della Dir. Habitat e nella Lista Rossa dei Vertebrati d'Italia. Tra questi assumono particolare rilevanza il Rinolofa maggiore ed il Vespertilio maggiore. Sono specie insettivore legate ad ambienti aperti che nell'area di studio possono trovare rifugio nelle vecchie masserie. Alla scala di dettaglio non sono presenti cavità naturali in grado di rappresentare rifugi per i chiroteri, per cui le uniche possibilità di rifugio sono rappresentate dalle costruzioni abbandonate (masserie) che in alcuni casi possono rappresentare dei siti sub-ottimali per le specie di chiroteri più adattabili.

specie		Habitat	Berna	Red-List WWF
nome comune	nome scientifico			
riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>			
mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>		III	
crocidura ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>		III	
crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>		III	
talpa romana	<i>Talpa romana</i>			
rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II	II	VU
serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	II	LR
pipistrello di savi	<i>Hypsugo savii</i>	IV	II	LR
vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	II	II	VU
pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	IV	II	LR
arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>			
topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>			
topo domestico	<i>Mus domesticus</i>			

^{5 5} Per ciascuna specie viene illustrata la fenologia e l'appartenenza all'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE (Dir. Uccelli) e lo status della Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia (LIPU e WWF, 1999): ES (estinta in natura); EN (in pericolo); VU (vulnerabile); LR (a più basso rischio); NE (non valutata). Fenologia: S (Sedentaria); B (Nidificante); M (Migratrice); W (Svernante); ? = da confermare. * indica le specie prioritarie

ratto nero	<i>Rattus rattus</i>			
surmolotto	<i>Rattus norvegicus</i>			
volpe	<i>Vulpes vulpes</i>			
lupo	<i>Canis lupus</i>	II	II	VU
donnola	<i>Mustela nivalis</i>		III	
faina	<i>Martes foina</i>		III	

Tabella 9 - Check-list delle specie di Mammiferi alla scala di dettaglio

6.2.5 Salute pubblica e campi elettromagnetici

6.2.5.1 Generalità

I campi elettromagnetici vengono suddivisi, a seconda della frequenza di emissione e quindi della sorgente che li produce, in campi a bassa frequenza e campi ad alta frequenza. Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano l'ambito progettuale di intervento possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano:

- Sorgenti di campi a “bassa frequenza”:
 - le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta e media tensione (elettrodotti);
 - i dispositivi elettrici della sottostazione elettrica.
- Sorgenti di campi a “radiofrequenza”:
 - gli impianti di telecomunicazione

Le linee si dividono in linee a bassa, media ed alta tensione, in funzione dei seguenti intervalli di potenza:

- Alta tensione: > di 30.000 V;
- Media tensione: da 1.000 a 30.000 V;
- Bassa tensione: < di 1.000 V.

Gli elettrodotti, nei quali circola una corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, producono campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici; pertanto, tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha quindi una riduzione del campo elettrico. Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea.

6.2.5.2 Quadro normativo nazionale

La materia dei campi elettromagnetici è regolamentata sia a livello di normativa tecnica che a livello legislativo.

In riferimento agli elettrodotti, il D.M. 16 Gennaio 1991 “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne” disciplinava la distanza dei conduttori elettrici tenendo conto, per la prima volta, non solo dei rischi di scarica elettrica, ma anche dei possibili effetti dei campi elettromagnetici prodotti dalle linee elettriche aeree esterne sulla salute umana.

Successivamente, le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12 luglio 1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

L'Italia, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente, ha emanato la Legge n. 36 del 22 febbraio 2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”. La legge fissa i principi fondamentali diretti alla tutela della salute della popolazione (lavoratori e non) dai rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici in uno spettro di frequenze che va da 0 a 300 GHz. La legge definisce le competenze in materia di campi elettromagnetici individuando due soggetti istituzionali responsabili che sono lo Stato e le Regioni, introduce un catasto nazionale nel quale confluiscono le informazioni dei catasti regionali sulle sorgenti di

campi elettromagnetici e istituisce un Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico.

La legge, riprendendo in parte quanto già presente in decreti precedenti, all'Art. 3 definisce:

- il *limite di esposizione* da intendersi come valore massimo del campo elettrico, magnetico o elettromagnetico che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione. Questo valore nasce con l'obiettivo di prevenire i cosiddetti effetti acuti dovuti all'esposizione ai campi elettromagnetici e cioè gli effetti a breve termine che scompaiono al cessare dell'esposizione;
- il *valore di attenzione* che è da intendersi come valore massimo del campo elettrico, magnetico o elettromagnetico che non deve essere superato nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Particolare attenzione va prestata per i siti scolastici, i luoghi dell'infanzia e le case di cura. L'obiettivo di tale valore è preservare la popolazione dai possibili effetti a lungo termine;
- l'*obiettivo di qualità* da intendersi come valore di campo, inferiore al valore di attenzione, rappresentativo di una tendenza che punta all'ulteriore mitigazione dell'esposizione al campo medesimo (l'obiettivo di fondo è fornire un riferimento per i criteri localizzativi e gli standard urbanistici); questo obiettivo si applica ai nuovi elettrodotti oppure alle nuove costruzioni in prossimità di elettrodotti esistenti.

La Legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato emanato il D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti". Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 ha quale campo di applicazione i campi elettrici e magnetici connessi al funzionamento degli elettrodotti a frequenza industriale. I limiti che il Decreto fissa, non si applicano a chi risulta essere esposto per ragioni professionali.

Nello specifico il Decreto fissa:

- *Limiti di esposizione*: 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per l'intensità di campo elettrico intesi come valori efficaci;
- *Valori di attenzione*: 10 μ T per l'induzione magnetica intesi come valore efficace, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- *Obiettivi di qualità*: 3 μ T per l'induzione magnetica intesi come valore efficace, valore da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti e nella progettazione di nuovi edifici in prossimità di linee ed installazione elettriche esistenti.

Sia il valore di attenzione che l'obiettivo di qualità, sono da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. I valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti per l'Italia sono rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Il Decreto, inoltre, prevede l'individuazione di una fascia di rispetto attorno all'elettrodotto (Art. 6), determinata utilizzando come valore limite di induzione magnetica, l'obiettivo di qualità e considerando, quale valore di corrente nominale della linea che determina il campo magnetico, la portata in servizio normale come definita dalla Norma CEI 11-60 ("Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV"). Inoltre all'Art. 6 comma 2 viene espressamente indicato che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare deve approvare la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, definita dall'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA. L'APAT con nota del 10 Aprile 2008 ha formalmente comunicato la metodologia di calcolo definitiva per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, elaborata in collaborazione con le ARPA. Col Decreto Ministeriale

29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" è stata dunque approvata tale metodologia.

6.2.6 Rumore

6.2.6.1 Normativa di riferimento

Negli ultimi anni organismi di carattere internazionale e nazionale hanno intrapreso una ben definita politica per la lotta contro il rumore riconoscendo che negli agglomerati urbani e, soprattutto in quelli con più elevato tasso di concentrazione della popolazione, sono stati raggiunti livelli di rumorosità inaccettabili ai fini della protezione della salute e del benessere individuale.

L'OMS ha accertato (1980) che non si verificano significativi effetti di disturbo sulla comunità fintanto che il livello equivalente diurno nell'ambiente esterno non supera i 55 dBA e quello notturno non oltrepassa i 45 dBA.

Nel maggio 1980 l'organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico ha indetto una conferenza sulle politiche di lotta contro il rumore, nel cui documento conclusivo viene individuato come obiettivo da raggiungere un LEQ diurno di 60-65 dBA, misurato sulla facciata esterna delle abitazioni ed un LEQ notturno di 50-55 dBA, egualmente misurato in facciata. Identici limiti ottimali di rumorosità ambientale erano già stati indicati dalla Commissione delle Comunità Europee nel 1975.

In Italia la normativa di riferimento è costituita essenzialmente dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 sui limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (G.U. n. 57 dell'8 marzo 1991), dalla legge quadro sull'inquinamento acustico (L. 26 ottobre 1995, n. 447, S.O. n. 125 alla G.U. n. 254 del 30 ottobre 1995), dal Decreto 11 Dicembre 1996 del Ministero dell'Ambiente (G.U. n.52 del 4 Marzo 1997) sull'applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo e dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997 (G.U. n.280 del 1° Dicembre 1997) per la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

La legge quadro demanda allo Stato, alle Regioni e ai Comuni la definizione della serie di strumenti tecnici atti alla pianificazione e al controllo dell'inquinamento acustico; i vari adempimenti che devono essere attuati dagli organi dello stato e dagli enti locali prima che la legge possa diventare efficace si svilupperanno in un arco di tempo della durata di un anno. Tale legge definisce inoltre i valori di "emissione, immissione, di attenzione e di qualità".

Il regime transitorio è regolato dalle norme contenute nel D.P.C.M. del 1991.

Il D.M. 11/12/96 regola l'applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali per la classificazione del territorio come stabilito dalla legge 26 Ottobre 1995 n.447, gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti sono soggetti alle disposizioni del D.P.C.M. 1/3/91 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione come definiti dalla legge 26 Ottobre 1995 n. 447.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo l'entrata in vigore del D.M. 11/12/96, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Il D.P.C.M. 14/11/97 stabilisce i valori limite di "emissione, immissione, di attenzione e di qualità" previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico.

Tali valori limite sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate in allegato allo stesso decreto, che dovranno essere adottate dai Comuni.

In attesa che i Comuni provvedano agli adempimenti previsti dalla legge 26 Ottobre 1995 n. 447, si applicano i limiti del D.P.C.M. 1° Marzo 1991.

6.2.6.2 Limiti di ammissibilità

Il DPCM 1 marzo 1991 stabilisce per l'ambiente esterno limiti assoluti, i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. Per gli ambienti abitativi sono stabiliti limiti differenziali: la differenza tra il livello del rumore ambientale e il livello del rumore residuo non deve superare determinati valori limite.

Il rumore ambientale è definito come il rumore rilevabile in presenza della sorgente disturbante, mentre il rumore residuo è quello rilevabile in assenza di tale sorgente. Mentre per la valutazione dell'inquinamento

acustico all'esterno si impiega un criterio assoluto, per la valutazione del disturbo da rumore in ambiente abitativo si utilizza un criterio relativo.

Il DPCM prevede che i limiti assoluti (validi per l'ambiente esterno) e i limiti differenziali (validi per gli ambienti abitativi) siano rispettati contemporaneamente.

In attesa che i Comuni procedono alla classificazione del proprio territorio espressamente prevista dal D.P.C.M., si considerano in via transitoria le zone già definite in base al decreto Ministeriale del 2/4/1968. Questo decreto definisce per zone territoriali omogenee i limiti di densità edilizia, di altezza degli edifici, di distanza fra gli edifici stessi, nonché i rapporti massimi fra gli spazi destinati agli insediamenti abitativi e produttivi e gli spazi pubblici.

Zone	Limiti assoluti (nott./diurni)	Limiti differ. (nott./diurni)
B	50/60	3/5
A	55/65	3/5
Altre (tutto il territ. Nazion.)	60/70	3/5
Esclusivamente industriali	70/70	---

Tabella 10 - Limiti di rumore validi in regime transitorio (leq espressi in dba)

Il Decreto Ministeriale prevede sei diversi tipi di zona, così definiti:

- zona a, comprendente gli agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale;
- zona b, comprendente le aree totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona a;
- zone c, d, e, f, destinate rispettivamente a nuovi insediamenti abitativi, industriali, ad usi agricoli, a impianti di interesse generale.

Nel D.P.C.M. sono considerate solamente le zone a e b.

Per i Comuni che hanno proceduto alla suddivisione in zone secondo il DM 2/4/68 (di fatto, quelli dotati di Piano Regolatore o di Programma di Fabbricazione), sono introdotti, in via transitoria, i limiti assoluti e differenziali riportati nella tabella.

Si può osservare che 50 dB (A) di notte e 60 dB (A) di giorno costituiscono i limiti assoluti più bassi e che i limiti differenziali di 3 dB (A) di notte e 5 dB (A) di giorno, riguardano tutte le zone eccetto quelle esclusivamente industriali.

I limiti fissati in regime transitorio sono validi solo per le sorgenti sonore fisse e non per quelle mobili.

Le sorgenti fisse sono rappresentate da macchine, impianti, dispositivi ecc. quelle mobili da auto, camion, ecc.

Effettuata la suddivisione del proprio territorio da parte dei Comuni, si dovrà far riferimento ai limiti assoluti e differenziali imposti dal D.P.C.M. 14 Novembre 1997, in base alla classificazione riportata nello stesso DPCM.

Fanno parte delle aree particolarmente protette (classe I), nelle quali la quiete rappresenta un elemento fondamentale per la loro utilizzazione, gli ospedali, le scuole, i parchi pubblici, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree residenziali rurali.

Le aree prevalentemente residenziali (classe II), di tipo misto (classe III) e di intensa attività umana (classe IV) vengono definite in base:

- al traffico (locale, di attraversamento, intenso);
- alla densità della popolazione (bassa, media, elevata);
- alle attività commerciali, artigiane, industriali (assenti, ovvero presenti in misura limitata, media elevata).

Vengono infine definite le aree prevalentemente industriali (classe V), con scarsità di abitazioni nonché le aree esclusivamente industriali (classe VI), prive di abitazioni.

La legge quadro n. 447/95 non avrà efficacia finché non sarà stata portata a termine la serie di adempimenti, da parte dello stato, delle regioni e degli Enti locali, previste per la sua attuazione.

Come detto, il regime transitorio è regolato dalle norme contenute nel D.P.C.M. 1.3.1991.

La legge quadro segue l'impostazione già data D.P.C.M. 1.3.1991, ma prevede che i criteri di regolamentazione delle indagini, delle caratterizzazioni territoriali e di controllo siano definiti attraverso una serie di norme tecniche le cui competenze sono riportate tra Stato, Regioni ed Enti locali.

6.2.6.3 Elementi del modello previsionale

Nell'intervento progettuale oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale l'analisi sulla rumorosità ha riguardato essenzialmente le fasi di costruzione dell'elettrodotto ed in particolare le fasi di realizzazione dei singoli sostegni.

Infatti la fonte di rumore maggiormente rilevante dell'opera è quella generata dagli automezzi durante le fasi di cantiere per la realizzazione delle fondazioni dei singoli sostegni; tali attività hanno una durata di qualche giorno, essendo le opere da realizzare di ridotte dimensioni.

Al fine di prevedere il livello di rumorosità ambientale prodotto nelle fasi di cantiere, è stata eseguita una simulazione matematica, considerando sia le potenze specifiche per ciascuna sorgente che la destinazione spaziale delle fonti di emissioni.

In pratica l'obiettivo che ci si è prefissati è stato quello di valutare quale fosse il livello di pressione sonora generato da una sorgente in un determinato punto all'esterno dell'area di cantiere per l'installazione dei tralicci, conoscendo il livello di pressione sonora della stessa sorgente nell'area stessa.

6.2.6.4 Propagazione del rumore all'esterno

Il caso più semplice di propagazione del rumore che si possa considerare è quello in atmosfera uniforme e tranquilla. La maggior parte dei problemi in cui l'energia sonora si propaga per via aerea direttamente dalla sorgente all'ascoltatore, può essere ricondotto a questo modello semplificato.

Solo dopo aver eseguito i calcoli in condizioni di propagazione ideale, si possono apportare le opportune correzioni per tenere conto delle reali variazioni rispetto ad esse, come le condizioni atmosferiche, la presenza di schermi e barriere, la morfologia del terreno ecc..

Propagazione sferica omnidirezionale

Il livello di pressione sonora alla distanza r è data dalla seguente relazione:

$$L_p = L_w - 20 \lg r - 11 \text{ dB}$$

dove:

L_p è il livello pressione sonora, in dB

L_w è il livello di potenza sonora della sorgente;

r è la distanza fra la sorgente ed il punto di ricezione in metri.

6.2.6.5 Propagazione di una sorgente lineare

La differenza fondamentale fra la sorgente lineare e quella puntiforme risiede nel fatto che mentre quest'ultima è libera di in tutte le direzioni, le onde che si propagano dalla sorgente lineare formano una serie di superfici cilindriche concentriche, aventi come asse la stessa linea della sorgente. In termini di livelli di pressione sonora si ha:

$$L_p = L_{wu} - 10 \lg r - 5 \text{ dB}$$

dove:

$L_{wu} = 10 \lg W_u / 10^{-12}$

w_u è la potenza sonora per unità di lunghezza della sorgente in Watt

r è la distanza dalla sorgente lineare in metri

6.2.6.6 Sorgenti che operano contemporaneamente

Per due sorgenti che operano contemporaneamente il livello di pressione sonora totale è fornito dalla relazione:

$$L_{pt} = 10 \log (P_{12} + P_{22}) / P_{2rif}$$

Per semplificare tale procedimento si adottano tabelle come quella riportata di seguito.

Differenza fra i due livelli dB	Valore da sommare al livello più elevato (dB)
0	3
1	2.5
2	2
3	2
4	1.5
5	1
6	1
7	0.5
8	0.5
9	0.5
10 o piu'	0

Tabella 11 - Modalità di somma dei livelli di pressione sonora

Fattori di attenuazione delle onde sonore

Il suono che si propaga liberamente attraverso l'atmosfera diminuisce di intensità all'aumentare della distanza tra la sorgente e il ricevitore.

Questa attenuazione è dovuta ai seguenti fattori:

- divergenza geometrica a partire dalla sorgente, compreso l'effetto di restrizioni dovuto a superfici riflettenti;
- interposizione di un ostacolo fra la sorgente sonora e il ricevente;
- all'assorbimento di energia acustica da parte dell'aria in cui le onde sonore si propagano.
- propagazione sul terreno (solitamente definita "effetto suolo").

In pratica il problema consiste solitamente nel calcolare il livello sonoro "L" prodotto da una sorgente sonora a una distanza "r" dalla sorgente stessa; in genere è necessario calcolare il livello sonoro di ogni banda d'ottava in modo separato, poiché l'attenuazione derivante da ciascuno degli ultimi tre meccanismi tra i quattro citati più sopra dipende dalla frequenza.

Si utilizza la formula:

$$L_{oct} = L_{oct\ rif} - (A_{oct\ div} + A_{oct\ barrier} + A_{oct\ atm} + A_{oct\ excess})\text{ dBA}$$

dove il pedice "oct" si riferisce ad una particolare banda d'ottava del suono e il pedice si riferisce al livello noto a una piccola distanza "r_{ref}" dalla sorgente. I livelli di banda d'ottava devono quindi essere combinati per ottenere il livello sonoro ponderato A.

Dal momento che tale procedura è lunga e ripetitiva, vengono adottati metodi approssimati per calcolare, quando possibile, il livello ponderato "L_a" direttamente dal livello sonoro ponderato "L_{a rif}" con l'ausilio della formula:

$$L_a = L_{a\ rif} - (A_{div} + A_{barrier} + A_{atm} + A_{excess})\text{ dB}$$

Ambedue le equazioni mostrano che il livello di pressione sonora, in un punto lontano dalla sorgente, si ricava considerando il livello di pressione sonora noto in qualche punto vicino alla sorgente e sottraendo da questo livello il totale di tutte le attenuazioni prese una per una.

Ostacoli naturali ed artificiali

Una barriera, naturale o artificiale, è un qualsiasi corpo solido (relativamente opaco alla trasmissione sonora) che impedisce la vista in linea retta da sorgente a ricevente, per esempio recinzioni, muri, terrapieni, file di case ecc...

Una barriera attenua più le componenti ad alta frequenza della sorgente di rumore che quelle a bassa frequenza; perciò essa cambia la forma dello spettro di rumore.

A livello di prima stima si può assumere che, praticamente, tutte le barriere solide possono generare un'attenuazione di almeno 5 dB; con una buona progettazione si possono raggiungere i 10 dB; è difficile che l'attenuazione superi i 15 dB.

Per quanto riguarda gli effetti dell'attenuazione con barriere naturali a frequenze sotto i 100 Hz, il loro contributo principale non è per effetto barriera bensì per attenuazione in eccesso dell'"effetto suolo" dal momento che le radici della vegetazione rendono il terreno più poroso. Valori tipici dell'attenuazione per effetto suolo sono 5 dB fra 500 e 1000 Hz a una distanza di 5 metri e 10 dB a 10 metri o a distanze

maggiori. Benché la vegetazione possa procurare un buon schermo visuale, tuttavia essa procura una buona attenuazione soltanto a frequenze sopra i 1000-2000 Hz, cioè quando la lunghezza d'onda del suono è dell'ordine di grandezza della circonferenza del fogliame e per grandi distanze; un valore tipico di attenuazione per effetto barriera è di 1 dB ogni metro con un massimo di 10 dB per distanze superiori a 100 metri.

Fattori meteo-climatici

Nello studio dei campi sonori, si suppone che la propagazione del suono avvenga in un fluido omogeneo, isotropo, non dissipativo e privo di ostacoli. Nell'aria questa situazione non è, in pratica, mai verificata e pertanto le onde sonore subiscono durante il loro percorso delle alterazioni, talvolta sensibili, che si manifestano sia come modificazione delle traiettorie seguite dai raggi sonori, sia come dissipazione della energia da essi trasportata. Le condizioni di non omogeneità e anisotropia dell'aria sono determinate principalmente dai gradienti di temperatura dalla presenza del vento, di umidità, di nebbia, pioggia o neve, ossia da tutti quei fattori che, modificando le condizioni fisiche nei vari strati dell'atmosfera, fanno sì che l'onda sonora, nel suo cammino, incontri un mezzo le cui caratteristiche cambiano sia con la distanza, sia con la direzione di propagazione.

Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'area e alla pressione

Quando il suono si propaga attraverso l'atmosfera la sua energia è progressivamente convertita in calore (cioè il suono è assorbito) da un insieme di processi molecolari, che si svolgono nell'aria.

L'attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico è causata da due fenomeni: dalla perdita di energia dell'onda sonora dovuta alla conduzione termica e alla viscosità dell'aria, e dalla perdita d'energia causata dal movimento delle molecole dell'aria stessa.

Questa attenuazione dipende dalla frequenza del suono, dalla temperatura e dall'umidità relativa dell'aria.

L'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico durante la propagazione è calcolabile mediante la seguente formula:

$$A_{atm} = a \cdot d/100 \text{ dB}$$

dove a è il coefficiente d'attenuazione atmosferico, espresso in dB/100 m..

Il coefficiente di attenuazione dipende come già detto, principalmente dalla frequenza e dall'umidità relativa, mentre temperatura e pressione ambiente hanno moderata influenza.

Ad una temperatura di 30 °C e con un'umidità relativa del 50%, per esempio, l'attenuazione è pari a 0.33 dB/100 m. alla frequenza di 500 Hz.

Perciò, a una distanza di 100 metri essa è trascurabile (0.33 dB) tuttavia a una distanza di 10000 metri essa è pari a 33 dB.

Questi risultati mostrano che l'assorbimento del suono nell'aria può essere trascurato a brevi distanze dalla sorgente (distanze inferiori ad alcune centinaia di metri), con la eccezione delle altissime frequenze (sopra i 5000 Hz).

Effetti del vento e della temperatura

Come la temperatura, anche il vento ha un'azione perturbatrice sulla propagazione sonora nel senso che questa risulta favorita oppure ostacolata a seconda che il punto di ascolto si trovi sottovento (ossia dalla parte verso cui spira il vento) o sopravento (ossia dalla parte da cui il vento proviene). Ciò deriva dal fatto che in ogni punto della superficie d'onda la perturbazione si trasmette con una velocità che è la risultante vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento nel punto considerato.

E' bene osservare, tuttavia, che il vento non interviene in valore assoluto, ma piuttosto in ragione delle sue variazioni con l'altezza. Se, ad esempio, esiste un gradiente verticale positivo del vento (cioè la sua velocità aumenta uniformemente con l'altezza, conservando sempre la stessa direzione), la velocità risultante del suono nella direzione del vento aumenta anch'essa con l'altezza e i raggi sonori, di conseguenza, tendono ad incurvarsi verso il basso. Nella direzione opposta, al contrario, essi volgeranno la loro concavità verso l'alto, per cui esisterà anche in questo caso un raggio particolare tangente al suolo in un punto a distanza x dalla sorgente, oltre il quale viene a determinarsi una zona di ombra acustica. Naturalmente, nella realtà, i fenomeni non sono così semplici in quanto la velocità del vento non varia, in genere, linearmente con l'altezza ed inoltre la sua direzione subisce continue modificazioni.

Si tratta quindi di un fenomeno che muta costantemente nel tempo e nello spazio e che si manifesta anche a grandi altitudini, almeno entro la regione dell'atmosfera maggiormente interessata al controllo dei rumori.

Da quanto sinora esposto si è visto che un gradiente positivo di vento e di temperatura determina un incurvamento dei raggi sonori verso il suolo; va però osservato che, mentre nel caso dei gradienti termici tale comportamento è simmetrico rispetto ad una asse verticale passante per la sorgente, nel caso dei gradienti di vento l'incurvamento verso il suolo si manifesta soltanto nella zona sottovento.

Poiché, come si è detto, la distribuzione della temperatura e quella della velocità del vento nell'atmosfera possono essere le più varie, i raggi sonori subiscono in genere delle deviazioni che dipendono dalle azioni combinate di questi due fattori. In conseguenza di ciò si possono avere, soprattutto per grandi distanze del punto di ascolto dalla sorgente, delle concentrazioni di energia sonora in determinate zone di ombra acustica la cui localizzazione dipende dalla distribuzione delle temperature e della velocità del vento.

Supponiamo, ad esempio, che esistano contemporaneamente in una data regione dello spazio interessata alla propagazione sonora, un gradiente verticale negativo di temperatura e un vento spirante in direzione orizzontale.

In tali condizioni, nella zona sopravvento si ha una parziale o totale ombra acustica in quanto l'azione concomitante dei due fattori meteorologici citati è quella di deviare le onde sonore verso gli strati alti dell'atmosfera. Al contrario, nella zona sottovento, il vento tende a deviare onde sonore verso il basso, mentre la temperatura esercita una azione opposta deviando i raggi.

Fattori meteo-climatici

Nello studio dei campi sonori, si suppone che la propagazione del suono avvenga in un fluido omogeneo, isotropo, non dissipativo e privo di ostacoli. Nell'aria questa situazione non è, in pratica, mai verificata e pertanto le onde sonore subiscono durante il loro percorso delle alterazioni, talvolta sensibili, che si manifestano sia come modificazione delle traiettorie seguite dai raggi sonori, sia come dissipazione della energia da essi trasportata.

Le condizioni di non omogeneità e anisotropia dell'aria sono determinate principalmente dai gradienti di temperatura dalla presenza del vento, di umidità, di nebbia, pioggia o neve, ossia da tutti quei fattori che, modificando le condizioni fisiche nei vari strati dell'atmosfera, fanno sì che l'onda sonora, nel suo cammino, incontri un mezzo le cui caratteristiche cambiano sia con la distanza, sia con la direzione di propagazione.

6.2.6.7 Caratteristiche fisiche del sito

Morfologia

Il territorio in cui si sviluppa l'elettrodotto presenta una morfologia leggermente acclive.

Caratteristiche meteorologiche

Il vento, fattore climatico in grado di influire in misura maggiore sulla propagazione a distanza del rumore, rappresenta un parametro significativo di valutazione. L'evento anemologico dominante su base annuale è rappresentato dalla classe D (equilibrio). Il rapporto tra assorbimento del suono e atmosfera è comunque alquanto complesso in quanto l'assorbimento atmosferico ha significatività solo a distanze di qualche centinaio di metri. Esso viene spesso trascurato negli studi di impatto, sia per mantenere un margine cautelativo, sia per la variabilità dell'assorbimento stesso in relazione alla temperatura e all'umidità relativa, fattori che non possono essere facilmente previsti, salvo che su basi medie.

Analisi della rumorosità dell'area

L'area nella quale dovrà essere posta in opera l'elettrodotto presenta, attualmente, livelli contenuti di rumorosità non essendo presenti in essa significative fonti di produzione di rumore di forte intensità (insediamenti industriali, traffico carrabile, ecc.).

La realizzazione di un elettrodotto comporta rumorosità in fase di cantiere e di esercizio. Durante le operazioni di posa in opera dei sostegni il rumore è dovuto sostanzialmente all'attività dei macchinari, rappresentati, principalmente, da escavatori e ruspe; da rilievi fonometrici effettuati su macchine similari, la rumorosità varia tra 80 e 90 dBA.

La produzione di rumore da parte di un elettrodotto in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il “fischio” dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 150 kV di configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15 m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che, a detta attenuazione, va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991, e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relativi alla rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea a 380 kV. Considerazioni analoghe valgono per il rumore di origine eolica.

Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) alle quali corrispondono una minore propensione della popolazione alla vita all'aperto e l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). Fattori, questi ultimi, che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Sulla scorta di tali valutazioni l'analisi delle possibili interazione dell'opera con la componente rumore, svolta nel capitolo successivo, é esclusivamente riferita alla rumorosità prodotta dai macchinari in fase di cantiere.

6.3 Interazioni opera-ambiente

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e l'ambiente naturale ed antropico in cui la stessa si inserisce viene effettuata estrapolando dal progetto le attività che implicano la realizzazione dell'opera (azioni) e suddividendole per fasi (cantiere ed interventi di complemento all'opera, esercizio, decommissioning).

L'individuazione e la valutazione della significatività degli impatti è ottenuta attraverso l'identificazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e sensibilità delle risorse che questi coinvolgono, anche sulla base della presenza o meno di recettori e sulla loro tipologia.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale, l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- la scarsità della risorsa (rara-comune)
- la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente esteso (rinnovabile-non rinnovabile)
- la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica)
- la "ricettività" ambientale.

Gli impatti risultano dall'interazione fra azioni e componenti ambientali ritenute significative. In sintesi, la metodologia di stima si esplica attraverso lo svolgimento delle seguenti fasi:

- individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto
- interazione delle azioni progettuali con le componenti ambientali analizzate
- valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente

6.3.1 Individuazione delle attività progettuali e dei relativi fattori di impatto

6.3.1.1 Azioni progettuali

Attingendo alla check list messa a punto di SitE (Società Italiana di Ecologia)⁶ e raffrontandone le tante possibili azioni progettuali all'opera prevista è possibile affermare che i disturbi all'ambiente sono legati alle attività di cantiere, di esercizio e allo smantellamento dell'opera.

In fase di cantiere le fonti di impatto sono prevalentemente legate alla realizzazione dei sostegni, con le connesse fondazioni ed i conseguenti scavi e rinterri.

Per raggiungere i siti ove impiantare i sostegni occorre utilizzare piste di accesso per i mezzi che portano operai e materiali. Per ridurre tali impatti si utilizzano prevalentemente piste esistenti, che sono oggetto di più di limitati allargamenti e sono lasciate in terra battuta e ripristinate ad opera finita. Le caratteristiche del sito consentono, comunque, di evitare l'apertura di nuove piste in zone alberate⁷. Nuove piste, comunque di limitate dimensioni⁸, interesseranno esclusivamente terreni incolti o coltivati a seminativi. E', inoltre, da considerare che, nella fase di tesatura dei conduttori, verrà utilizzato l'elicottero per il passaggio del cordino traente con il quale, poi, mediante degli argani, verranno tesati i conduttori. In tal modo si eviteranno danni alle colture agricole delle aree attraversate dai conduttori stessi. Il posizionamento degli argani interesserà anch'esso incolti o seminativi. I movimenti di terra provocano, inoltre, limitati impatti all'atmosfera (per il sollevarsi di polveri), l'uso dei mezzi meccanici produce effetti temporanei sul rumore.

Nel caso degli elettrodotti l'area centrale di cantiere è costituita da un sito, normalmente di dimensione non superiore a 5.000 mq, adiacente a strade di facile accesso, pianeggiante e privo di vegetazione, anche relativamente distante dai siti di ubicazioni dei sostegni, destinato allo stoccaggio dei materiali, al ricovero dei mezzi e ad ospitare le baracche per i servizi degli operai e l'ufficio tecnico. Sono, inoltre, tecnicamente definibili aree di cantiere anche i siti di installazione dei sostegni, con dimensione di circa 900 mq.

⁶ L. Bruzi, op. cit., allegato 4

⁷ Cfr Elaborato DEFR10017BASA00257_16

⁸ Cfr Elaborato DEFR10017BASA00257_12

In fase di esercizio occorre mantenere la vegetazione ad una distanza di sicurezza non inferiore a m 5 dai conduttori. E', inoltre, possibile il danno da collisione imputabile all'impatto dell'avifauna contro i conduttori lungo i percorsi effettuati negli spostamenti migratori ed erratici, mentre viene escluso, vista la tipologia di opera oggetto di studio, il danno da elettrocuzione.

A tal fine sono, comunque, previste opportune misure di mitigazione.

I possibili impatti connessi alla fase di smantellamento dell'impianto (decommissioning) possono definirsi analoghi a quelli del cantiere, poiché occorrerà smontare i cavi, smontare i sostegni per pezzi e trasportare a rifiuto o riciclare i materiali demoliti. Le fondazioni saranno demolite fino alla profondità di m 1,50 dal piano di campagna.

Azioni progettuali	Attività di dettaglio
Fase di cantiere	
Realizzazione di infrastrutture provvisorie	Area centrale di cantiere (deposito merci, baracche)
Apertura dell'area di passaggio	Piste di accesso
	Aree di cantiere (per la realizzazione dei sostegni)
Tracciamento sul campo dell'opera ed ubicazione dei sostegni alla linea	Picchettamento del percorso
	Posizionamento esecutivo sostegni
Realizzazione strutture di fondazione dei sostegni	Scavi
	Realizzazione casseri
	Armature e getto di calcestruzzo
	Rinterri
Trasporto e montaggio dei sostegni	Trasporto a pezzi
	Montaggio e bullonatura
Posa e tensionamento conduttori	Posa conduttori
	Tensionamento conduttori
Ripristini	Ripristini geomorfologici
	Ripristini vegetazionali
Fase di esercizio	
Funzionamento linea	Flusso di energia
Interventi di manutenzione	Manutenzioni conduttori ed apparecchiature
	Taglio vegetazione esistente
Decommissioning	
Smantellamento della linea	Rimozione dei cavi
	Demolizione (smontaggio) dei sostegni
	Rimozione dei materiali di risulta

Tabella 12 - Matrice delle azioni progettuali e delle attività di dettaglio

6.3.1.2 Fattori di impatto

L'interferenza di ogni singola azione progettuale con l'ambiente avviene attraverso determinati elementi che costituiscono i cosiddetti fattori di impatto. Nella tabella seguente vengono riportati i principali fattori di impatto correlati con le relative attività di dettaglio, a loro volta specificazioni delle azioni di progetto.

Attività di dettaglio	Fattori di impatto	Componenti ambientali	Note
CANTIERE			
Area centrale di cantiere	Pulizia sito, allaccio servizi, montaggio baracche	Paesaggio	L'area centrale di cantiere è un sito di circa 5.000 mq ubicato in un sito individuato, costituito da piazzale esistente già adibito ad uso industriale
Piste di accesso	Sistemazione piste esistenti, apertura nuove piste	Paesaggio Vegetazione ed uso del suolo	Le piste di accesso portano ai siti ove si installano i sostegni. Sono realizzate utilizzando piste esistenti o nuove piste che interessano seminativi e/o incolti

Aree di cantiere per la realizzazione dei sostegni	Taglio della vegetazione esistente, spianamento	Ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione ed uso del suolo, paesaggio	In ogni sito ove sorgerà un sostegno sarà ubicata una piccola area di cantiere, non superiore a 250 mq. L'area attraversata rivela usi del suolo prevalenti a seminativi ed incolti.
Picchettamento, posiz. Sostegni, Scavi per le fondazioni	Asportazione copertura vegetale, asportazione terreno	Ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione ed uso del suolo, paesaggio	I sostegni terminano con 4 piedini. Per fondarli al suolo vengono realizzati n.4 scavi di mt 3,00 x 3,00, con profondità di mt 4,00
Fondazioni e rinterri (casseri, armature e getti, rinterri)	Casseforme, armature, getti di calcestruzzo, rinterri	Ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione ed uso del suolo	L'area di fondazione totale di ciascun piedino è pari a 36 – 40 mq. (n.4 * mt.3 * mt.3).
Trasporto a pezzi dei sostegni	Traffico di autocarri con gru, elicotteri	Ambiente socio-economico, rumore	
Montaggio e bullonatura dei Sostegni	Introduzione di nuovi ingombri fisici	Paesaggio Fauna	E' prevista la realizzazione dei sostegni, di dimensioni variabili.
Posa e tensionamento conduttori	Introduzione di nuovi ingombri fisici	Paesaggio Fauna	I conduttori possono rappresentare ostacoli al movimento dell'avifauna
Ripristini geomorfologici e vegetazionali	Traffico di autocarri, ruspe	Paesaggio, fauna, vegetazione	I ripristini seguiranno le indicazioni del SIA
ESERCIZIO			
Flusso di energia	Campi elettromagnetici	Campi elettromagnetici	Il funzionamento della linea produrrà campi elettromagnetici i cui effetti vengono totalmente annullati entro una fascia di poche decine di metri dai conduttori.
Manutenzione conduttori ed apparecchiature	Automezzi		
Taglio vegetazione esistente	Danneggiamenti o copertura vegetale	Vegetazione ed uso del suolo	E' prescritta una distanza minima della vegetazione dai conduttori pari a m 5. L'impatto è irrilevante per la scarsa presenza di vegetazione boschiva.
DECOMMISSIONING			
Rimozione cavi	eliminazione di ingombri fisici	Paesaggio Fauna	Eliminazione di potenziali ostacoli al movimento dell'avifauna
Smontaggio sostegni	Introduzione di nuovi ingombri fisici	Paesaggio Fauna	
Rimozione materiali di risulta	Traffico di autocarri, ruspe	Ambiente socio-economico, rumore, atmosfera	Attività temporanee, limitate a pochi giorni

Tabella 13 - Matrice dei fattori di impatto e delle azioni di progetto

6.3.2 Interazione fra azioni progettuali e componenti ambientali

6.3.2.1 Atmosfera

6.3.2.1.1 Tipologia degli impatti legati alle emissioni di polveri

L'immissione nell'ambiente di sostanze inquinanti determina un impatto sull'ambiente stesso e sull'uomo valutabile attraverso lo studio degli effetti che tali inquinanti ingenerano.

La dimensione delle particelle è probabilmente il più importante parametro da valutare poiché ad essa è proporzionale l'estensione della penetrazione nell'apparato respiratorio.

Ad esempio, le particelle con dimensione caratteristica superiore a 5.0 micron sono fermate e depositate principalmente nel naso e nella gola.

A tali fattori di impatto si sommano quelli generalizzati in atmosfera e sul microclima.

In atmosfera, i particolati hanno un netto influsso sulla quantità di radiazione che raggiunge la superficie terrestre, in conseguenza dell'azione di abbattimento e di assorbimento da essi esercitata sulla luce; un effetto principale è la riduzione della visibilità.

Sul microclima, l'inquinamento consistente ed esteso da particolati può accelerare la formazione di nubi, pioggia e neve agendo come nuclei di condensazione del vapor d'acqua.

Altri impatti risultano di minore importanza ed inconsistenti per il tipo di lavorazioni considerate in progetto, soprattutto per la durata temporale.

6.3.2.1.2 Ricadute al suolo del particolato

In generale l'attività di cantiere è associata ad una inevitabile formazione di polveri allontanate dall'area per azione della componente eolica.

Tali polveri, se in elevata concentrazione e di natura aggressiva, costituiscono un fattore di disturbo sia alla componente umana che ambientale, come già illustrato al punto precedente.

Nel caso in esame, per la natura dell'intervento e quindi per le conseguenti attività di cantiere, l'area soggetta all'inquinamento pulviscolare è circoscritta alle operazioni di installazione dei singoli sostegni.

Il valore di concentrazione al suolo può, quindi, essere ricavato da un'analisi delle condizioni di equilibrio tra le azioni mobilitanti e quelle stabilizzanti la particella solida nell'area relativa ad un sostegno tipo.

La letteratura tecnico-scientifica riportata numerosi procedimenti per il calcolo delle concentrazioni al suolo di particelle solide emesse da cicli produttivi di diversa natura.

Nel presente studio la modellazione è stata condotta attraverso una descrizione lagrangiana dell'atto di moto delle particelle solide, riferendosi alla concentrazione iniziale relativa ad un punto sorgente ed imponendo un bilancio tra la quantità di moto iniziale e l'energia dissipata dalle azioni resistive agenti sul volume di controllo.

Le attività svolte in cantiere a cui è associabile la produzione di polveri sono sostanzialmente riconducibili a:

- scavo mediante escavatore;
- caricamento materiali su camion.

Tali attività sono limitate temporalmente ad un periodo di qualche giorno.

Ai fini della valutazione della ricaduta al suolo di particolato nelle zone circostanti l'area, si è ipotizzata un'emissione puntuale concentrata in corrispondenza di un sostegno tipo.

Il valore di concentrazione iniziale è stato fissato in ragione di 0.007 gr/sec, che corrisponde ad una portata solida di $4 \times 10^{-9} \text{ m}^3/\text{sec}$, valore medio riportato in letteratura e misurato in siti analoghi.

Le figure seguenti riportano in sintesi i risultati ottenuti evidenziando che i valori di concentrazione, estremamente limitati, producono un massimo ($13 \mu\text{gr}/\text{m}^3$) ad una distanza di pochi metri dal punto sorgente, in condizioni di atmosfera instabile, in asse rispetto alla direzione predominante del vento (Ovest), e decadono rapidamente dimezzandosi già a qualche decina di metri dalla sorgente stessa. Nel caso di atmosfera stabile e neutre, le concentrazioni massime al suolo divengono dell'ordine del $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ a distanze di poche decine di metri.

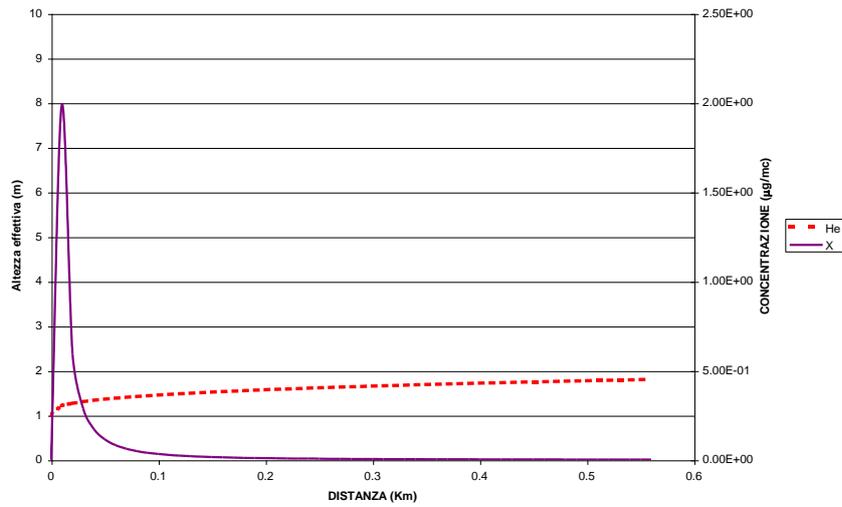


Figura 7 - Ricadute al suolo per atmosfera instabile

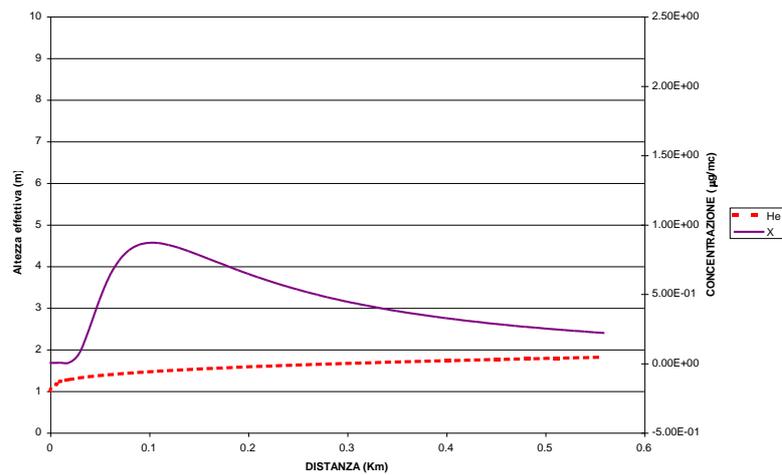


Figura 8 - Ricadute al suolo per atmosfera stabile

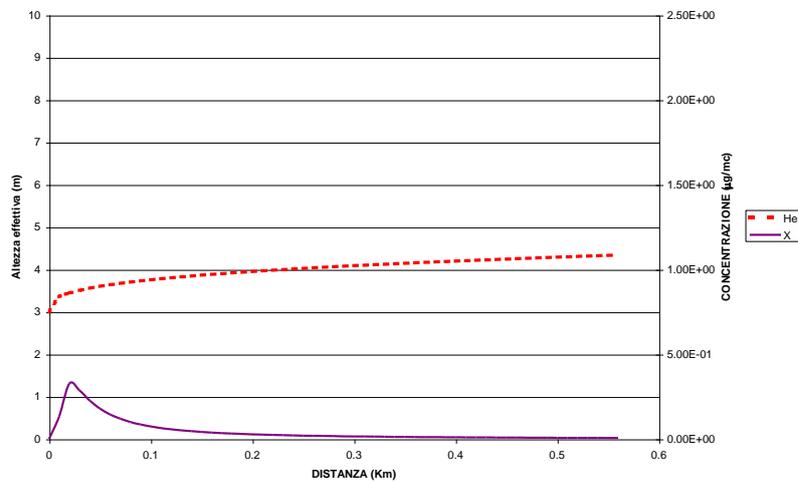


Figura 9 - Ricadute al suolo per atmosfera neutra

Tali valori sono estremamente più bassi dei limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni riportati nel D.M. 28/3/83, pari a 150 g/mc, ed anche dei valori guida di qualità dell'aria riportati nel D.P.R. 203/88 che indica come media indicata da 40 a 60 g/mc (misurati con il metodo del nerofumo).

6.3.2.1.3 Conclusioni

Da quanto si è sin qui illustrato è possibile dedurre che, in merito allo stato dei luoghi ed alla natura dell'intervento progettuale, le emissioni discusse non costituiscono causa di rischi ambientali e pertanto il rischio per l'ambiente circostante è irrilevante.

6.3.2.2 Rumore

In coerenza a quanto indicato in sede di caratterizzazione ambientale, la valutazione dei possibili impatti è effettuata in riferimento alla rumorosità di cantiere⁹.

La valutazione del livello di inquinamento acustico è stata effettuata calcolando, nella zona immediatamente circostante il sito interessato ai lavori di un sostegno tipo, la rumorosità prodotta dagli automezzi. La scelta di effettuare l'analisi per il cantiere relativo ad un sostegno tipo e quindi alla fase di esecuzione dei lavori per la realizzazione dello stesso, trova la giustificazione nel fatto che la fonte del rumore è paragonabile in ogni sito poiché la tecnica utilizzata per l'installazione dei sostegni è sempre la stessa. Per il calcolo della rumorosità nella fase di costruzione dei sostegni (fase di scavi e realizzazione delle fondazioni) nei punti esterni all'area di cantiere si è fatto uso della seguente relazione:

$$L=L_{rif}-20\log(r/r_{rif})dB$$

dove L_{rif} è il livello sonoro conosciuto ad una distanza di riferimento r_{rif} (1m).

Successivamente, per ognuno dei punti precedenti, è stato calcolato il livello di rumore, considerando anche gli altri fattori di attenuazione quali l'assorbimento atmosferico e l'effetto suolo.

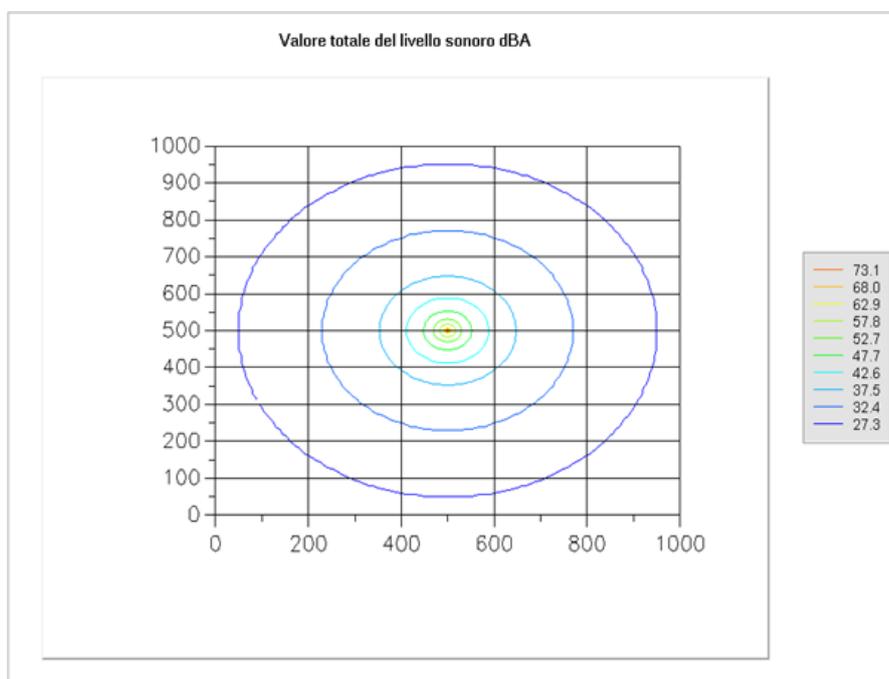


Figura 10 - Diffusione della rumorosità ambientale relativamente alla fase di cantiere per la realizzazione di un sostegno tipo

Dall'analisi della diffusione della rumorosità ambientale effettuata su un sostegno tipo (figura precedente) l'impatto acustico dovuto al funzionamento delle macchine operatrici, in un raggio di 50 m dall'area di

⁹ In sede di caratterizzazione ambientale si è rilevato che la rumorosità in fase di esercizio causata dal vento e dall'effetto corona è di intensità limitata (inferiore a 40 dBA a 15 mt dalla linea) e decresce rapidamente all'allontanarsi dalla linea

cantiere ha valori inferiori a quelli previsti dalla normativa di settore per le zone protette (50 dBA), per poi ridursi ulteriormente man mano che ci si allontana dall'area di cantiere.

A questi valori previsionali sono da aggiungere considerazioni circa la durata temporale dell'emissione sonora. Infatti, essendo la fonte di rumore legata al funzionamento delle macchine operatrici, il funzionamento presumibile, data la natura del cantiere e quindi degli interventi da realizzare (scavi e opere di fondazioni di ridotte dimensioni), è di qualche giorno per installazione di sostegno.

Inoltre è ancora da evidenziare come la rumorosità oltre che protrarsi per il solo tempo di qualche giorno, è riscontrabile solo nelle ore diurne.

Considerando, infine, che le aree di cantiere si sviluppano lungo un tracciato che non interferisce con la presenza di abitazioni e aree particolarmente sensibili da un punto di vista ambientale, l'impatto derivante dalla rumorosità prodotta in fase di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto è da ritenersi irrilevante.

6.3.2.3 Ambiente idrico, suolo e sottosuolo

Per definizione la pericolosità da frana è la probabilità che, in una data area, un dissesto morfologico si verifichi. La valutazione della pericolosità è generalmente complessa e richiede la quantificazione, sia a livello spaziale che temporale, della probabilità di occorrenza dell'evento. Nel caso specifico, è stata considerata la pericolosità geomorfologica, ottenuta attraverso un metodo qualitativo (euristico diretto), riferita alle aree che saranno interessate dall'appoggio dei sostegni. Questa pericolosità è stata valutata attraverso una sintesi degli elementi di carattere geologico e geomorfologico dedotta dalle carte tematiche di base (Carta geolitologica e Carta geomorfologica). I risultati di questa elaborazione esprimono un grado di pericolosità relativa.

Lo studio morfologico ha evidenziato, in particolare, le principali aree interessate da dissesti morfologici più o meno evidenti presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto.

Sono state rilevate, in particolare, frane con un diverso grado di attività:

- Frane attive: frane che attualmente si muovono o che la loro attività è degli ultimi anni
- Frane quiescenti: dissesti morfologicamente ben distinti e che attualmente non sono attivi ma che in presenza di interventi sul versante possono riattivarsi.
- Frane inattive e naturalmente stabilizzate: si tratta di frane le cui forme non sono sempre distinguibili ma che conservano tracce della loro passata attività. Attualmente non rappresentano un significativo pericolo geomorfologico.

Sono state, inoltre, evidenziate le aree a monte delle scarpate in arretramento per fenomeni di crollo o per erosione al piede e le aree comprese fra i cigli di distacco di frana ed i relativi corpi di frana.

Sono state distinte, infine, aree su versanti anche a bassa inclinazione con substrato argilloso dove sono presenti fenomeni di creep.

Questa principale distinzione morfologica ha consentito di evidenziare più livelli di pericolosità geomorfologica. Si hanno pertanto quattro differenti aree con diversi livelli di pericolosità. Nella tabella sottostante vengono indicate le aree con i livelli di pericolosità e le indicazioni ai fini della loro utilizzabilità:

Pericolosità		N. Sostegni	Utilizzabilità
P1	Pericolosità alta	Assenti	Aree da evitare. L'attività dei movimenti franosi non consente la stabilità dei sostegni
P2	Pericolosità media	Assenti	Aree che possono essere utilizzate tenendo presente che in fase esecutiva sono necessari approfondimenti di studi ed indagini geologiche finalizzati alla verifica della stabilità dei versanti ante e post opera
P3	Pericolosità bassa	11, 14, 23	Aree che possono essere utilizzate tenendo presente che in fase esecutiva sono necessari i normali approfondimenti di studi ed indagini geologiche finalizzati alla

P4	Pericolosità irrelevante	1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10, 12,13,15,16, 17,18,19,20,21, 22,24,25,26	definizione del modello geologico e geotecnico del sito ed alla definizione della stabilità del pendio Aree che possono essere utilizzate tenendo presente che in fase esecutiva sono necessari approfondimenti di studi ed indagini geologici finalizzati anche all'individuazione dello spessore della copertura detritica
-----------	-----------------------------	--	---

Tabella 14 - Impatti della componente suolo e sottosuolo

Al di là del giudizio di valore in merito alla pericolosità, che segnala comunque l'esigenza di opportune analisi in sede di progettazione esecutiva, le maggiori problematiche si hanno in corrispondenza dei sostegni 11, 14 e 23, che ricadono comunque in ambiti a pericolosità bassa. In questi casi, in fase di progettazione esecutiva, saranno eseguite accurate indagini geognostiche per la ricostruzione del modello geolitologico – geotecnico per ogni sostegno, secondo le Norme Tecniche DM 14/01/2008, finalizzata ad individuare le possibili scelte del tipo di fondazione e le opportune soluzioni per conservare l'equilibrio morfologico dei versanti.

Le informazioni derivanti dai rilievi geologi e geomorfologici e da tutte le indagini eseguite, sia dirette sia indirette, hanno permesso, inoltre, di ricostruire le geometrie dei principali corpi litologici individuati e di definire i criteri progettuali delle strutture di fondazione, anche alla luce dei calcoli relativi alla capacità portante del terreno (REFR10017BASA00260).

Si sono, inoltre, valutate le condizioni di sicurezza delle aree di ubicazione dei sostegni che ricadono in zone PG1 e PG2 del PAI. In tutti i casi le verifiche analitiche di stabilità assicurano sufficienti condizioni di sicurezza delle aree di ubicazione dei sostegni.

6.3.2.4 Flora, vegetazione e fauna

L'individuazione delle interferenze tra la realizzazione dell'opera e le componenti flora, vegetazione e fauna viene effettuata estrapolando dal progetto le attività che implicano la realizzazione dell'opera (azioni) e suddividendole per fasi (cantiere ed interventi di complemento all'opera, esercizio, dismissione).

L'individuazione e la valutazione degli impatti è ottenuta attraverso l'individuazione dei fattori di impatto per ciascuna azione di progetto e la classificazione degli effetti, basata sulla loro rilevanza e sulla qualità e sensibilità delle risorse che questi coinvolgono.

Con riferimento allo stato attuale, per ogni componente ambientale, l'impatto è valutato tenendo in considerazione:

- ◆ la qualità della risorsa;
- ◆ la scarsità della risorsa (rara-comune);
- ◆ la sua capacità di ricostituirsi entro un arco temporale ragionevolmente esteso (resilienza);
- ◆ la rilevanza e l'ampiezza spaziale dell'influenza che essa ha su altri fattori del sistema considerato (strategica-non strategica);
- ◆ la “ricettività” ambientale.

Gli impatti risultano dall'interazione fra azioni e componenti ambientali ritenute significative e vengono normalmente definiti per mezzo di una matrice a doppia entrata.

In sintesi, la metodologia di stima degli impatti si esplica attraverso lo svolgimento delle seguenti fasi:

- ◆ individuazione delle azioni progettuali e dei relativi fattori di impatto;
- ◆ interazione delle azioni progettuali con le componenti ambientali analizzate;
- ◆ valutazione globale dell'impatto per ciascuna componente.

IMPATTI SULLA FLORA E LA VEGETAZIONE

Potenziali impatti sono relativi alle operazioni connesse con l'installazione e la dismissione dei sostegni e dei conduttori, alla realizzazione delle aree di cantiere ed alla fase di esercizio della linea. In particolare, si potrebbero individuare riduzioni/eliminazioni di habitat e di specie floristiche nelle aree occupate dai sostegni, alterazioni compositive e strutturali delle fitocenosi, mentre perdite temporanee potrebbero essere indotte dalle operazioni preliminari all'installazione ed alla dismissione dei sostegni in seguito alla creazione di aree di cantiere e all'apertura di piste. L'opera è stata progettata sì da evitare che vi siano interferenze dei conduttori con la vegetazione arborea.

◆ Fase di cantiere

- a) Riduzione e/o eliminazione e/o frammentazione di habitat nelle aree occupate dai sostegni ed in quelle legate alle attività di cantiere.
- b) Alterazione compositiva e fisionomico-strutturale con particolare riguardo alle fitocenosi più strutturate.
- c) Fenomeni di inquinamento (da rifiuti, atmosferico).

Per l'identificazione delle possibile interferenze dei sostegni sul sito si riporta la tab.15 che mette in evidenza la posizione dei stessi rispetto alle categorie di uso del suolo.

N. Sostegno	Uso suolo area interessata alla posa del sostegno
1a	Stazione elettrica
1b	Stazione elettrica
2	Impianto fotovoltaico
3	seminativo
4	seminativo
5	seminativo
6	seminativo
7	seminativo
8	seminativo
9	seminativo
10	seminativo
11	seminativo
12	seminativo
13	seminativo
14	seminativo
15	seminativo
16	cespuglieti e arbusteti
17	pascolo
18	seminativo
19	pascolo
20	pascolo
21	pascolo
22	seminativo
23	seminativo
24	seminativo
25	seminativo
26	seminativo
27	seminativo

Tabella 15 - Posizione dei sostegni nell'area di progetto

Per quanto attiene ai potenziali impatti di cui ai precedenti punti a) e b), dall'esame della tab.15, è evidente che la realizzazione dei sostegni non comporterà effetti significativi sulla flora e sulla vegetazione naturale o seminaturale, poiché il 82% dei sostegni (23 dei 28 totali in progetto) ricade all'interno di superfici agricole o artificiali, 1 sostegno (n. 16) è ubicato in un'area a cespuglieti e 3 sostegni (n. 17, 19, 20 e 21) interessano aree a pascolo naturale. La vegetazione che sarà quasi esclusivamente interessata dalle opere in progetto non riveste un ruolo importante a livello territoriale in quanto non rappresenta nemmeno un elemento di naturalità residua e pertanto non si verificherà alcuna significativa alterazione della biodiversità della componente floristica. Anche il rischio di eventuali frammentazioni degli habitat non è presente in quanto la scelta dell'ubicazione dei sostegni in contesti ambientali diversi dai seminativi ricade in posizione marginale

tra due categorie di uso del suolo. Inoltre la sottrazione di superfici per ogni sostegno è ridotta in virtù delle stesse modalità costruttive che prevedono l'occupazione totale di circa 36 m² per sostegno, ripartita in 4 subaree per la posa dei piedini (9 m² ciascuno).

Per quanto attiene alla viabilità gli impatti risultano nulli o ridotti se si utilizzano piste esistenti, se si limita l'apertura di nuove piste alle zone di coltivo e se si escludono dalla nuova viabilità le aree boscate. A questo proposito il progetto prevede che le piste di accesso ai siti di cantiere dovranno essere realizzate preferibilmente riutilizzando piste esistenti e/o aprendo nuove piste in aree di coltivi. In situazioni di particolare difficoltà per altimetria o di particolare valenza ambientale saranno utilizzati gli elicotteri, evitando quindi l'apertura di piste ed i conseguenti danni ai caratteri morfologici e vegetazionali dell'area.

In relazione all'impatto di cui al punto b), si sottolinea come gli interventi per la posa dei sostegni generalmente non comporteranno sostanziali modificazioni della composizione floristica né della struttura verticale delle fitocenosi, in quanto, come detto, interessano superfici con flora antropogena (coltivi),.

Inoltre la linea elettrica interessa limitatamente tratti di boschi e se in questi casi si utilizzano sistemi di tesatura dei conduttori con mezzi aerei (elicotteri), gli impatti legati al montaggio di conduttori saranno fortemente contenuti se non nulli.

In relazione al punto c), durante le fasi di cantiere possono esservi condizioni di danneggiamento della vegetazione circostante da parte di inquinanti inorganici minerali (polveri) prodotti durante le fasi di scavo, di movimentazione terra e di costruzione delle opere di fondazione, oppure da parte di inquinanti chimici (gas di scarico) prodotti dagli automezzi. Per le polveri, poiché si tratta di emissioni non confinate, non è possibile effettuare un'esatta valutazione quantitativa, ma trattandosi di particelle sedimentabili, nella maggior parte dei casi, la loro dispersione è minima e rimangono nella zona circostante il sito in cui vengono emesse. Tali emissioni saranno limitate nel tempo, non concentrate oltre che di bassissima entità vista la limitata estensione delle superfici occupate con le fondazioni dei sostegni, del tutto equiparabili a quelle prodotte ad opera della normale attività agricola.

Durante la fase di cantiere l'incremento del traffico, anche se non significativo rispetto a quello già esistente, andrà ad immettere in atmosfera sostanze inquinanti quali: ossido di azoto, ossido di carbonio, piombo oltre che una quantità minima di polvere di gomma derivante dalla fine polverizzazione dei pneumatici nonché le polveri liberate dal materiale grezzo. L'effetto provocato dagli inquinanti si verificherà presumibilmente lungo ridotte fasce di territorio ovvero a ridosso della viabilità di collegamento dell'area di intervento (fascia marginale 150 m) e soprattutto all'interno delle area di cantiere. I gas di scarico e le polveri potranno danneggiare soprattutto la vegetazione posta a ridosso dell'area di cantiere ed in misura minore la vegetazione posta ai lati della viabilità di collegamento all'area di cantiere. Anche per questo impatto bisogna evidenziare il basso livello generale delle emissioni a causa della tipologia di intervento che prevede un utilizzo minimo di macchine operatrici di grandi dimensioni, anche in questo caso equiparabili alle emissioni provocate dalla normale attività agricola.

Nella tab.17 è dettagliata la valutazione degli impatti relativi ai sostegni dell'elettrodotto di progetto.

◆ Fase di esercizio

- a) Alterazione della struttura e della composizione dei consorzi vegetali con diminuzione del livello di naturalità.

L'impatto in questo caso è legato all'eventuale asportazione delle chiome arboree se queste dovessero interferire con le linee elettriche. Poiché le linee elettriche corrono ad un'altezza da terra maggiore delle massime altezze dendrometriche dei popolamenti forestali presenti nell'area si ritiene che questa interferenza sia generalmente trascurabile; solo in pochi casi è stata valutata un'interferenza moderata in relazione a particolari caratteri fisionomico-strutturali delle cenosi attraversate.

Nella fase di esercizio non sono rilevabili azioni d'impatto sulla flora derivanti dalla presenza dei sostegni, al contrario è da evidenziare, come si è constatato in situazioni simili (elettrodotto Matera – S. Sofia), che l'area sottesa dai sostegni ubicati all'interno di seminativi, può divenire una vera e propria "isola di rifugio" per la flora spontanea, soprattutto non terofitica, che qui sarebbe protetta dal disturbo prodotto dalle ordinarie pratiche di coltivazione (aratura, mietitura).

Nella tab.17 è riportata l'analisi degli impatti relativa ai diversi tratti di elettrodotto.

◆ Fase di dismissione

Per la fase di dismissione, il prevedibile disturbo al sistema ambientale vegetale locale può, in buona misura, considerarsi sovrapponibile (anche se su scala addirittura ridotta) a quello descritto poco sopra a proposito della fase di cantiere. In ogni caso, ad asporto dei materiali ferrosi e cementizi terminato, si provvederà all'eliminazione dei pur brevissimi stradelli di servizio e alla ricopertura della loro superficie, come di quella in precedenza occupata dai sostegni, con terreno agrario reperito ad hoc in aree vicine, ottenendo con ciò una reversione completa del sito all'aspetto e alla funzionalità ecologica proprie *ante-operam*.

IMPATTI SULLA FAUNA

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. Questo è senz'altro vero nel caso di un elettrodotto, in cui, come si vedrà, l'impatto in fase di esercizio risulta estremamente contenuto per la stragrande maggioranza degli elementi dell'ecosistema. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana e macchine operative comprese), per la massima parte destinati a scomparire una volta giunti alla fase di esercizio. È quindi evidente che le perturbazioni temporanee generate in fase di costruzione abbiano un impatto diretto su tutte le componenti del sistema con una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Va poi ricordato quali siano le tecniche operative che caratterizzeranno il cantiere nel caso in oggetto, tecniche che sono state scelte proprio per la loro capacità di minimizzare gli impatti sull'ambiente interessato. Il trasporto delle strutture avverrà con metodiche tradizionali utilizzando la normale viabilità locale sino al raggiungimento dell'area di intervento e quindi senza comportare modificazioni all'assetto delle aree coinvolte. In questo caso l'impatto sarà limitato al solo disturbo generato durante le fasi di trasporto stesse. Potenziali interferenze caratterizzano le attività di cantiere (realizzazione delle piste ed aree di cantiere, installazione dei sostegni e dei conduttori) oltre che la fase di esercizio, manutenzione e di dismissione. Per la fase di cantiere l'impatto deriva dall'interruzione della naturalità dei luoghi, dai possibili ostacoli allo spostamento degli animali che tali opere contribuiscono a creare, dal disturbo e dall'inquinamento.

Per quanto attiene alla fase di esercizio gli impatti sono legati alla frammentazione e/o alla sottrazione permanente di habitat naturali, alla presenza di ingombri fisici (sostegni e conduttori), alla creazione di condizioni ambientali che interferiscono con la vita della fauna volatile e/o con il loro comportamento, al disturbo durante la fase di manutenzione e di dismissione.

◆ Fase di cantiere

- a) Sottrazione di popolazioni di fauna.
- b) Aumento dell'antropizzazione con incremento del disturbo e rumore.

Possibile conseguenza della sottrazione della vegetazione sarà la riduzione e/o la scomparsa delle zoocenosi collegate alle porzioni di vegetazione sottratta. La vegetazione che verrà sottratta rappresenta, infatti, sia il principale produttore primario delle catene trofiche dell'area, sia massa organica trofica e substrato della zoocenosi associata.

La sua rimozione determinerà, pertanto, la conseguente scomparsa di molte delle specie animali che vivono su questa vegetazione. La fase stagionale e la capacità di spostamento può influire sulla maggiore o minore mortalità della fauna presente, soprattutto di quella invertebrata. Nella fase invernale molte specie di invertebrati, infatti, sono in riposo e/o in una fase non adulta, per cui sono incapaci di sottrarsi all'azione di rimozione e alla conseguente morte, attraverso un eventuale spostamento. Ugualmente, numerose specie di vertebrati poco dotate di mobilità e stenoecie, oppure nella fase di riposo stagionale, quali Anfibi e Rettili, possono perire, durante la fase di estirpazione della vegetazione e di movimentazione terra.

Il progetto in analisi non presenta sottrazioni significative di superfici di suolo. I 28 sostegni previsti occuperanno poche decine di metri quadrati ciascuno, di cui 23 su aree agricole a seminativo, 4 (sostegni nn. 16, 19, 20 e 21) in aree con presenza di pascoli e 1 in aree con presenza di cespuglieti. Nel complesso l'impatto relativo alla sottrazione di habitat di specie faunistiche è da ritenersi poco significativo.

Durante la fase di cantiere nell'area si avrà un effetto negativo temporaneo dovuto al disturbo che verrà determinato dall'aumento del rumore, dalla presenza dei mezzi meccanici, dalla presenza del personale, dall'apertura di cave ecc.

Tali impatti diretti sulla fauna risultano di difficile valutazione, essendo quasi del tutto sconosciute le reazioni delle singole specie.

Nella prassi tale impatto viene valutato maggiore per quelle specie che tendono ad essere poco sinantropiche, vale a dire che adottano strategie di comportamento che le allontanano dalla componente antropica.

Normalmente, invece, quasi tutte le specie stanziali e sinantropiche tendono ad adattarsi al rumore quando esso si presenta in forma standard come intensità e frequenza. Sicuramente forte è l'effetto del rumore nelle prime fasi di avviamento dell'opera, sulla componente dei migratori che hanno un rapporto saltuario con il territorio.

Tenendo conto delle caratteristiche dell'opera, il rumore e il disturbo antropico dovrebbe risultare maggiore nella fase di cantiere per poi scomparire quasi del tutto nella fase di esercizio. Nel complesso, la quasi totale assenza di interventi all'interno di spazi naturali limita fortemente l'effetto del disturbo sulla fauna che tende a rifugiarsi nelle aree a maggior valenza ecologica. I seminativi tendono invece ad essere frequentati da specie più adattabili o comunque più abituate alla presenza antropica.

Nella tab.17 è dettagliata la valutazione degli impatti relativi ai sostegni dell'elettrodotto di progetto.

◆ Fase di esercizio

- a) Perdita e/o frammentazione di habitat di specie.
- b) Perdita di fauna per collisione con i conduttori.

L'effetto dell'opera sull'habitat di specie è da ritenersi quasi nullo in quanto le opere di sostegno occupano porzioni molto piccole di territorio e comunque non compromettono l'utilizzo dell'area in assenza di impermeabilizzazione e artificializzazione del terreno sottostante. Sono altresì possibili azioni positive derivanti dalla nascita di vegetazione naturale non soggetta a controllo agricolo che può solo favorire lo spostamento locale della fauna.

Il danno da collisione è imputabile all'impatto degli individui contro i conduttori lungo i percorsi effettuati negli spostamenti migratori ed erratici. In particolare, i danni da collisione contro i cavi rientrano in una problematica generale definita comunemente come "rischio elettrico" che comprende due aspetti: l'elettrocuzione ovvero il fenomeno di folgorazione dovuto all'attraversamento del corpo dell'animale da parte di corrente elettrica e la collisione contro i fili dell'elettrodotto.

Occorre precisare che l'elettrocuzione è riferibile esclusivamente alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT/BT), in quanto la distanza minima fra i conduttori delle linee in alta ed altissima tensione (AT/AAT), come quella oggetto del presente studio, è superiore all'apertura alare delle specie ornitiche di maggiori dimensioni presenti nel nostro paese e dunque nell'area vasta di analisi del presente studio. In tal senso la problematica dell'elettrocuzione non è riferibile all'opera oggetto del presente studio e non costituisce un elemento di potenziale interferenza.

Rispetto al fenomeno della collisione, esso è costituito dal rischio che l'avifauna urti contro le funi dell'elettrodotto durante il volo. In particolare l'elemento di maggior rischio è legato alla fune di guardia tendenzialmente meno visibile delle linee conduttrici che hanno uno spessore maggiore. L'impatto dovuto principalmente alla poca visibilità dei cavi dipende dalla presenza di corridoi ecologici preferenziali, dalla morfologia (lunghezza ali, pesantezza), dal comportamento della specie (tipologia di volo, socialità), dalle condizioni meteorologiche e dalla fisiografia locale, dalla distribuzione areale della specie, dalle caratteristiche tecniche della linea.

L'esame di bibliografia specifica dedicata al problema consente di mettere in risalto i seguenti punti:

- nell'urto contro i cavi elettrici sono soprattutto coinvolte le specie ornitiche di grandi dimensioni ed i volatori lenti (Cormorani, Fenicotteri, Cicogne, Aironi) o anche le specie dotate di minore capacità di manovra (Anatidi, Galliformi);
- il rischio di collisioni aumenta in condizioni di scarsa visibilità ed in condizioni meteorologiche cattive a prescindere dalla morfologia e dal comportamento specifico;
- i danni aumentano nelle zone che ospitano elevate concentrazioni di uccelli;

- la maggior parte delle collisioni avviene contro il “conduttore neutro o di guardia”. I conduttori, specialmente se disposti in fasci tripli, sono abbastanza ben visibili durante il giorno ed in buone condizioni di visibilità ed inoltre sono relativamente rumorosi e quindi percepibili anche per gli uccelli notturni. Proprio perché percepiti, può succedere che gli uccelli che li incontrano sulla loro traiettoria effettuino dei lievi innalzamenti nella quota di volo ed in questo caso sono esposti al rischio di urto contro il “conduttore neutro o di guardia”, quello posto in alto, molto più sottile e quindi meno visibile degli altri;
- i tratti meno a rischio di collisione per una linea AT sono quelli ubicati nelle immediate vicinanze dei sostegni, strutture molto visibili e, come tali, facilmente aggirate dagli uccelli;
- il rischio di collisione può aumentare se il tracciato dell'elettrodotto è limitrofo ad una via di passaggio preferenziale (corso di un fiume) ed è ad una altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi sì da costituire un ostacolo per il volo radente. A questo proposito essendo l'altezza media dei sostegni (circa 35-40 m) di una linea a 150 kV, di gran lunga superiore rispetto all'altezza massima delle chiome arboree, si evince che il rischio di collisione è molto ridotto;
- il rischio per l'avifauna può essere maggiore quando una linea AT risulti mascherata da elementi naturali (es. formazioni boscate). Nel caso del progetto in esame questo rischio è inesistente se si considera che la linea elettrica si sviluppa quasi completamente su superfici aperte;
- il rischio di collisione con gli elettrodotti AT aumenta per effetto di fenomeni tecnicamente noti come effetto trampolino, sbarramento, scivolo e sommità (A.M.B.E., 1991). L'effetto trampolino, è provocato dalla presenza in prossimità di una linea elettrica di ostacoli di diversa natura (alberi, siepi, dossi, manufatti, ecc.), che obbligano gli uccelli in volo ad evitarli alzandosi in quota a livello dei conduttori, percepibili all'ultimo momento. L'effetto sbarramento, prodotto dalla presenza di una linea elettrica ortogonalmente ad una via preferenziale di spostamento (es. tratto di elettrodotto perpendicolare all'asse di una valle). L'effetto scivolo, determinato dall'orografia si ha quando un elemento morfologico come un versante o una collina direzionano il volo degli uccelli in direzione di un ostacolo che potrebbe essere una linea elettrica. L'effetto sommità, tipico degli ambienti aperti, si ha quando il profilo del terreno indirizza gli uccelli, soprattutto negli spostamenti di gruppo, verso l'alto; pertanto i tratti di elettrodotto in posizione di vetta causano i maggiori rischi di collisione.

Il confronto tra il percorso dell'elettrodotto con l'orografia del territorio e la distribuzione delle aree a maggiore naturalità evidenzia la presenza di sole due aree potenzialmente più problematiche per quanto attiene il rischio di collisione. La prima area è compresa tra i sostegni 16 e 17 ed è rappresentata dall'attraversamento da parte dell'elettrodotto del versante orientale e della parte sommitale di Monte Buccolo (852 m slm). La seconda area è compresa tra i sostegni 19, 20 e 21 che attraversano un'area con presenza di pascoli naturali.

In tali contesti potrebbero aversi perdite di fauna a causa di collisione con i cavi dell'elettrodotto, sebbene l'attuale contesto faunistico dell'area non evidenzia elementi di rischio quali presenza di importanti corridoi di migrazione e di specie di uccelli veleggiatrici di grandi dimensioni.

Relativamente a questi due ambiti l'adozione di particolari sistemi visivi e acustici può determinare l'abbattimento dell'impatto sull'avifauna.

Nella Tabella 17 - Valutazione degli impatti puntuali legati alla realizzazione dei sostegni (fase di cantiere, di esercizio, dismissione) in funzione del valore di naturalità è riportata l'analisi degli impatti relativa ai diversi tratti di elettrodotto.

◆ Fase di dismissione

Valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione degli impatti è stata effettuata definendo 4 livelli di interferenza: nullo, basso, medio, alto, in funzione del valore di naturalità/pregio della componente floristica e vegetazionale e della componente faunistica attribuiti alla tessera ambientale nella quale l'opera sarà realizzata ed utilizzando un criterio di corrispondenza riportato nella tabella seguente, a meno di eccezioni imputabili a particolari situazioni locali di volta in volta specificate.

Valori di naturalità	Qualità impatto
Naturalità nulla	Impatto nullo
Naturalità debole	Impatto basso
Naturalità media	Impatto medio
Naturalità elevata	Impatto alto

Tabella 16 - Valutazione degli impatti in funzione del valore di naturalità

I risultati di tale valutazione sono riportati nella Tabella 17.

N. Sostegno	Uso suolo interessato alla posa del sostegno	Valore di naturalità della componente flora e vegetazione	Impatto sulla componente flora-vegetazione	Valore di naturalità della componente fauna	Impatto sulla componente fauna
1a	Stazione elettrica	nulla	nullo	nulla	nullo
1b	Stazione elettrica	nulla	nullo	nulla	nullo
2	Impianto fotovoltaico	nulla	nullo	nulla	nullo
3	seminativo	basso	basso	basso	basso
4	seminativo	basso	basso	basso	basso
5	seminativo	basso	basso	basso	basso
6	seminativo	basso	basso	basso	basso
7	seminativo	basso	basso	basso	basso
8	seminativo	basso	basso	basso	basso
9	seminativo	basso	basso	basso	basso
10	seminativo	basso	basso	basso	basso
11	seminativo	basso	basso	basso	basso
12	seminativo	basso	basso	basso	basso
13	seminativo	basso	basso	basso	basso
14	seminativo	basso	basso	basso	basso
15	seminativo	basso	basso	basso	basso
16	cespuglieti e arbusteti	media	medio	media	medio
17	pascolo	media	medio	media	medio
18	seminativo	debole	basso	debole	basso
19	pascolo	media	medio	media	medio
20	pascolo	media	medio	media	medio
21	pascolo	media	medio	media	medio
22	seminativo	debole	basso	basso	basso
23	seminativo	debole	basso	basso	basso
24	seminativo	debole	basso	basso	basso
25	seminativo	debole	basso	basso	basso
26	seminativo	debole	basso	basso	basso
27	seminativo	debole	basso	basso	basso

Tabella 17 - Valutazione degli impatti puntuali legati alla realizzazione dei sostegni (fase di cantiere, di esercizio, dismissione) in funzione del valore di naturalità

Altri impatti analizzati si riferiscono alla posa, alla presenza ed alla dismissione dei conduttori sia sulla componente flora e vegetazione che su quella fauna. Per la prima componente non si prevedono impatti significativi poiché l'opera di progetto prevede l'utilizzo di franchi minimi molto elevati, che permettono di evitare il taglio di fasce di vegetazione in fase di realizzazione e/o dalla sottrazione di spazio aereo occupato dalle linee elettriche in fase di esercizio. Per quanto attiene alla componente fauna gli impatti derivano principalmente dal rischio di collisione degli uccelli con le linee elettriche aeree, da mitigare con l'adozione di specifici sistemi di dissuasione visiva e acustica negli ambiti di maggiore pregio.

Tenendo conto della specificità (valore di naturalità e connessioni ecologiche) del territorio attraversato, sono stati espressi giudizi di impatto per ciascun tratto di elettrodotto (da sostegno a sostegno) secondo i criteri definiti dalla Tabella 18.

Componente	Descrizione	Qualità impatto
Fauna	Attraversamento aree pianeggianti, in assenza di aree naturali e senza attraversamento di corridoi ecologici	impatto nullo
	Attraversamento di aree di debole pregio faunistico caratterizzate da una debole presenza di aree naturali e senza attraversamento di corridoi ecologici	impatto basso
	Attraversamento di aree di moderato o elevato pregio faunistico caratterizzate da una maggiore eterogeneità ambientale con presenza di significative superfici di naturalità frammiste ad aree agricole. Attraversamenti di corridoi ecologici secondari rappresentati da fasce di naturalità strette e su territori pianeggianti.	impatto medio
	Attraversamento di aree elevato pregio faunistico caratterizzate dalla presenza dominante di ambienti naturali con attraversamento di corridoi ecologici ampi e/o ubicati in valli strette	impatto alto

Tabella 18 - Valutazione degli impatti relativi alla realizzazione delle linee elettriche

Sulla base di questi criteri è stata redatta la *Tabella 19*.

Tratto compreso tra i sostegni	Impatto su flora e vegetazione	Impatto su fauna	Note
1a/1b-2	nullo	nullo	
2-3	nullo	nullo	
3-4	basso	basso	
4-5	basso	medio	Attraversamento canale il loc. Cancarro
5-6	basso	basso	
6-7	basso	basso	
7-8	basso	basso	
8-9	basso	basso	
9-10	basso	basso	
10-11	basso	basso	
11-12	basso	basso	
12-13	basso	basso	
13-14	medio	medio	Attraversamento canali e prossimità ad aree naturali
14-15	basso	basso	
15-16	basso	basso	
16-17	medio	medio	Attraversamento area di Monte Buccolo
17-18	medio	medio	Significativa presenza di aree naturali
18-19	medio	medio	Significativa presenza di aree naturali
19-20	medio	medio	Significativa presenza di aree naturali
20-21	medio	medio	Significativa presenza di aree naturali
21-22	medio	medio	Significativa presenza di aree naturali
22-23	basso	basso	
23-24	basso	basso	
24-25	basso	basso	
25-26	basso	basso	
26-27	basso	basso	

Tabella 19 - Valutazione degli impatti delle linee elettriche (fase di cantiere, di esercizio, di dismissione)

Dall'esame della Tabella 17 risulta che gli impatti rispetto alla posa dei sostegni sono generalmente bassi per la componente fauna e, solo limitatamente ad alcuni sostegni, sono da considerarsi di ordine maggiore. Dall'esame della Tabella 19 si evidenzia che gli impatti relativi alla presenza di conduttori sono generalmente bassi sia per la componente flora e vegetazione che per la componente fauna e che talvolta si elevano in relazione ad attraversamenti di aree naturali, sebbene l'attuale contesto ambientale dell'area

non evidenzi elementi di rischio particolari quali presenza di significative aree naturali e di importanti corridoi di migrazione e di specie di uccelli veleggiatrici di grandi dimensioni.

6.3.2.5 Paesaggio e beni culturali

Gli impatti percettivi valutano l'eventuale danno o degrado che la percezione del paesaggio, nelle sue due componenti naturale ed antropica, subisce per effetto della realizzazione dell'opera. In tal senso, quindi, valuta sia gli effetti sul quadro ambientale-naturale, che quello sul sistema dei beni culturali.

Il percorso metodologico seguito per la valutazione degli impatti percettivi si è sviluppato nelle due fasi seguenti:

- mappatura della visibilità;
- fotoinserimenti.

Mappatura della visibilità

Al fine di individuare le aree in cui il tracciato risulta visibile è stato necessario utilizzare un apposito software GIS (ESRI ArcGIS). I sistemi GIS permettono di produrre informazioni correlando diversi dati di partenza. In questo caso l'informazione che si vuole ottenere è la visibilità, mentre i dati base riguardano la morfologia del territorio in cui l'elettrodotto va ad ubicarsi.

Si è utilizzato il modello tridimensionale del terreno (DTM con cell-site di 5x5 m), disponibile sul portale cartografico della Regione Puglia, in grado di descrivere l'andamento morfologico dei luoghi, interpolandolo con i punti di ubicazione dei sostegni. Il risultato di tale operazione è una mappa booleana, realizzata per ciascun sostegno misurato nella sua altezza reale di progetto, cioè un grid (cell-site di 5x5 m) in cui le celle assumono valore 1 o 0: alle aree da cui è visibile il sostegno corrispondono tutte le celle con valore 1, al contrario, in corrispondenza delle zone da cui non è visibile il sostegno, le celle assumeranno valore 0. La carta della visibilità si ottiene dalla sovrapposizione delle mappe ottenute per ciascun sostegno.

Per approfondire ulteriormente il tema della visibilità del tracciato oggetto di studio è stato, quindi, introdotto un nuovo parametro: la distanza delle aree di visibilità dall'elettrodotto stesso. Sono stati generati due buffer a partire dalla linea del tracciato in relazione alla loro distanza dall'elettrodotto. Essi identificano le fasce comprese fra 0 e 600 mt e da 601 a 2000 mt.

La sovrapposizione fra grid della visibilità complessiva e fasce consente di valutare l'impatto percettivo sia in funzione della morfologia dei luoghi sia della reale distanza dell'osservatore. In via cautelativa, è stata ipotizzata, la distanza massima di percezione delle nuove opere di progetto pari a 2.000 m. Inoltre, come già specificato l'analisi viene fatta a partire dal DTM, non considerando eventuali ostacoli alla visuale.

Al termine di questa fase si è ottenuta una valutazione dell'impatto percettivo, di ordine quantitativo, riferito a ciascun sostegno ed all'opera nel suo insieme.

Sono state individuate quattro classi per valutare l'impatto percettivo in corrispondenza di ciascun sostegno, in funzione della visibilità del singolo elemento in rapporto percentuale alla visibilità dell'intero opera:

- IMPATTO IRRILEVANTE. **0 – 15%**
- IMPATTO BASSO **16 – 40%**
- IMPATTO MEDIO **41 – 80%**
- IMPATTO ALTO **81 – 100%.**

La visibilità dell'intera opera è misurata in termini quantitativi complessivi suddivisi per i due buffer che misurano le distanze dalla linea elettrica ed in funzione della diversa intensità di percezione della nuova opera. A tal fine l'area di visibilità complessiva è stata suddivisa in quattro sottozone in funzione del numero di sostegni percepiti :

- I SOTTOZONA da 1 a 7 sostegni
- II SOTTOZONA da 8 a 14 sostegni
- III SOTTOZONA da 15 a 21 sostegni
- IV SOTTOZONA da 22 a 28 sostegni

dove 28 è il numero complessivo dei sostegni. Questa classificazione è stata elaborata e graficizzata nella mappa visibilità al fine di individuare le sottozone da cui sono visibili le maggiori porzioni dell'opera.

Valutazione degli impatti percettivi: la visibilità

La visibilità dell’opera, rappresentata nella “Carta della visibilità” (DEFR10017BASA00257_22), è resa sinteticamente nella tabella successiva:

Fascia di visibilità	Superficie totale	Di cui visibile	Visibilità per n° sostegni percettivi			
			da 1 a 7	da 8 a 14	da 15 a 21	da 22 a 28
0 – 600 mt	1.156 ha (25%)	1.089 ha (23%)	557 ha	367 ha	174 ha	0 ha
601 – 2000 mt	3.520 ha (75%)	2.397 ha (51%)	1297 ha	765 ha	317 ha	18 ha
Totale	4.676 ha (100%)	3.495 ha (75%)	1854 ha	1132 ha	491 ha	18 ha

Tabella 20 - Visibilità

Sulla scorta di valutazioni di natura empirica si è assunto come valore limite per apprezzare visivamente i sostegni della nuova linea quello dei 2000 mt, assumendo che, ad una distanza superiore ai 2 km in linea d’aria, pur in condizioni di perfetta visibilità, non sia più possibile percepire visivamente la nuova opera, soprattutto in termini di contrasto visivo con il paesaggio circostante. L’analisi della visibilità dei sostegni evidenzia che entro i 600 m risultano essere visibili i sostegni dal 23% della superficie analizzata, mentre nella fascia compresa tra i 600 m ed i 2 km dal 51 % della superficie indagata risulterà possibile vedere i sostegni. Complessivamente la nuova infrastruttura sarà visibile su una superficie pari al 75% dell’area.

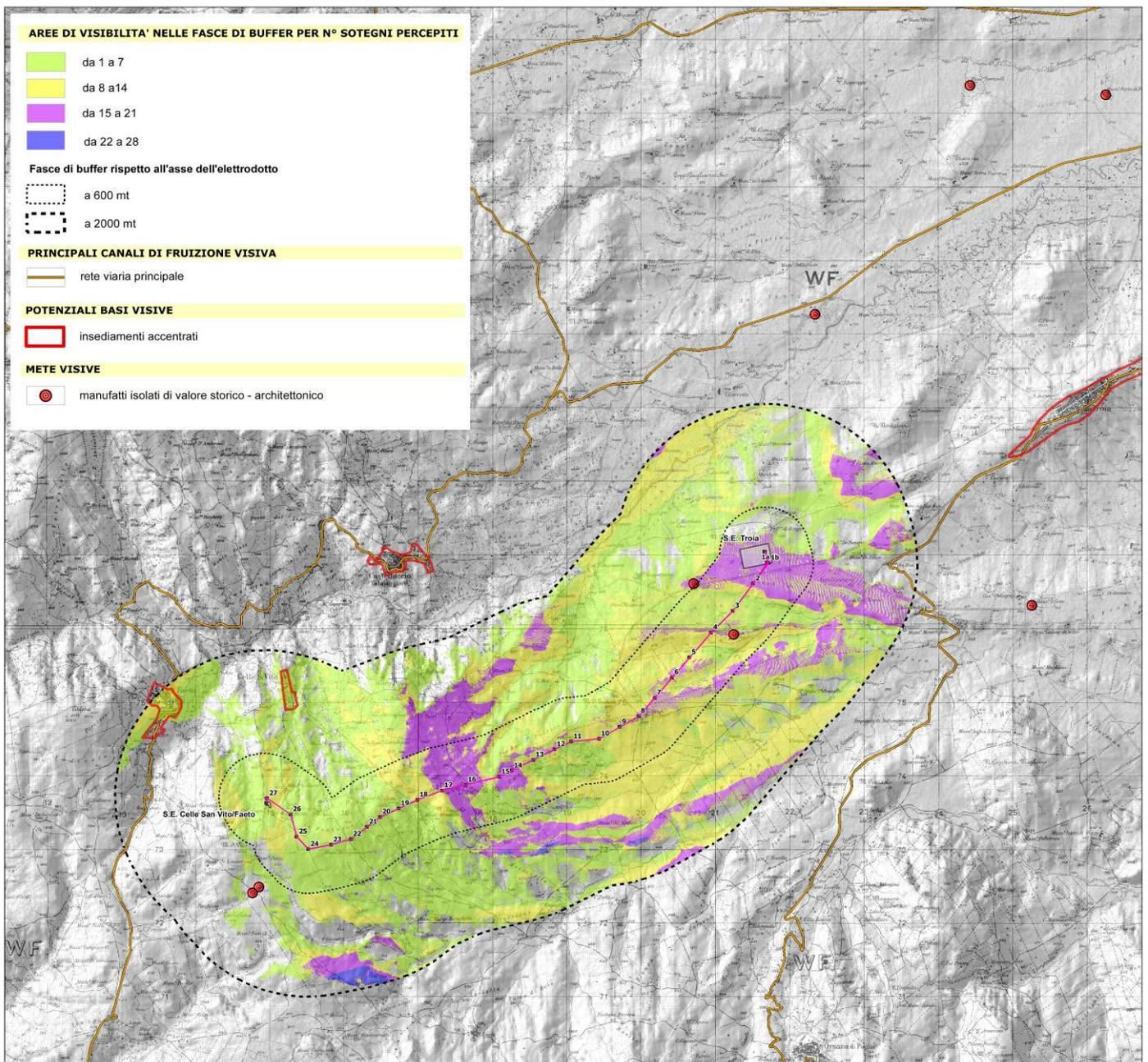


Figura 11 – Carta della visibilità

La rappresentazione grafica della visibilità, operata su modello tridimensionale, fornisce anche informazioni di natura qualitativa, che possono così sintetizzarsi:

- gli unici centri abitati in qualche modo interessati alla visibilità della nuova linea sono Celle San Vito e Faeto, che si dispongono ai margini esterni della seconda fascia di visibilità (600 – 2000 mt) nel tratto terminale del tracciato,
- percorrendo la viabilità extra-urbana primaria (canale visivo) di connessione dei centri abitati (SP 99) la linea sarà quasi sempre nascosta alla vista. Nel solo tratto di qualche chilometro in uscita da Faeto la strada ricade anch'essa nella seconda fascia di visibilità da grande distanza;
- degli elementi isolati di interesse storico-architettonico, due (Taverna e Masseria Cancarro) ricadono, rispettivamente, all'interno ed ai margini esterni del buffer 600 – 2000 mt.

N. sostegno	Aree di visibilità (ha)			IMPATTI
	Fascia 0-600 mt	Fascia 601-2000 mt	totale	
1a	379	659	1038 (30 %)	BASSO
1b	382	666	1048 (30 %)	BASSO
2	398	625	1023 (29 %)	BASSO
3	394	494	888 (25 %)	BASSO
4	440	683	1123 (32 %)	BASSO
5	320	401	721 (21 %)	BASSO
6	367	746	1113 (32 %)	BASSO
7	376	758	1134 (32 %)	BASSO
8	432	828	1260 (34 %)	BASSO
9	443	888	1331 (38 %)	BASSO
10	209	490	699 (20 %)	BASSO
11	212	687	899 (26 %)	BASSO
12	441	1131	1572 (45 %)	MEDIO
13	378	1060	1438 (41 %)	MEDIO
14	418	1139	1557 (45 %)	MEDIO
15	460	1222	1682 (48 %)	MEDIO
16	490	1321	1811 (52 %)	MEDIO
17	755	1734	2489 (71 %)	MEDIO
18	150	237	387 (11 %)	IRRILEVANTE
19	135	201	336 (10 %)	IRRILEVANTE
20	179	378	557 (16 %)	BASSO
21	172	399	571 (16 %)	BASSO
22	257	710	967 (28 %)	BASSO
23	224	595	819 (23 %)	BASSO
24	176	416	592 (17 %)	BASSO
25	185	305	490 (14 %)	IRRILEVANTE
26	150	199	349 (10 %)	IRRILEVANTE
27	170	241	411 (12 %)	IRRILEVANTE

Tabella 21 - Impatti percettivi in corrispondenza dei sostegni

Fotoinserimenti

Gli unici vincoli di natura paesaggistica che interessano l’opera sono rappresentati dalle aree gravate dagli usi civici e dal Tratturello Benevento-Camporeale e le viste fotografiche utilizzate nelle fotosimulazioni sono state scelte perché ben rappresentative delle interferenze dell’opera con le aree vincolate.

Il paesaggio della prima fotosimulazione¹⁰ ben rappresenta il passaggio dall’unità del Tavoliere a quella Subappennino. La prima unità mostra un andamento piatto e la decisa prevalenza dei cromatismi delle coltivazioni dei seminativi, intervallate da isolate spine di verde. Nella maestosa “vuoto” di questo paesaggio cominciano a notarsi, tuttavia, i segni della recente antropizzazione, evidenziati soprattutto dal parco eolico visibile sullo sfondo e da alcuni elettrodotti esistenti.

Il nuovo elettrodotto si inserisce nel corridoio infrastrutturale già esistente costituito dalla Linea 380kV Benevento – Foggia, che dovrà essere demolita e ricostruita, non alterando ulteriormente la percezione paesaggistica.

In primo piano, nella fotosimulazione 1, sono i caratteri diversi del subappennino: clivometrie più mosse, copertura prevalente a pascolo e più consistenti macchie boschive isolate sui rilievi.

L’unica connessione viaria coincide con il Tratturello che, in questo tratto, perde i caratteri della storia divenendo semplice viabilità minore. Il nuovo elettrodotto si colloca con i sostegni a distanze adeguate, tali da preservare l’unico valore residuo, quello di segno della memoria storica.

¹⁰ Cfr. elab. DEFR10017BASA00257_24

Allo stesso modo l'immagine della seconda fotosimulazione¹¹ evidenzia il rapporto visivo tra la nuova linea ed il tratturo, che qui corrono pressochè in parallelo.

L'unità paesaggistica di riferimento è ancora quella del subappennino, che in questa foto è ripresa a quote più elevate.

Evidente nell'immagine il disturbo visivo delle pale eoliche, presenti non solo in primo piano ma anche, numerose, sullo sfondo.

6.3.2.6 Salute pubblica e campi elettromagnetici

Lo studio dei campi elettromagnetici è operato in sede progettuale (Calcoli CEM).

Metodo di calcolo

La linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola, ed entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza.

I calcoli relativi all'andamento del campo elettrico e del campo magnetico, prodotto dagli elettrodotti in progetto, sono contenuti in una specifica relazione allegata al Piano tecnico dell'opera REFR1002BGL0020_01) alla quale si rinvia per gli opportuni approfondimenti.

In essa e negli elaborati progettuali vengono individuate le aree impegnate, le zone, le fasce di rispetto e le strutture potenzialmente sensibili ricadenti all'interno della Distanza di prima approssimazione (Dpa), come di seguito descritta.

Valutazione degli impatti sulle strutture potenzialmente sensibili

Come si evince dalla Relazione CEM e dalla planimetria allegata (DEFR10002BGL00021), all'interno della Distanza di Prima Approssimazione (DPA) non ricade alcun recettore sensibile per il quale sia ipotizzabile una permanenza giornaliera superiore a 4 ore (DPCM 8 luglio 2003). Il recettore più vicino, localizzato in prossimità del sostegno n.8, si trova ad una distanza di 67 metri dall'asse linea, ben al di sopra dei limiti fissati dalla normativa vigente.

Al fine di semplificare la gestione territoriale ed il calcolo delle fasce di rispetto il Decreto 29 maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come "la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto" (REFR1002BGL0020_01, pag.4).

Il tracciato del nuovo elettrodotto è stato studiato in modo che il valore di induzione magnetica, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore la settimana) sia sempre inferiore a 3 µT in ottemperanza alla normativa vigente.

6.3.3 Carta degli impatti

Pur in un contesto ambientale che presenta situazione di una certa complessità, soprattutto dal punto di vista della stabilità dei suoli, il tracciato risulta ben definito ed attento ad un corretto inserimento ambientale. La Carta degli impatti (DEFR10017BASA00257_23) evidenzia impatti prevalentemente medi e bassi. Più in particolare è possibile desumere, dalla tavola e dalla figura sotto riportata, le seguenti considerazioni:

- la componente paesaggistica registra prevalenti impatti medi e bassi. Le uniche situazioni in cui si evidenziano impatti "medi" sono costituite dal tratto compreso fra i sostegni n.12 e 17 che, sviluppandosi su un crinale, sia pure secondario e collinare, risulterà visibile da più del 40% dell'area compresa nella fascia di 2 km dall'asse linea;
- estremamente contenuti appaiono gli impatti relativi alla componente della vegetazione, flora, fauna ed uso del suolo, com'è facile comprendere in considerazione degli scarsi valori vegetazionali delle aree attraversate. Soltanto in pochi casi (sostegni n.16, 19,20,21) si registrano impatti medi in quanto

¹¹ Cfr elab. DEFR10017BASA00257_24

le aree interessate registrano un tasso ancorché lieve di naturalità, essendo interessate da pascoli, cespuglietti ed arbusteti);

- contenuti appaiono, infine, gli impatti sulla componente del suolo, sottosuolo e risorse idriche. Ciò è stato possibile grazie ad un'attenta ottimizzazione del tracciato, operata in fase iniziale di progettazione, anche sulla scorta delle risultanze delle indagini e dei sondaggi operati nell'ambito degli studi idrogeologici ed idraulici operati in recepimento delle norme del PAI della Regione Puglia. Le maggiori problematiche si hanno in corrispondenza dei sostegni nn. 11, 14 e 23, che ricadono comunque in ambiti a pericolosità bassa. In questi casi, in fase di progettazione esecutiva, saranno eseguite accurate indagini geognostiche per la ricostruzione del modello geolitologico-geotecnico per ogni sostegno, secondo le Norme Tecniche del DM 14/01/2008, finalizzato ad individuare le opportune soluzioni per conservare l'equilibrio morfologico dei versanti.

Per quanto riguarda i conduttori gli impatti rilevati sono generalmente bassi sia per la componente flora e vegetazione che per la componente fauna. Talvolta si elevano in relazione ad attraversamenti di aree naturali, sebbene l'attuale contesto ambientale dell'area non evidenzia elementi di rischio particolari quali presenze di significative aree naturali o di importanti corridoi di migrazione e di specie di uccelli veleggiatrici di grandi dimensioni.

Le misure di mitigazione indicate nel Quadro progettuale costituiscono ulteriore ottimizzazione del progetto e consentiranno di ridurre in modo considerevole gli impatti evidenziati.

7 Conclusioni

Nella premessa sono spiegate le ragioni che motivano la realizzazione dell'opera in esame.

Il quadro programmatico ha analizzato l'insieme degli atti di programmazione e pianificazione che interessano l'area e della situazione vincolistica. Si è evidenziata la coerenza dell'opera con atti programmatori di settore e “l'indifferenza” con altri strumenti di pianificazione. Gli strumenti urbanistici comunali non contengono controindicazioni alla definizione del tracciato, che ricade in aree classificate come agricole.

L'analisi della situazione vincolistica ha permesso di evidenziare che i vincoli esistenti non sono tali da pregiudicare la realizzazione dell'opera; per alcuni di essi è richiesta la redazione di specifica documentazione attestante la compatibilità paesaggistica del progetto (REFR10017BASA00259).

Il quadro di riferimento progettuale da conto del progetto con riferimento sia alle componenti dell'opera, sia alla normativa tecnica di riferimento, sia alle fasi di realizzazione (ivi compresa la realizzazione delle piste di cantiere e dei siti di cantiere), all'esercizio e sorveglianza ed alla sicurezza. In riferimento a quest'ultimo argomento si evidenzia che l'opera non presenta pericoli, in caso di malfunzionamento o di eventi calamitosi eccezionali, per le popolazioni locali, fatta eccezione per il rischio connesso alla possibile caduta di uno o più sostegni, la cui pericolosità è però contenuta poiché il tracciato attraversa aree ove mancano abitazioni o luoghi che prevedono la presenza stabile di popolazione.

E' in questa sede, ancora, che si da conto anche dell'articolata indicazione delle misure di mitigazione previste, relative sia alla fase di cantiere, che a quelle di esercizio e dello smantellamento finale. Tali misure consentiranno di ottimizzare ulteriormente l'impatto dell'opera eliminando parte degli impatti rilevati.

Il quadro di riferimento ambientale fornisce, in primo luogo, la caratterizzazione dell'area in riferimento all'intera gamma delle componenti ambientali indicate dalla normativa vigente. I modelli previsionali utilizzati hanno consentito, in larghissima prevalenza, di escludere l'esistenza di impatti elevati.

Dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- ◆ la maggior parte del tracciato (circa 91%) interessa ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi attivi o aree in abbandono culturale);
- ◆ l'opera non comporta eliminazione né sottrazione di Habitat di interesse comunitario né di Habitat prioritari;
- ◆ l'effetto delle opere di sostegno dell'elettrodotto sull'habitat di specie animali è da ritenersi quasi nullo in quanto le stesse occupano porzioni molto piccole di territorio e comunque non compromettono l'utilizzo dell'area in assenza di impermeabilizzazione e artificializzazione del terreno sottostante;
- ◆ durante la fase di esercizio potrebbero verificarsi danni all'avifauna legati al rischio di collisione con i conduttori ed ancor più con la fune di guardia, mentre i rischi di perdite o danneggiamenti per elettrocuzione sono inesistenti considerato che gli stessi si riferiscono alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT/BT), in quanto la distanza minima fra i conduttori delle linee in alta ed altissima tensione (AT/AA T), come quella oggetto del presente studio, è superiore all'apertura alare delle specie ornitiche di maggiori dimensioni presenti nel nostro paese. I potenziali danni da collisione potranno essere contenuti mettendo in atto adeguate misure di mitigazione, quali l'adozione di dissuasori di tipo acustico ed ottico sui conduttori e sui sostegni per ridurre il rischio di collisioni nelle aree potenzialmente più problematiche. La prima area è compresa tra i sostegni 16 e 17 ed è rappresentata dall'attraversamento da parte dell'elettrodotto versante orientale del Monte Buccolo, la seconda area tra i sostegni 19 e 21 che attraversano aree con discreta copertura di aree naturali;
- ◆ tutti gli impatti analizzati per le diverse fasi (di cantiere, di esercizio e di dismissione) potranno essere notevolmente ridotti adottando le misure di mitigazione proposte ed alcune modificazioni ambientali potranno essere reversibili.
- ◆ l'analisi degli impatti percettivi e le verifiche effettuate attraverso i fotoinserti evidenziano la mancanza di significative interferenze visive della nuova opera rispetto alle base visive (centri abitati) ed ai canali di fruizione visiva (rete viaria principale).

8 Bibliografia e sitografia principale

- AA.VV. (Gruppo di lavoro per la conservazione della natura della Società Botanica Italiana), 1971-1979. In *Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia*. Voll. I-II. Tip. Succ. Savini-Mercuri, Camerino.
- AA.VV., - . *Piano Stralcio dell'A.d.B. della Regione Puglia*
- AA.VV., -, *Progetto IFFI: Carta inventario dei fenomeni franosi*
- AA.VV., 1958. *La flora. Conosci l'Italia*. Touring Club Italia.
- Albano A., Accogli R., Marchiori S., Medagli P., Mele C., 2005. *Carta dello stato delle conoscenze floristiche della Puglia*. In Scoppola A., Blasi C. (eds.), *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi. Roma: 185-189.
- Aménagement et Nature n. 79, 1991. *Lignes électriques et environnement*. Editions STEP, Evry.
- Balzer H.U., Hecht K., 1999. *Biological Effects on Humans of Electromagnetic Fields in the frequency range 0 to 3 GHz. Results of a study of russian medical literature from 1960 to 1996*. Tenth International Montreux Congress on Stress, Montreux, Switzerland.
- Beischer, D. E. 1971, *The null magnetic field as reference for the study of geomagnetic directional effects in animals and man*. Ann NY Acad Sci 188(1):324-330.
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V., 2005. *Carta delle Serie di Vegetazione della Puglia alla scala 1: 250.000*. Monografia. In Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di Base in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Servizio Conservazione della Natura. Università Politecnica delle Marche: Dipartimento di Scienze Ambientali e delle Produzioni Vegetali. Università di Lecce: Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche ed Ambientali.
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V., 2010. *Le Serie di Vegetazione della regione Puglia*. In Blasi C. (ed.). *La Vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- Blasi C. (ed.). *La Vegetazione d'Italia*. Carta delle Serie di Vegetazione, scala 1:500.000. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
- Bresso M., Russo R., Zappetella A., 1990. *Analisi dei progetti e V.I.A.: Aspetti economico-territoriali*. Edizioni Studi Urbani e Territoriali.
- Bricchetti P., Gariboldi A., 1997. *Manuale di Ornitologia*. Vol. 1. Edagricole, Bologna.
- Bricchetti P., Gariboldi A., 1999. *Manuale di Ornitologia*. Vol. 2. Edagricole, Bologna.
- Brown, F. A., Jr, 1971. *Some orientational influences of nonvisual, terrestrial electromagnetic fields*. Ann NY Acad Sci 188(1):224-241
- Bruno G., Cherubini C., Pagliarulo R., Surgo C., Trizzino R., 2006. *Giornale di Geologia Applicata 3 (2006), 167-172*
- Bruzi L., 2000. *Valutazione di Impatto Ambientale*. Maggioli Editore.
- Bux M., Rizzi V., Cocumazzi B., Pavone A., 2000. *An analysis of Apulian micromammal population by studying owls' pellets*. Hystrix, 11 (2): 55-59.
- Bux M., Scalera Liaci L., Scillitani G., Sorino R., 2004. *I Mammiferi terrestri della Puglia: Status e conservazione*. Atti VI Convegno Nazionale sulla Biodiversità.
- Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F. (eds. LIPU & WWF), 1999. *Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997) (pp. 67-121)*. *Manuale pratico di Ornitologia 2*. Calderini, Bologna.
- *Carta Geologica d'Italia (Scala 1:100.000): Foglio 174 – Ariano Irpino*
- *Carta Geologica d'Italia (Scala 1:100.000): Foglio 175 – Cerignola*
- *Carta Geologica d'Italia (Scala 1:100.000): Foglio 186 – Sant'Angelo dei Lombardi*
- Collar N. J., Crosby M.J., Stattersfield. A. J., 1994. *Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds*. Birdlife International. Cambridge.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.), 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Editore. 420 pp.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. *Libro Rosso delle Piante d'Italia*. WWF. Italia. TIPAR Poligrafica Editrice. Roma. 637 pp.

- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia. Società Botanica Italiana. Università di Camerino. Camerino. 139 pp.
- Decreto 14 marzo 2011 (G.U. della Repubblica Italiana n. 77 del 4 aprile 2011, S.O. n. 90) del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- Decreto 27 aprile 2010 (G.U. della Repubblica Italiana n. 125 del 31 maggio 2010, S.O. n. 115) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Approvazione dello schema aggiornato relativo al VI Elenco ufficiale delle aree protette, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 3, comma 4, lettera c), della legge 6 dicembre 1994, n. 394 e dall'articolo 7, comma 1, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281.
- Farina A., Meschini E., 1985. *Le comunità di uccelli come indicatori ecologici*. Atti III Convegno italiano Ornitologia: 185-190.
- Furness R.W., Greenwood J.J.D., 1993. *Birds as monitors of environmental change*. London: Chapman & Hall.
- Gisotti G., Bruschi S., 1990. *Valutare l'ambiente. Guida agli studi di impatto ambientale*. Edizioni NIS.
- <http://www3.corpoforestale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/320>
- IUCN 2000. Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Koval T.M., Hart R.W., Myser W.C., Hink W.F., 1977. *A comparison of survival and repair of UV-induced DNA damage in cultured insect versus mammalian cells*, Genetics 87, 513-518.
- Kremer F., Santo L., Poglitsch A., Koschnitzke C., Behrens H., Genzel L., 1988. *The influence of low-intensity millimeter waves on biological systems*. In: Biological Coherence and Response to External Stimuli (H. Frohlich, ed.). Springer-Verlag, Berlin, p. 86.
- Macchia F., Cavallaro V., Forte L., Terzi M., 2000. *Vegetazione e clima della Puglia*. Cahiers Options Méditerranéennes, 53: 33-49.
- Meschini E., Frugis S. (eds.), 1993. *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XX: 1-344.
- Moschetti G., Scebba S., Sigismondi A., 1996. *Check-list degli Uccelli della Puglia*. Alula, 3: 28-36
- Nelson S. O., 1973. *Insect control studies with microwaves and other radiofrequency energy* // Bulletin of the Entomology Society of American, v. 19 (3): 153-163.
- Odum E., 1973. *Basi di Ecologia*. Piccin ed.
- Oneto G., 1987. *Valutazione di impatto sul paesaggio*. Edizioni Pirola.
- Penteriani V., 1998. *L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*. Serie Scientifica n. 4. WWF Delegazione Toscana. Regione Toscana.
- Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia*. 3 voll. Edagricole Bologna. Vol. 1, 2, 3.
- Piovano A., Cocchi R. "Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna", Ministero dell'Ambiente, maggio 2008
- Pregolato L., 2010. *Analisi dei guasti e manutenzione programmata delle linee elettriche aeree in AT e AAT d'Italia*. Tesi di laurea. Facoltà di Ingegneria. Università degli Studi di Padova.
- Sadar M.H., 1996. *Environmental impact assesment*. Ed. Carleton University Press, Canada.
- Scillitani G., Rizzi V., Gioiosa M., 1996. *Atlante degli Anfibi e dei Rettili della provincia di Foggia*. Monografie del Museo di storia Naturale e del centro studi naturalistici. Foggia. Grafiche Gitto. 119 pp.
- Scoppola A., Blasi C. (eds.), 2005. *Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia*. Palombi. Roma. 255 pp.
- SIGEA, 2007. *Atti del Convegno "Cambiamenti climatici e rischi geologici in Puglia"*
- Stavroulakis P. (ed.), 2003. *Biological effects of electromagnetic fields*. Springer, Berlin
- Zappetella A., Bresso M., Gamba G., 1993. *Valutazione ambientale e i processi di decisione*. Ed. La Nuova Italia Scientifica.

9 Elenco degli elaborati

REFR10017BASA00257S07 Relazione (Quadro programmatico, Quadro progettuale, Quadro ambientale)

Quadro di riferimento programmatico

DEFR10017BASA00257_01	Corografia
DEFR10017BASA00257_02	Stralcio PUTT – Comune di Celle San Vito – ATD e ATE
DEFR10017BASA00257_03	Stralcio PUG – Comune di Troia – ATD e ATE
DEFR10017BASA00257_04	Stralcio PPTR
DEFR10017BASA00257_05	PAI – Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Puglia
DEFR10017BASA00257_06	Carta delle aree protette
DEFR10017BASA00257_07	Carta dei vincoli
DEFR10017BASA00257_08	Comune di Celle San Vito – Piano Comunale dei Tratturi
DEFR10017BASA00257_09	Comune di Celle San Vito – Strumento urbanistico vigente (stralcio)
DEFR10017BASA00257_10	Comune di Troia – Tav. 4 del PUG (stralcio)

Quadro di riferimento progettuale

DEFR10017BASA00257_11	Sviluppo del tracciato
DEFR10017BASA00257_12	Piano di cantierizzazione
DEFR10017BASA00257_13	Abaco: tipologici dei sostegni utilizzati

Quadro di riferimento ambientale

DEFR10017BASA00257_14	Carta geologica
DEFR10017BASA00257_15	Carta geomorfologica
DEFR10017BASA00257_16	Carta dell'uso del territorio
DEFR10017BASA00257_17	Carta della naturalità
DEFR10017BASA00257_18	Carta faunistica
DEFR10017BASA00257_19.1	Rete ecologica della Regione Puglia
DEFR10017BASA00257_19.2	Rete ecologica della Provincia di Foggia
DEFR10017BASA00257_20	Documentazione fotografica
DEFR10017BASA00257_21	Carta del paesaggio
DEFR10017BASA00257_22	Carta della visibilità
DEFR10017BASA00257_23	Carta degli impatti
DEFR10017BASA00257_24	Fotosimulazioni