

Elettrodotto 150 kV Doppia Terna "S.E. Troia – Roseto/Alberona"

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



<i>Storia delle revisioni</i>				
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato
Rev.00	Del 27/10/2010	Prima emissione	Arch. F. Zaccara	



<i>Storia delle revisioni</i>		
Rev.	Data	Descrizione
Rev.00	Del 27/10/2010	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
Arch. F. Zaccara Prof. esterno	N.Rivabene SRI/SVT-ASI	M.Rebolini SRI/SVT

m010CI-LG001-r02

Sommar

1	Introduzione.....	4
2	Quadro di riferimento programmatico.....	6
2.1	Normativa della VIA.....	6
2.1.1	Finalità	6
2.1.2	Il quadro normativo nazionale	7
2.1.3	Il quadro normativo della Regione Puglia	8
2.2	Riferimenti alla programmazione e pianificazione.....	9
2.2.1	Stato della pianificazione e programmazione europea	9
2.2.2	La pianificazione di settore.....	14
2.2.3	La pianificazione territoriale, paesaggistica ed urbanistica	16
2.3	Vincoli ambientali ed aree protette	22
2.3.1	Vincolo paesaggistico.....	22
2.3.2	Vincolo archeologico	24
2.3.3	Vincolo idrogeologico	25
2.3.4	Le aree naturali	25
2.3.5	Interazioni dell'opera con il sistema delle aree vincolate e/o protette.....	32
3	Quadro di riferimento progettuale.....	33
3.1	Caratteristiche del progetto	33
3.1.1	Finalità	33
3.1.2	Sviluppo del tracciato	34
3.1.3	Caratteristiche dimensionali	34
3.1.4	Caratteristiche elettriche.....	35
3.1.5	Altezza e distanza fra i sostegni.....	35
3.1.6	Conduttori e corde di guardia	37
3.1.7	Capacità di trasporto	37
3.1.8	Sostegni.....	37
3.1.9	Fondazioni	38
3.1.10	Produzione di rifiuti: terre e rocce da scavo.....	38
3.1.11	Utilizzo delle risorse naturali.....	40
3.1.12	Fasce di rispetto.....	41
3.1.13	Infrastrutture provvisorie.....	41
3.2	L'alternativa di tracciato.....	42
3.3	Fasi di realizzazione dell'opera.....	43
3.3.1	Fasi di costruzione	43
3.3.2	Esercizio, sorveglianza, manutenzione.....	45
3.3.3	Sicurezza	45
3.4	Legislazione e normativa tecnica di riferimento	48
3.5	Interventi di mitigazione progettuale	50
4	Quadro di riferimento ambientale	52
4.1	Componenti ambientali interessate dall'opera	52
4.2	Caratterizzazione dell'ambiente.....	53
4.2.1	Atmosfera.....	53
4.2.2	Ambiente idrico, suolo e sottosuolo.....	64
4.2.3	Paesaggio e beni culturali	81
4.2.4	Uso del suolo, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	93
4.2.5	Radiazioni non ionizzanti.....	108
4.2.6	Radiofrequenza e compatibilità elettromagnetica	111
4.2.7	Rumore	112
4.3	Interazioni opera-ambiente.....	125
4.3.1	Individuazione delle attività progettuali e dei relativi fattori di impatto	125
4.3.2	Interazione fra azioni progettuali e componenti ambientali	128
4.3.3	Carta degli impatti	149
5	Conclusioni.....	150

6	Bibliografia.....	151
7	Elenco degli elaborati	153

4 Quadro di riferimento ambientale

4.1 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.

4.2 Caratterizzazione dell'ambiente

4.2.1 Atmosfera

4.2.1.1 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 tralicci dell'elettrodotto, scavi di dimensioni non particolarmente significative 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.

4.2.1.2 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 inquinanti 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.

La normativa regionale

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.

Il territorio interessato all’opera non è fra quelli per i quali si segnalano criticità, né interventi prioritari di contenimento delle immissioni in atmosfera.

4.2.1.3 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'innescò 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 disopra 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 <2	- A	- A - B	- B	- -	- -	G -
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	-

TAB.1 - CATEGORIE DI STABILITÀ DI PASQUILL

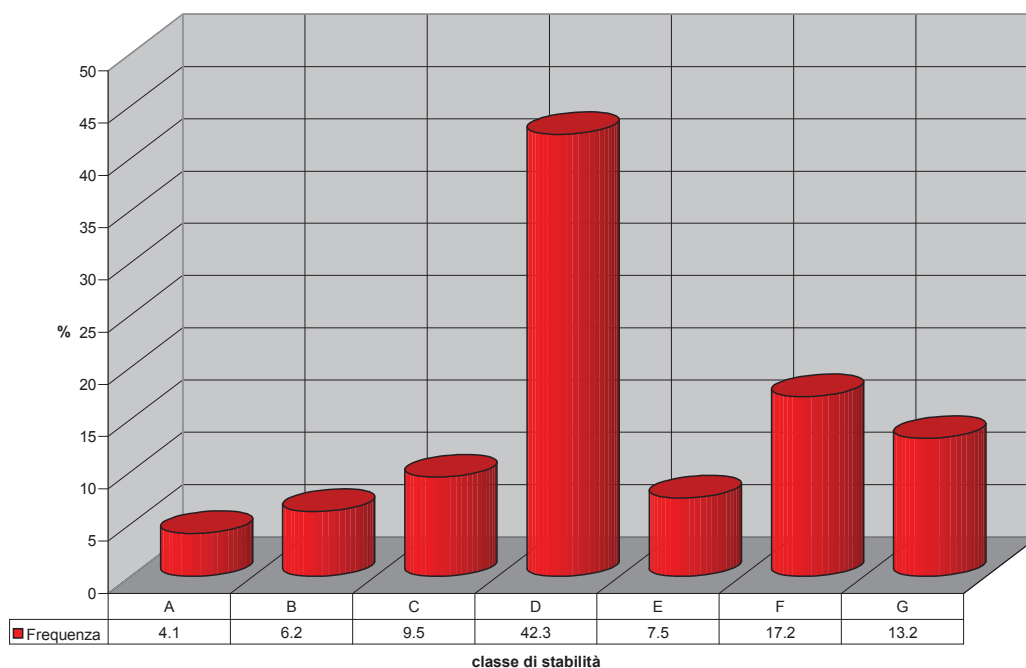
La determinazione del grado di insolazione è condotta con riferimento alla posizione, o meglio, all'altezza del sole sull'orizzonte o in funzione della radiazione incidente.

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

TAB.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.



GRAF.9 - 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).

4.2.1.4 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.

Per quel che concerne l'ambiente naturale, in particolare la flora, le polveri emesse e depositate sulle foglie, quando si mescolano a leggera pioggia, formano, sulla superficie superiore, una sottile crosta che non viene rimossa con il semplice lavaggio dell'acqua piovana, ma deve essere asportata con una maggiore forza.

Recenti studi hanno provato che l'incrostazione interferisce, in maniera sostanziale, con il processo di fotosintesi facendo da scudo alla luce solare necessaria per attivarlo e sconvolgendo il meccanismo di scambio di CO₂ con l'atmosfera.

Lo sviluppo di tali piante viene pertanto inibito, occorre, quindi, prevedere dispositivi di abbattimento delle polveri emesse, al fine di limitarne il libero cammino medio.

Per la componente antropica e faunistica, le polveri sono assorbite quasi esclusivamente attraverso l'apparato respiratorio, ed i loro più importanti effetti, anche nell'immediato, interessano per l'appunto tale sistema.

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.

4.2.1.5 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:

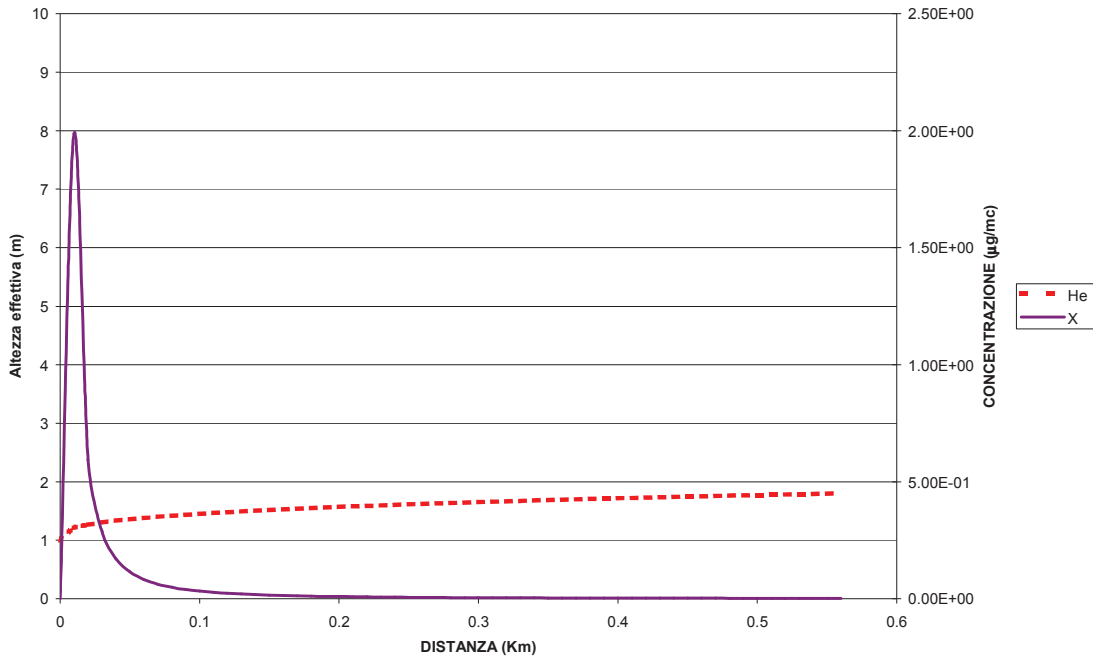
- scavo mediante escavatore;
- caricamento materiali su camion.

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

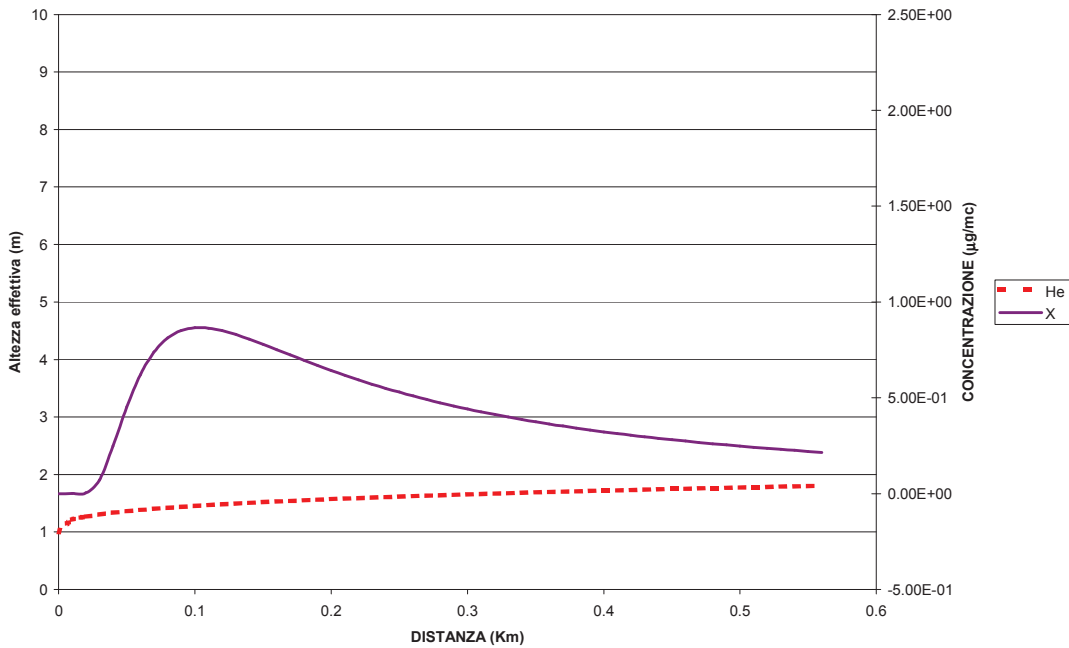
Ai fini della valutazione della ricaduta al suolo di particolato nelle zone circostanti l'area, si è ipotizzata un'emissione puntuale concentrata in corrispondenza di un sostegno tipo.

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.

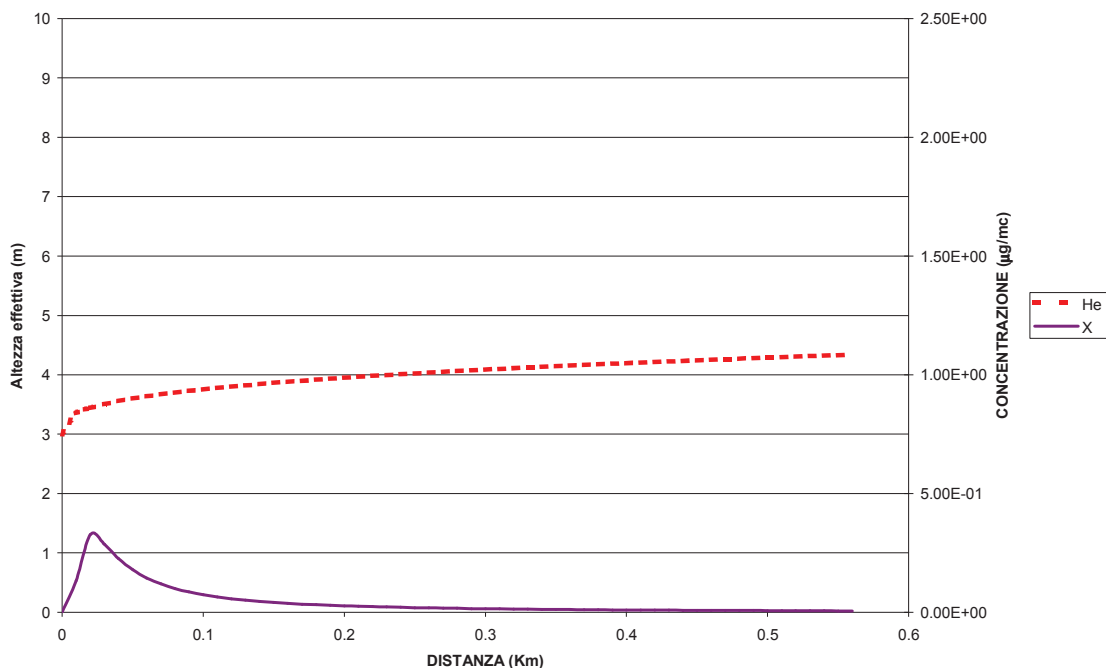
Le figure seguenti riportano in sintesi i risultati ottenuti evidenziando che i valori di concentrazione, estremamente limitati, producono un massimo ($13 \mu\text{gr}/\text{m}^3$) ad una distanza di pochi metri dal punto sorgente, in condizioni di atmosfera instabile, in asse rispetto alla direzione 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.



GRA,10 - RICADUTE AL SUOLO PER ATMOSFERA INSTABILE



GRAF.11 - RICADUTE AL SUOLO PER ATMOSFERA STABILE


GRAF.12 - 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).

4.2.1.6 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 assente.

4.2.2 Ambiente idrico, suolo e sottosuolo

4.2.2.1 Premessa

E' stata espletata un'indagine geologico - tecnica preliminare sulla zona interessata dal progetto relativo al nuovo elettrodo 150 kV doppia terna "Roseto Valfortore - S.E. Troia", in Provincia di Foggia.

Tale indagine è stata finalizzata ad accertare le caratteristiche litologiche, strutturali, geomorfologiche ed idrogeologiche dei terreni affioranti lungo la linea elettrica ed è stata svolta sulla base delle seguenti disposizioni: L. 02/02/74 n. 64 e successive (norme tecniche per la costruzione in zone sismiche); D.M. 21/01/81 e successive (norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, ecc.); Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003; Norme Tecniche per le Costruzioni: D.M. del 14/01/2008.

In particolare, è stato eseguito il rilevamento geologico e geomorfologico, integrato dallo studio delle aerofoto dell'Istituto geografico Militare, di un'ampia zona circostante il tracciato per meglio comprendere i rapporti geometrici tra i terreni affioranti e l'evoluzione geomorfologica dei versanti. Per quanto attiene alla scelta puntuale del sito su cui situare i tralicci ed al rapporto struttura/terreno, in fase di progettazione esecutiva saranno effettuate le indagini di dettaglio per la caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica del terreno di fondazione.

I dati acquisiti con il rilevamento di superficie sono stati rappresentati in due elaborati grafici: la carta geolitologica e la carta geomorfologica. La prima fornisce indicazioni sulle caratteristiche litologiche e geometriche dei terreni affioranti e consente di acquisire, sebbene in prima approssimazione, informazioni sulle caratteristiche tecniche, permeabilità e grado di erodibilità dei terreni. Questo elaborato contiene anche informazioni che riguardano l'idrogeologia dell'area. La carta geomorfologica contiene le forme ed i depositi connessi all'azione morfoevolutiva della gravità e delle acque superficiali. In particolare sono cartografati i fenomeni franosi e gli elementi geomorfologici fondamentali che strutturano il paesaggio.

I risultati dell'indagine geologico - tecnica sono stati riepilogati in un elaborato grafico, la carta di sintesi della pericolosità e criticità geologica e geomorfologica che rappresenta la sintesi dell'insieme delle valutazioni di carattere geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico ricavate dall'analisi dei relativi tematismi.

Per la caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni, in questa fase progettuale, si è fatto riferimento alle risultanze di indagini geotecniche e geognostiche eseguite in aree prossime a quella di studio, e a materiale bibliografico scientifico.

Fanno parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati:

- Carta geolitologica in scala 1:10.000;
- Carta geomorfologica in scala 1:10.000;
- Carta del Piano Stralcio AdB Puglia (Pericolosità idraulica e Pericolosità geomorfologica) in scala 1:10.000
- Carta di sintesi della pericolosità e criticità geologica e geomorfologica in scala 1:10.000.

4.2.2.2 Inquadramento geografico

L'elettrodotto in progetto si, sviluppa interamente nella Regione Puglia, nei territori comunali di Roseto Valfortore, Biccari, Castelluccio Valmaggiore e Troia. Esso ha un andamento Est – Ovest, interessa il bacino idrografico del Fiume Fortore, nella zona circostante Roseto, ed il bacino del Torrente Vulgano, a valle dell'abitato di Biccari, ed il bacino del Torrente Celone, presso l'abitato di Troia.

Nel tratto occidentale, a nord – est di Roseto Valfortore, si sviluppa a quote più elevate, comprese tra 700 e 938 m s.l.m., in corrispondenza della “sella morfologica” di Crocilla; nel tratto intermedio, tra Piano la Selva e l'abitato di Biccari interessa i rilievi collinari posti a quote comprese tra i 600 ed i 700 m; nel tratto orientale, dalla quota di 600 m degrada fino al fondovalle del Torrente Celone, posto a quota di circa 360 m, per poi risalire sulla superficie sommitale di Monte Taverna, posta a 460 m s.l.m.

4.2.2.3 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 le zona collinare del Tavoliere foggiano, verso est. Nel primo caso le morfologie dominanti sono quelle di rilievi con versanti mediamente acclivi che vanno, nella zona occidentale, presso la centrale di Roseto, da quote di circa 800 m fino a 938 m s.l.m., in corrispondenza della “sella morfologica” di Crocilla. Questa “sella morfologica “ si riscontra lungo la dorsale montuosa ad andamento NW – SE che vede come vetta più elevata il rilievo di Monte Stillo, posto a 1010 m, che rappresenta uno dei monti più alti della Puglia. Anche il versante posto a valle della sella Crocilla si presenta acclive. Vi affiorano i termini più antichi dei depositi marini (miocenici), con la formazione flyschoidale prevalentemente lapidea, riconducibili al Flysch di Faeto, in esposizione lungo i principali fossi o sui versanti con maggiore pendenza. In direzione verso est, alla base di versante acclive che emerge nettamente nel contesto paesaggistico della zona, si rinvencono rilievi collinari, a quote comprese tra i 600 ed i 700 m. Questo versante rappresenta un gradino morfologico, con dislivello di circa 300 m, ed assume un andamento appenninico, in quanto si sviluppa in direzione nord ovest – sud est, e mette a contatto i terreni appenninici con quelli dei depositi pliocenici della fossa bradanica.

A sud – est di Biccari, laddove il tracciato devia verso sud, sono presenti le aree collinari che 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 porzione più orientale di questa fascia collinare è rappresentata da ampie superfici suborizzontali delimitate da versanti che degradano dolcemente verso il fondovalle. Vi affiorano terreni più recenti, rappresentati da sabbie e conglomerati che generalmente si rinvencono sulle zone sommitali dei rilievi tabulari, ed argille plio-pleistoceniche, ben evidenti lungo i versanti ed i principali fossi presenti nell'area di studio.

La fascia collinare interessata dal tracciato è caratterizzata, pertanto, da morfologie che degradano da ovest verso est e, nel caso del tracciato in questione, in direzione meridionale fino a raggiungere, nella zona a sud di Monte San Martino, prima i depositi alluvionali terrazzati e sub pianeggianti del Torrente Celano, situati alla quota media di circa 400 m, ed in seguito l'ampio fondovalle dello stesso corso d'acqua. I depositi alluvionali più antichi sono separati da quelli più recenti che costituiscono il fondovalle da una scarpata sub verticale. In destra orografica del corso d'acqua, si ritrovano i rilievi collinari del Tavoliere che, in questa zona, sono delimitati da versanti poco acclivi e sono caratterizzati da una sommità tabulare, come quella di Monte Taverna, su cui è la stazione di Troia.

4.2.2.4 Inquadramento geologico

L'area interessata dalla realizzazione dell'elettrodotto ricade geologicamente a ridosso del margine esterno dell'Appennino Dauno e del margine orientale della Fossa Bradanica. I terreni affioranti sono costituiti da depositi terrigeni in facies di flysch che si sono formati nel dal Cretacico al Miocene, da sedimenti riferibili al ciclo sedimentario del Pliocene inferiore e medio e da terreni sciolti di età pleistocenica.

In base ai rapporti stratigrafici e strutturali le unità della catena vengono distinte in due Unità stratigrafico-strutturali fra loro tettonicamente sovrapposte, da ovest verso est: l'Unità del Fortore, e l'Unità della Daunia, quest'ultima rappresentata prevalentemente dal Flysch di Faeto, una formazione calcarenitico-argillosa che poggia stratigraficamente su un'unità argillosa riconducibile al Flysch rosso. Ad est della catena affiorano depositi clastici più recenti di età compresa dal Pliocene al Pleistocene, riconducibili alla successione della Fossa Bradanica. Queste due zone danno luogo a paesaggi geologici differenti e assai variabili, ciascuno caratterizzato da particolari ambiti fisico - biologici e delimitato da confini geomorfologici ben definiti.

L'Appennino Dauno è situato nella zona di confine tra i territori campano e pugliese e rappresenta una parte del margine orientale della catena appenninica, è 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 ed è costituito da rocce sedimentarie, nelle quali prevalgono sia litofacies prevalentemente lapidee e sia litofacies prevalentemente argillose. E' caratterizzato da una serie di dorsali collinari subparallele allungate in direzione NO-SE, separate da valli profondamente incise da corsi d'acqua a carattere torrentizio. Nelle aree di affioramento dei terreni prevalentemente argillosi è maggiormente diffusa la presenza di frane e/o movimenti gravitativi superficiali.

Il Tavoliere delle Puglie è costituito da depositi terrigeni sciolti di età plio-pleistocenica e rappresenta la seconda più vasta pianura dell'Italia peninsulare. Paleogeograficamente costituiva 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'Avampaese 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.

Il Tavoliere nella zona a nord del Torrente Cervaro è caratterizzato da un paesaggio di tipo collinare con rilievi che non superano l'altitudine di 350 m. In direzione della città di Foggia, si hanno una serie di rilievi tabulari variamente estesi ed interrotti da scarpate ben definite alla cui base si riscontrano ampie ed estese vallate caratterizzate da versanti terrazzati.

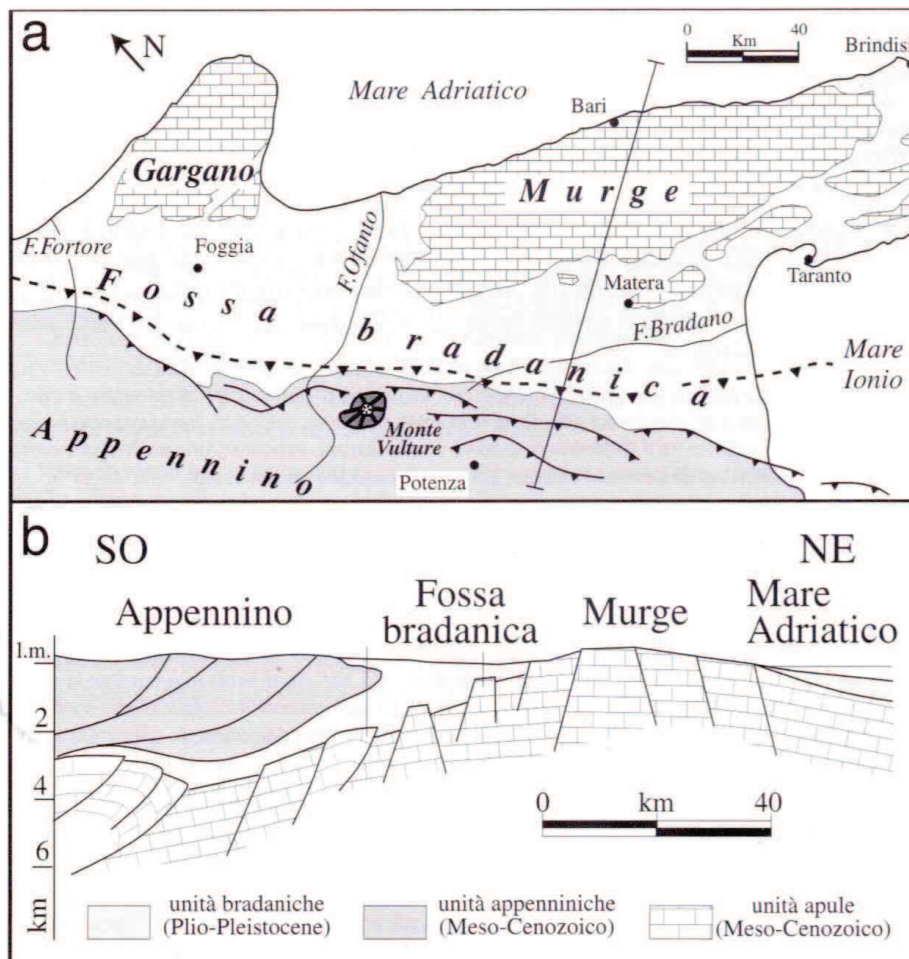


fig.12 -a) Carta geologica schematica della Fossa Bradanica e delle aree limitrofe.
 b) Sezione schematica orientata in senso trasversale allo sviluppo della Fossa bradanica risultante dal complesso dei dati di superficie e di profondità. Le due linee verticali mettono in evidenza il diverso spessore delle successioni di catena e di avampaese, oltre al diverso tipo di terreni attraversati.

Carta geologica schematica della Fossa Bradanica, (Tropeano, et alii)

4.2.2.5 Stratigrafia

I terreni interessati dall'elettrodotto possono essere raggruppati in diverse formazioni geologiche, riconducibili essenzialmente all'Unità della Daunia, ai depositi del Tavoliere delle Puglie ed ai depositi continentali. I primi sono rappresentati dalle formazioni flyschoidi appenninici, i secondi dalla successione stratigrafica plio – pleistocenica appartenente al Bacino della Fossa Bradanica e quelli continentali quaternari rappresentati prevalentemente da depositi alluvionali, da deposito di versante ed accumuli di frana.

I terreni affioranti sono stati cartografati nell'allegata carta geolitologica che è stata elaborata sia sulla base di materiale di bibliografia esistente e sia mediante il rilevamento diretto sul terreno, integrato dalla foto interpretazione, ed è stata estesa ad un'ampia zona circostante le aree direttamente interessate dal tracciato. Per la sua redazione, è stato consultato il foglio "163 – Lucera" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 redatta negli anni '60 e '70, la carta Idrogeomorfologica dell'A.d.B. Puglia, le nuove carte geologiche in scala 1:50.000 relative alle aree circostanti e diverse pubblicazioni scientifiche, tra le quali la "Carta geologica del settore orientale dei Monti del Sannio (Matano e Pinto, 2000) che comprende anche la parte dell'area in esame situata presso l'abitato di Roseto Valfortore. Rappresenta l'elaborato base del tematismo geologico rispetto a qualsiasi tipo di disciplina a cui le scienze della terra concorrono. Contiene le informazioni necessarie per definire la litologia, i rapporti geometrici, le caratteristiche tecniche, i movimenti tettonici, ecc. dei terreni affioranti.

I terreni affioranti nell'area rilevata, dal basso verso l'alto geometrico ed in base alle caratteristiche geolitologiche, possono essere così raggruppati:

Depositi marini appenninici

Unità tettonica della Daunia.

E' rappresentato prevalentemente dal Flysch di Faeto (Langhiano -Serravalliano) che affiora estesamente nella porzione più occidentale dell'area di studio, caratterizzando gran parte dei rilievi del margine appenninico. Si tratta di un'unità torbiditica prevalentemente calcareo - marnosa con livelli o strati argillosi. Sono stati riconosciuti tre differenti membri: in basso ed in alto prevale una componente pelitica, mentre la parte centrale è calcarea. Litologicamente si possono distinguere calcari, calcari marnosi, calcareniti a liste e noduli di selce e argille con colori che vanno dal verde chiaro al grigio, al biancastro. Sono presenti anche litotipi brecciosi e calciruditi intraformazionali. In particolare, sono state individuate e cartografate due litofacies: una prevalentemente lapidea – argilloso – marnosa ed una litofacies in prevalenza argilloso – marnosa.

Depositi marini della Fossa Bradanica

I depositi bradanici affioranti sul margine occidentale della Fossa Bradanica sono caratterizzati da un intero ciclo sedimentario con una successione trasgressiva seguita verso l'alto da un'altra regressiva.

La fase trasgressiva inizia nel Pliocene con il deposito di un conglomerato direttamente sui terreni di margine appenninico. Si tratta di conglomerati poligenici e polidimensionali più o meno cementati con livelli sabbiosi di spessore variabile. I conglomerati passano verso l'alto, in continuità stratigrafica, a sabbie disposte in strati più o meno cementati con livelli conglomeratici e livelli argillosi. Questa successione stratigrafica conglomeratico – sabbiosa è rilevabile lungo la fascia pedemontana a diretto contatto con i terreni appenninici. Sempre in continuità stratigrafica, al di sopra delle sabbie, affiorano le Argille grigio azzurre, conosciute anche come Argille Subappennine e riferibili al Pleistocene. Queste argille rappresentano, nell'ambito della successione bradanica, il termine che ha maggiormente contribuito al colmamento della Fossa Bradanica. La maggior parte di questa unità è formata da argille e argille marnose azzurre con sottili intercalazioni siltose e sabbiose fini. Nella parte alta, in corrispondenza del passaggio con sovrastanti successioni sabbiose, si osservano argille siltose con più numerose e più spesse intercalazioni sabbiose cementate, che determinano il passaggio graduale per alternanze alla formazione sovrastante.

Il tracciato dell'elettrodotto interessa essenzialmente le argille subappennine che affiorano abbondantemente nella parte orientale dell'area indagata, caratterizzando soprattutto le morfologie collinari e/o sub pianeggianti. Al di sopra delle Argille Subappennine si rileva la presenza di una successione di regressione, rappresentata nell'area di studio, nei pressi della stazione di Troia da un conglomerato poligenico e polidimensionale con frequenti livelli sabbiosi.

Depositi continentali

I depositi continentali rilevati nell'area di studio sono rappresentati prevalentemente da sedimenti alluvionali, da depositi di frana e da deposito di versante e coltri eluvio – colluviale.

I sedimenti alluvionali sono presenti sia come depositi recenti ed attuali. Costituiscono il fondovalle del Torrente Celone ed, inoltre, si rinvengono, lungo gli altri corsi d'acqua principali della zona.

Nel primo caso si tratta di sedimenti prevalentemente ghiaioso - ciottolosi in abbondante matrice sabbioso – argillosa. Gli elementi conglomeratici sono di natura calcarea ed arenacea e di dimensioni variabili dai pochi centimetri al decimetro. Alcuni depositi alluvionali terrazzati si rilevano in affioramenti in sinistra orografica del Torrente Celone Sono caratterizzati da ciottoli ben arrotondati immersi in una matrice sabbiosa. Gli elementi ciottolosi, di dimensioni variabili intorno al centimetro, sono di natura prevalentemente calcarea e arenacea. Morfologicamente si presentano come superfici sub pianeggianti bordate da scarpate di altezza variabile intorno ad alcuni metri.

I depositi di frana sono presenti soprattutto sui versanti appenninici, nelle aree di affioramento dell'Unità della Daunia ed in particolare laddove prevale la componente argilloso –marnosa. Sono caratterizzati da terreni privi di coesione, destrutturati e con struttura caotica. La loro litologia è funzione della natura del substrato coinvolto nel dissesto; in gran parte prevalgono terreni argillosi con isolati elementi lapidei di varie dimensioni. Il loro spessore è funzione sia della pendenza del versante, sia della tipologia del dissesto che dei terreni coinvolti.

I depositi di versante si riscontrano su tutti i versanti presenti nell'area indagata. Si sono formati a seguito di processi di erosione e/o alterazione del substrato; pertanto la loro natura litologica dipende da quella del substrato. Si presentano in gran parte come detriti sabbioso - argillosi in matrice argillosa con frequenti elementi lapidei eterometrici. Lo spessore del detrito varia, in funzione della pendenza dei versanti, dai pochi decimetri ad alcuni metri.

Nella tabella che segue è riportata la litologia delle aree di sedime dei sostegni previsti.

Litologia	N. Sostegni
Deposito di frana	20, 25, 35, 37, 38
Deposito di versante	4, 18, 26, 33, 40, 41, 43, 44
Deposito alluvionale recente	5, 6
Deposito alluvionale terrazzato	7, 8, 9, 10,
Sabbie e conglomerati (Unità della Fossa Bradanica)	3
Argille marnose (Unità della Fossa Bradanica)	1, 2, 11÷16
Litofacies argilloso – marnosa (Unità della Daunia)	21÷24, 27, 32, 34, 36,
Litofacies lapideo – marnoso – argillosa (Unità della Daunia)	17, 19, 28÷31,39, 42, 45

4.2.2.6 Geomorfologia e stabilità dei versanti

I rilievi morfologici, condotti tramite aerofotointerpretazione e rilevamenti di campagna, hanno consentito di redigere la carta geomorfologica (Elaborato SRIARI10049-5.2) in cui sono stati individuati tutti gli elementi puntuali o lineari e tutti gli ambiti presenti sul territorio che, oltre ad avere una peculiarità propria e marcata di tipo geomorfologico, costituiscono le forme che caratterizzano e concorrono in modo determinante alla strutturazione ed alla individuazione delle componenti del paesaggio.

Tra le forme strutturali, sono stati cartografati sia i crinale–spartiacque principali, quelli che separano i bacini idrografici dei tre principali corsi d'acqua presenti in zona, e sia alcuni crinali secondari che separano i sottobacini. Sono state individuate le selle morfologiche e le vette dei principali rilievi. Sono state delimitate le superfici sommitali, caratterizzate da una morfologia poco acclive, che si rinvengono in corrispondenza delle aree di cresta dei rilievi.

Sono state individuate le forme di versante dovute alla gravità. In particolare, i fenomeni franosi sono stati distinti, in base allo stato di attività, in frane attive (con indizi di evoluzione), frane quiescenti (prive di indizi di evoluzione) ed in fenomeni inattivi o naturalmente stabilizzati, nel senso che l'agente morfogenetico che ha provocato il dissesto ha esaurito la propria attività.

La Frana attiva (con indizi di evoluzione) si è mobilitata nelle attuali condizioni morfologiche e climatiche ed è sede di movimenti in atto o di movimenti avvenuti negli ultimi cicli stagionali in corrispondenza della nicchia di distacco e/o nel cumulo di frana. Presenta una zona di distacco ed una di accumulo; il corpo di

frana è caratterizzato da una morfologia ondulata. In occasione di piogge intense e persistenti si può verificare la ripresa e/o l'accelerazione del movimento. Generalmente si tratta di frane miste: nella parte alta sono rotazionali; a luoghi, nel corpo di frana, si innescano altri scoscendimenti secondari che si sovrappongono e, in corrispondenza delle incisioni, danno luogo a delle vere e proprie colate. La frana quiescente (prive di indizi di evoluzione) si è verificata in condizioni morfologiche e climatiche e sono caratterizzate da un apparente stato di stabilità complessiva, con deformazioni limitate e localizzate. Gli interventi antropici sbagliati possono innescare movimenti o deformazioni anche significativi. Generalmente, in esse è ben riconoscibile la zona di distacco che è caratterizzata da pendenze elevate, e la zona del cumulo poco acclive. Quasi sempre i cumuli sono interessati da movimenti franosi recenti e superficiali, il versante lungo il quale è avvenuto il distacco si è evoluto per frane recenti di modeste dimensioni. L'attuale apparente stabilità può essere minacciata da variazioni morfologiche e climatiche e/o dagli scuotimenti sismici; si possono verificare quindi complete e/o parziali rimobilizzazioni.

Le frane inattive 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; in riferimento al tipo di movimento prevalente come frane per scorrimento rotazionale o traslativo, come frane per colamento o come frane da crollo. In ognuno dei movimenti franosi, laddove è stato possibile, sono state cartografate la nicchia di distacco principale e le secondarie, il materiale franato o spostato, la direzione principale del movimento e la zona di accumulo. Sono state cartografate, inoltre, gli orli delle scarpate di degradazione e le aree dissestate da fenomeni di creep; si tratta un movimento lento o estremamente lento che da luogo a tipiche ondulazioni della superficie topografica ed interessa i materiali detritico-colluviali e/o la porzione alterata del substrato. I movimenti nella massa soggetta a creep non avvengono contemporaneamente e con la stessa velocità. Si tratta di fenomeni di creeping e soliflusso che talvolta interessano anche la copertura detritica dei versanti rocciosi molto acclivi.

Sono state cartografate le forme fluviali e le forme dovute al dilavamento. Tra queste sono state individuate i corsi d'acqua in approfondimento, gli orli di scarpata di erosione fluviale. I corsi d'acqua in approfondimento comprendono le aste torrentizie che, attraversando terreni prevalentemente argillosi situati su versanti acclivi, in occasione di piogge intense e persistenti con la loro azione erosiva provocano l'approfondimento dell'alveo e l'arretramento degli argini, ed accelerano così i fenomeni di dissesto presenti sui versanti che li delimitano.

Movimenti franosi particolarmente diffusi sono situati nel bacino idrografico Rattapone, in quanto in questa zona tra i terreni affioranti prevale la componente argillosa, e si tratta essenzialmente di frane per colamento, talvolta particolarmente estese; un'altra area, in cui sono stati rilevati numerosi fenomeni sia attivi, che quiescenti ed anche inattivi, si trova nella zona meridionale dell'abitato di Biccari, tra il bacino idrografico del Vallone Calcare e quello del Torrente Calvino, dove il cumulo di una colata ha deviato il corso d'acqua di base che, a sua volta, ha innescato un fenomeno di scalzamento al piede del versante opposto, dando origine ad una scarpata di erosione.

Nella zona orientale del tracciato, laddove si sviluppa sulle aree collinari che caratterizzano il margine occidentale del Tavoliere non si riscontrano fenomeni franosi che possano minacciare la stabilità dei sostegni.

4.2.2.7 Caratteri idrografici

L'area di studio ricade a cavallo di tre distinti bacini idrografici: quello del Fiume Fortore, che comprende la porzione del tracciato situato nella zona occidentale, tra la stazione di Roseto e la "sella morfologica" Crocilla, il bacino del Torrente Vulgano, che include la parte del tracciato che si sviluppa nella zona meridionale dell'abitato di Biccari, ed il bacino del Torrente Celone, nel tratto meridionale, fino alla stazione di Troia S.E. Il crinale spartiacque tra quest'ultimi bacini idrografici comprende Serra Lipillo e lambisce il tracciato in corrispondenza del sostegno n. 17.

Il Fiume Fortore riceve le acque del Canale Nuci Cagnazzo e del canale Scardaloni, che hanno origine a valle della stazione di Roseto, e sfocia nel Mar Adriatico, presso il Lago Lesina, nella zona settentrionale del Gargano. Gli altri due corsi d'acqua prima citati presentano un andamento generale sud ovest – nord est e sfociano entrambi, dopo aver attraversato il Tavoliere, nel Mare Adriatico nei pressi di Manfredonia, nella zona meridionale del Gargano.

Nella zona circostante il tracciato dell'elettrodotto, il reticolo idrografico evidenziato dipende dalla permeabilità dei terreni affioranti e dalle caratteristiche litologiche dei terreni attraversati. In corrispondenza degli spartiacque e laddove la componente lapidea è prevalente le incisioni sono appena accennate, diventano più incassate e, in occasione di piogge intense e persistenti, laddove i terreni argillosi sono più abbondanti, provocano l'approfondimento dell'alveo e l'erosione delle sponde. In particolare, nella zona meridionale dell'abitato di Biccari, laddove i terreni argillosi sono prevalenti, scanzano al piede i versanti e riattivano o accelerano i fenomeni franosi presenti sui versanti che li delimitano. Quasi tutte le incisioni che attraversano il tracciato sono incassate nel substrato o hanno depositi trascurabili ad eccezione del fondovalle del Torrente Celone, formato dai depositi recenti ed attuali dello stesso corso d'acqua. Questo torrente, in relazione al tracciato in questione, rappresenta il corso d'acqua principale, 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.

I sostegni n. 5 e n. 6 sono previsti nel fondovalle del Torrente Celone a distanza di sicurezza dall'alveo di piena. Questo fondovalle nel Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Puglia non è classificato a pericolosità idraulica.

4.2.2.8 Caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti

I terreni affioranti nella zona circostante il tracciato dell'elettrodotto, in base al grado di permeabilità relativa ed all'assetto stratigrafico - strutturale, sono ascrivibili ai seguenti complessi idrogeologici:

- *Complesso detritico*: appartengono a questa unità i depositi di versante ed il macereto di frana. Tali terreni sono caratterizzati da permeabilità per porosità, esistono, cioè piccoli meati intercomunicanti tra di loro e con l'esterno determinati dalla natura stessa dei materiali. La permeabilità per porosità è generalmente elevata in presenza di termini grossolani prevalenti; tende ad abbassarsi in relazione all'aumentare della componente fine. Generalmente sono sede di falde acquifere superficiali e di modesta entità. La vulnerabilità è media.
- *Complesso alluvionale e conglomeratico - sabbioso*: è presente sia come depositi recenti ed attuali che come depositi antichi terrazzati. Nel primo caso si tratta di sedimenti prevalentemente ghiaioso - ciottolosi in abbondante matrice sabbioso – argillosa. Gli elementi conglomeratici sono di natura calcarea ed arenacea e di dimensioni variabili dai pochi centimetri al decimetro. Sono depositi che caratterizzano soprattutto la piana alluvionale del Torrente Celone. Sono altamente permeabili per porosità e generalmente, soprattutto i depositi di fondovalle, sono sede di un falda acquifera superficiale ad alta vulnerabilità.
- *Complesso prevalentemente argilloso o argilloso – marnoso*: comprende principalmente gli affioramenti delle argille subappennine o terreni più antichi prevalentemente argillosi. La permeabilità è bassa o nulla e possono contenere una scarsissima circolazione idrica sono nella porzione superficiale alterata che viene tamponata alla base dalle argille integre. La vulnerabilità è bassa.
- *Complesso lapideo – marnoso – argilloso*: si tratta di una sequenza a carattere flyscioide, costituita da evidenti eterogeneità litologiche, comprendendo prevalentemente rocce di tipo lapideo con intercalazioni di tipo coesivo. La permeabilità è generalmente bassa; un certo grado di permeabilità per fessurazione risulta localizzata nei livelli lapidei e può dar luogo a sorgenti generalmente di portata limitata. La vulnerabilità varia da bassa a media in relazione alla componente lapidea.

Nella carta geolitologica (elaborato SRIARI10049-5.1) sono state cartografate anche le principali sorgenti presenti nell'area rilevata che si riscontrano prevalentemente laddove affiora il complesso lapideo – marnoso – argilloso.

La linea elettrica intercetta le aree a maggiore vulnerabilità in corrispondenza del fondovalle del Torrente Celone, con i sostegni 5 e 6, e dei depositi terrazzati dello stesso corso d'acqua, con il sostegno 7.

4.2.2.9 Caratteristiche morfologiche e geolitologiche del tracciato

L'opera in progetto prevede la realizzazione di 45 sostegni. Il rilevamento geologico e geomorfologico effettuato ha consentito di verificare le litologie affioranti che saranno interessati da ogni singolo sostegno. Nella successiva fase di progettazione esecutiva, sarà tuttavia eseguito, ove necessario, una caratterizzazione stratigrafica e geotecnica di dettaglio dei terreni di fondazione. Si descrivono di seguito le caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e di pericolosità delle aree direttamente interessate dal tracciato dell'elettrodotto.

Dal sostegno 1 al sostegno 16, il tracciato dell'elettrodotto di progetto ha un andamento sud est – nord ovest e si appoggia a versanti con basse pendenze laddove affiorano i terreni riconducibili alle argille dell'Unità della Fossa Bradanica: sostegni 1, 2, 3, 4 (quest'ultimo è previsto in una concavità morfologica con accumulo detritico –colluviale) e dal n. 10 al 16; il sostegno 3 sarà fondato sui depositi sabbioso – conglomeratici della stessa unità ed i sostegni 5 e 6 sui depositi alluvionali recenti del Torrente Celone, mentre il 7 ed il n. 10 sui depositi terrazzati dello medesimo corso d'acqua. I versanti interessati sono stabili ed i sostegni potranno essere realizzati con i normali accorgimenti tecnici che di solito vengono fatti per la buona esecuzione delle costruzioni. Per il sostegno n. 4, così come è consuetudine ed è prescritto dalla legislazione vigente, saranno condotte indagini geognostiche per accertare lo spessore e le caratteristiche geotecniche del materiale di copertura e quelle del substrato. Per i sostegni 5 e 6, situati nel fondovalle del Torrente Celone, sarà verificata la presenza della falda, accertate le locali caratteristiche idrogeologiche e sarà valutata l'interazione delle fondazioni con la eventuale falda. Qualora sia superficiale ed interferisca con le fondazioni, quest'ultime verranno poste ad una profondità tale che le oscillazioni stagionali del livello piezometrico non vadano ad inficiare le fondazioni stesse.

Il sostegno 16 svolge la funzione di vertice, in quanto da questa zona in avanti il tracciato assume un andamento est – ovest. Dal sostegno n. 17 al sostegno 19, il tracciato si sviluppa a mezza costa su un versante mediamente acclive formato da terreni calcareo – marnosi – argillosi; il n. 18 è previsto in una zona con accumulo detritico – colluviale per cui, nelle successive fasi di progettazione, saranno condotte le consuete indagini geognostiche per accertare lo spessore e le caratteristiche geotecniche del materiale di copertura e quelle del substrato che consentiranno di fondare il sostegno con sicurezza.

Il sostegno n. 20 è situato sul cumulo di una colata che ha deviato il corso d'acqua di base che, a sua volta, ha innescato un fenomeno di scalzamento al piede del versante opposto, dando origine ad una scarpata di erosione.



La foto mostra il cumulo di frana, il terreno superficiale è di colore nero, e la scarpata di erosione causata dal corso d'acqua di base deviato dal materiale spostato.



Particolare del cumulo di frana e della scarpata.

In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguito il monitoraggio dell'area di sedime per la verifica delle effettive condizioni di stabilità e saranno condotte le indagini geognostiche per definire la tipologia ottimale delle fondazioni ed gli eventuali interventi di messa in sicurezza. Il sostegno 21 è stato allontanato dalla scarpata e posto comunque a distanza dal dissesto presente in zona e cartografato nell'allegata carta geomorfologica. Il sostegno 22 è previsto in corrispondenza di un alto morfologico che è delimitato, nella zona occidentale da una scarpata sub verticale (il sostegno sarà realizzato a distanza di sicurezza dall'orlo di scarpata). I sostegni dal 23 al 26 sono inseriti in un contesto geomorfologico con particolari criticità in quanto in zona sono presenti numerosi fenomeni franosi attivi, quiescenti ed inattivi; i terreni presenti sono prevalentemente argillosi e le incisioni sono in approfondimento. Il sostegno 23 è previsto su una dorsalina attualmente stabile ma che risulta aggredita su entrambi i versanti da frane attive. Il 24 è situato all'interno di una dorsale e quindi a distanza dai movimenti franosi attivi. Il sostegno 25 è previsto in corrispondenza di un versante poco acclive che è interessato da un movimento franoso, tipo creep, che ha anche danneggiato la stradina comunale.



Presumibilmente la superficie di scorrimento non è profonda; tuttavia, in fase di progettazione esecutiva, sarà eseguito il monitoraggio dell'area di sedime per la verifica delle effettive condizioni di stabilità e saranno condotte le abituali indagini geognostiche per definire la tipologia ottimale delle fondazioni ed gli eventuali interventi di messa in sicurezza. Il sostegno 26 è ubicato al margine di una concavità morfologica situata su un versante acclive con accumulo detritico, propenso a scivolare verso il corso d'acqua di base. In fase di progettazione esecutiva, con le consuete indagini geognostiche saranno accertate le locali caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche del terreno di fondazione e definita la tipologia di fondazione ottimale.

I sostegni dal 28 al 41, ad eccezione del n. 38, sono compresi in una vasta area classificata a Pericolosità Elevata nel Piano stralcio dell' A.d.B. Puglia. Per tutti gli interventi l'A.d.B. richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata. In fase di redazione del progetto esecutivo, tale studio sarà espletato con le modalità prescritte dalla stessa Autorità di Bacino.

Dal sostegno n. 28 al sostegno 32, il tracciato si sviluppa a mezza costa su un versante mediamente acclive. Il n. 33 è previsto in una zona topograficamente depressa, dove è presente un accumulo detritico-colluviale. Anche per questo sostegno, così come è consuetudine ed è prescritto dalla legislazione vigente, saranno condotte indagini geognostiche per accertare lo spessore e le caratteristiche geotecniche del materiale di copertura e quelle del substrato.

Il sostegno 34 è previsto in corrispondenza di un alto morfologico a distanza di sicurezza dai fenomeni franosi presenti sui versanti che lo delimitano. Il sostegno 35 è previsto in una concavità morfologica interessata da un movimento franoso che verso valle evolve a colata. In fase di progettazione esecutiva, sarà eseguito il monitoraggio dell'area di sedime per la verifica delle effettive condizioni di stabilità e saranno condotte indagini geognostiche per definire la tipologia ottimale delle fondazioni gli eventuali interventi di messa in sicurezza. Il sostegno 36 va posizionato nella zona di cresta della dorsale.



La foto mostra, in primo piano, a valle della strada, l'area di sedime del sostegno 35; nella zona centrale della foto, prima della zona boscata, è presente il cumulo della vasta colata, dove sono previsti i sostegni n. 37 e n. 38. Nel Piano stralcio dell'A.d.B della Puglia, l'area di sedime del sostegno 38 è stata classificata PG1. Tuttavia, per entrambi i sostegni, in fase di progettazione esecutiva, sarà eseguito il monitoraggio dell'area di sedime per la verifica delle effettive condizioni di stabilità e saranno condotte indagini geognostiche per definire la tipologia ottimale delle fondazioni gli eventuali interventi di messa in sicurezza. Dal sostegno n 39 al 45 si attraversa la dorsale montuosa di Monte Stillo, i terreni interessati sono formati in prevalenza dalla componente lapidea dell'Unita della Daunia ed i versanti sono molti acclivi. In particolare quello orientale, dove è previsto il sostegno n. 39, ad esclusione della "sella morfologica" Crocilla dove è previsto il sostegno 42; alla base del

versante orientale, è presente un potente accumulo detritico che in misura minore si riscontra anche nelle concavità morfologiche ed alla base delle scarpate presenti sul versante. Nelle successive fasi progettuali saranno eseguiti i normali approfondimenti di studi geologici ed indagini geognostiche finalizzati alla definizione del modello geologico e geotecnico dell'area di sedime dei tralicci previsti.

4.2.2.10 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Puglia

Dalla sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto con il Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico della Puglia (Elaborato SRIARI10049-5.3) 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 (R1, 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

AREE A VINCOLO (a pericolosità geomorfologica)	Art. Norme PAI A.d.B. Puglia	SOSTEGNI
AREE PG3 Pericolosità geomorfologica molto elevata	Art. 13	

AREE PG2 Pericolosità geomorfologica elevata	Art. 14	28 ÷ 41
AREE PG1 Pericolosità geomorfologica media e moderata	Art. 15	1 ÷ 27
AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO		
R4		ASSENTI
R3		ASSENTI
R2		ASSENTI
R1		ASSENTI
AREE A VINCOLO (a pericolosità geomorfologica)	Art. Norme PAI Puglia	SOSTEGNI
AREE PG3 Pericolosità geomorfologica molto elevata	Art. 13	
AREE PG2 Pericolosità geomorfologica elevata	Art. 14	28 ÷ 41
AREE PG1 Pericolosità geomorfologica media e moderata	Art. 15	1 ÷ 27 ³²

³² Il sostegno 27 sembra lambire un'area classificata PG3. Questo effetto è dovuto alla scala degli elaborati e la necessità di rendere cartografabile il sostegno. Nelle successive fasi di progettazioni, a scala inferiore, i sostegni saranno situati all'esterno di queste aree.

AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO		
R4		ASSENTI
R3		ASSENTI
R2		ASSENTI
R1		ASSENTI

I sostegni 42, 43, 44 e 45 sono compresi nel bacino idrografico del Fiume Fortore.

Si riportano di seguito ampi stralci delle norme di attuazione del Piano stralcio dell'A.d.B. della Regione Puglia: L'art. 13 norma le aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (PG3) che non sono interessate dal tracciato dell'elettrodotto.

Art. 14. Il PAI prevede che nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2), oltre agli interventi di cui all'articolo precedente e con le modalità ivi previste sono esclusivamente consentiti:

a) gli ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, purché corredati da un adeguato studio geologico e geotecnico da cui risulti la compatibilità con le condizioni di pericolosità che gravano sull'area.

b) Ulteriori tipologie di intervento sono consentite a condizione che venga dimostrata da uno studio geologico e geotecnico la compatibilità dell'intervento con le condizioni di pericolosità dell'area ovvero che siano preventivamente realizzate le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato. Detto studio e i progetti preliminari delle opere di consolidamento e di messa in sicurezza dell'area sono soggetti a parere vincolante da parte dell'Autorità di Bacino secondo quanto previsto agli artt. 12, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI. Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza siano elemento strutturale sostanziale della nuova edificazione, è ammessa la contestualità. In tal caso, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità.

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a) e b) del presente articolo.

Nel caso del tracciato in questione, vale il comma b e in fase di progettazione sarà redatto uno studio di compatibilità geologica e geotecnica, che come di consueto sarà supportato da indagini geognostiche e geotecniche, al fine di individuare le eventuali le opere di consolidamento e di messa in sicurezza, con superamento delle condizioni di instabilità, relative al sito interessato.

Art. 15 Nelle "Aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1)" il Piano stralcio dell'A.d.B. della Regione Puglia prevede:

1. Nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.
2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi compiutamente gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.
3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione. In tale zona è classificata a rischio R2 la strada provinciale, mentre le strade interne non sono classificate a rischio. Per quanto attiene la pericolosità idraulica, si precisa che alcuni sostegni, il n. 13, 17, 18, 21, negli elaborati allegati sembrano lambire le aree a pericolosità idraulica elevata; questo effetto è dovuto solamente alla scala degli elaborati e tali sostegni sono situati all'esterno di queste aree. Tuttavia, si evidenzia che, in linea generale e considerata la particolare tipologia di intervento che prevede la realizzazione di sostegni dalle limitate dimensioni fisiche, è prevedibile che tale opera, in caso di piena, non ostacoli il naturale deflusso delle acque e, pertanto, non aumenti il rischio idraulico dell'area.

4.2.3 Paesaggio e beni culturali

4.2.3.1 Metodologia di analisi

Il percorso metodologico seguito per l'analisi paesaggistica e percettiva si è articolato nelle seguenti fasi:

- studio del quadro paesistico di riferimento (Quadro di riferimento paesistico)
- definizione delle caratteristiche del paesaggio (Carta del paesaggio)
- valutazione degli impatti percettivi (Fotosimulazioni, Carta degli impatti).

Quadro di riferimento paesistico

Utilizzando la cartografia di area vasta disponibile ed il ricco patrimonio di analisi contenute nel nuovo Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), è stato possibile definire gli ambiti paesaggistici che caratterizzano l'area di intervento..

Definizione delle caratteristiche del paesaggio.

Utilizzando il materiale cartografico e bibliografico a disposizione, opportunamente verificato con indagini sul campo, sono stati individuati gli elementi morfologici che disegnano il paesaggio (segni strutturanti), quelli che contribuiscono alla sua definizione, soprattutto in relazione a fatti cromatici (segni complementari), e quelli che ne evidenziano gli aspetti minori (elementi di dettaglio). L'elaborato visualizza il quadro dei caratteri paesaggistici prevalenti nell'area, descrive il sistema insediativo storico e fornisce lo strumento critico per comprendere le trasformazioni che l'opera induce.

Valutazione degli impatti percettivi

Il criterio seguito per valutare gli impatti prodotti dall'elettrodotto sul paesaggio consiste nel misurare il grado di contrasto che l'opera stabilisce con il contesto in cui va ad insistere. Per esprimere questo contrasto sono stati scelti due parametri: la forma ed il colore.

Il parametro *forma* è stato introdotto in quanto si ritiene che la percezione visiva dell'elettrodotto vari al variare della morfologia del paesaggio percorso dal tracciato e delle dimensioni dei tralicci.

In particolare rispetto alla *forma* del paesaggio, cioè alla morfologia dei luoghi attraversati dall'elettrodotto, sono stati attribuiti i seguenti impatti:

- impatto elevato: l'elettrodotto si sviluppa lungo crinali principali
- impatto moderato: l'elettrodotto si sviluppa lungo crinali secondari e/o poggi
- impatto debole: l'elettrodotto si sviluppa in versante
- impatto nullo: l'elettrodotto si sviluppa all'interno di fondovalli o di estese pianure

Rispetto alla *forma* dell'elettrodotto è stato preso in considerazione unicamente il sostegno, e non le funi, ed in modo particolare la tipologia e l'altezza complessiva.

Gli impatti sono stati attribuiti considerando la consistenza più snella dei sostegni utilizzati nelle linee 150 kV rispetto a quelli delle linee a 380 kV, secondo i giudizi riportati di seguito:

- impatto elevato: h sostegno \geq 60 mt
- impatto moderato: h sostegno \geq 45 mt < 60 mt
- impatto debole: h sostegno \geq 30 mt e < 45 mt
- impatto nullo: h sostegno < 30mt

Intersecando i due impatti (forma del territorio e dimensione del sostegno) si è calcolato il grado di contrasto rispetto alla *forma* avvalendosi del principio di prevalenza dell'impatto maggiore.

Il *colore* è stato scelto come ulteriore parametro perché si conviene che l'elettrodotto risulti più o meno visibile in relazione ai cromatismi delle coperture vegetazionali e delle colture attraversate dal tracciato. Il *colore* dell'elettrodotto, invece, è pressochè ininfluenza sia in corrispondenza dei tralicci che dei cavi in quanto caratterizzati da una colorazione diafana.

Dunque, rispetto al *colore* del paesaggio, cioè ai cromatismi dei luoghi attraversati dall'elettrodotto, sono stati attribuiti i seguenti impatti:

- impatto moderato: l'elettrodotto attraversa boschi, rimboschimenti, vegetazione ripariale;
- impatto debole: l'elettrodotto attraversa colture specializzate e/o si staglia in lontananza su uno sfondo a manto boschivo;
- impatto nullo: l'elettrodotto attraversa seminativi o incolti.

Nel caso in cui il paesaggio di riferimento si caratterizzi per una evidente varietà di situazioni colturali e vegetazionali strettamente intrecciate, in considerazione della maggiore capacità di assorbimento visivo della nuova opera, si conviene di assumere una tipologia *debole* di impatto.

Al contrario, nel caso di un'estrema monotonia della copertura colturale e vegetazionale (manto boschivo compatto ed esteso, ampia distesa di seminativi), in considerazione della minore capacità di assorbimento visivo dell'opera, si conviene di assumere un grado di impatto *moderato*.

Mentre rispetto alla *forma* il grado di contrasto è stato misurato solo in corrispondenza dei sostegni, rispetto al *colore* l'indagine è stata sviluppata anche in riferimento ai conduttori perché le funi risultano più o meno evidenti solo in funzione dei colori del paesaggio su cui si stagliano e non della morfologia dei luoghi.

L'applicazione della metodologia su esposta, che trova applicazione sfruttando la caratterizzazione contenuta nella Carta del paesaggio e le caratteristiche del progetto, ha dato luogo all'attribuzione di 4 valori di impatto percettivo che sono riportati nella Carta degli impatti, sotto forma matriciale.

La fotosimulazione è lo strumento che conclude lo studio percettivo e paesaggistico e “comunica” il reale grado di contrasto tra il “paesaggio fotografato” e l'opera, fornendo così anche la “prova” della fondatezza dei giudizi di valore attribuiti.

La scelta delle parti di paesaggio rappresentate è dettata dal criterio di rappresentare al meglio i diversi ambiti (rilevati nella definizione del quadro di riferimento paesistico) che l'opera attraversa, selezionando le situazioni di possibile maggiore impatto potenziale.

4.2.3.2 Quadro di riferimento paesistico

L'ambito di intervento ricade in 2 Ambiti di Paesaggio della Puglia³³:

- L'Ambito n.2 (sub appennino), Unità di Paesaggio 2.4 (sub appennino meridionale) – in esso ricadono in prevalenza i territori interessati al progetto e compresi nei comuni di Biccari, Castelluccio Valmaggiore e Roseto Valfortore;
- L'Ambito n. 3 (Tavoliere), Unità di Paesaggio n. 3.5 (Lucera e le serre del sub appennino) – in esso ricade l'intero territorio del comune di Troia.



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.

³³ 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".

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 slm 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.

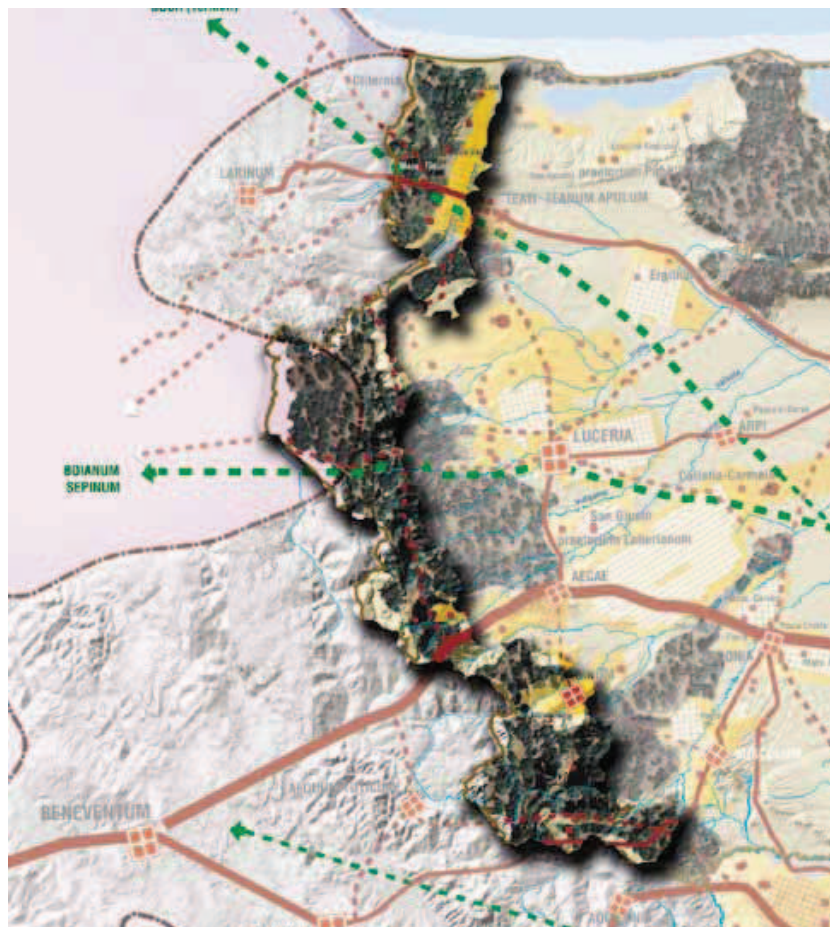
Una delle principali peculiarità patrimoniali dei paesaggi subappenninici, dal punto di vista idrogeomorfologico, è quella connessa alla diffusa e permeante articolazione morfologica delle forme superficiali, che danno origine a rilievi più o meno elevati - ora isolati e ora allineati lungo dorsali –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



Il subappennino meridionale è una terra che, per caratteristiche geomorfologiche, si connota come ambito unitario, dai confini definiti dai rilevanti salti di quota. Le relazioni con l'esterno sono legate a poche strade che attraversano il paesaggio, consentendone la percezione.

E' il paesaggio l'elemento di maggiore caratterizzazione, con i boschi attraversati da strade che si relazionano all'altimetria del sito con sezioni ridotte; la casa e la fattoria sono fenomeni episodici che indicano una relazione produttiva con la campagna.

E' un territorio lento, inerziale, con evidenti, ampi, fenomeni di dissesto idrogeologico provocato dalle caratteristiche del territorio ed anche dai lunghi processi di abbandono che lo hanno caratterizzato, dalle opere di disboscamento ed anche, in alcuni casi, dall'aumento del traffico pesante.

La struttura insediativa urbana è definita da un tessuto regolare per isolati che si è spesso adattato ai salti di quota ed alle curve di livello.

Negli ultimi decenni alla tipologia in linea si è sostituita la casa uni-bi familiare con giardino che contiene al suo interno l'attività produttiva, spesso artigianale, legata alla trasformazione delle materie prime prodotte in campagna. La dispersione insediativa rimane quella delle masserie; unici elementi che mostrano la contemporaneità nelle campagne sono le macchine da lavoro e gli aereogeneratori.

La riproducibilità dell'invariante è garantita dall'inversione delle dinamiche di abbandono del 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.



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 afferenza della figura territoriale. A sud la figura seguente è delimitata anche visivamente dal sistema della marane e dominata da 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

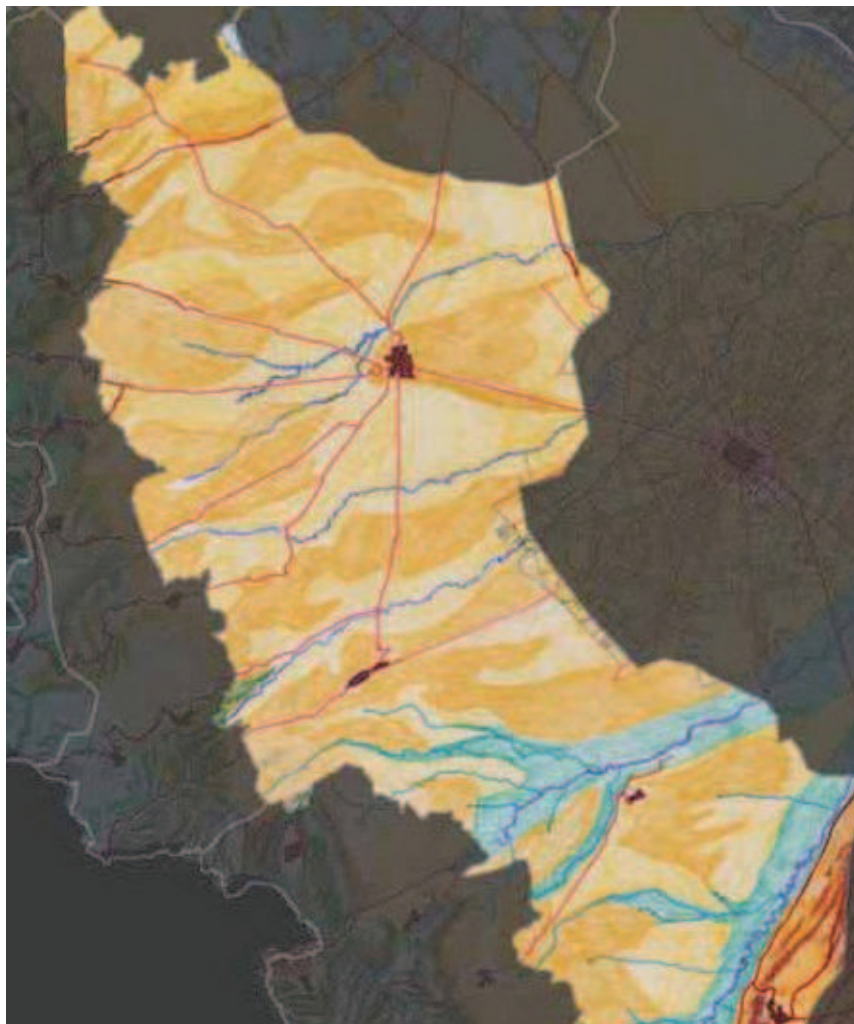
paesaggio agrario è dominato dal seminativo. Tra la successione di valloni e colli, si dipanano i tratturi della transumanza utilizzati dai pastori che, in inverno, scendevano dai freddi monti d'Abruzzo verso la più mite e pianeggiante Puglia.

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.



4.2.3.3 Caratteri del paesaggio e sistema insediativo dell'area di intervento

Come si è già avuto modo di notare l'area del tracciato interessa le Unità di Paesaggio del Tavoliere (dall'inizio fino al sostegno 16) e del Subappennino meridionale (nel tratto compreso fra i sostegni 17 e 45). Nel tratto compreso nel Tavoliere il paesaggio è dominato dalla valle ampia, quasi pianeggiante, del Torrente Celone, che il tracciato attraversa nel tratto compreso fra i sostegni 5 e 6.

Qui, al morbido disporsi delle sponde, si sovrappone un sistema vegetale dove le alberature sparse ed a piccole macchie ed i piccoli appezzamenti arborati (uliveti, frutteti) interrompono la monotonia cromatica dei seminativi.

In questo contesto non si collocano centri abitati di una certa dimensione e i pochi manufatti edilizi esistenti, isolati, sono costituiti da antiche masserie e, più frequentemente, da edifici di servizio all'attività agricola, oggi in prevalenza abbandonati.



Nella parte interessata dall'elettrodotto, l'unità del subappennino meridionale è peculiarmente connotata dal sistema dei crinali, di cui il principale è proprio quello del subappennino dauno, che si sviluppa in direzione Nord – Sud connettendo le cime del Monte San Vito, Monte Saracino, Monte Stillo, fino al Monte Pagliarone. Da questo segno morfologico strutturante si diparte, ortogonale, un altro crinale, che connette il Monte Saracino con il Monte Cornacchia per chiudersi sul Monte Sidone.

La vegetazione si presenta decisamente più varia del Tavoliere, con più ampi appezzamenti boschivi, lunghe "lingue" che corrono lungo le incisioni ed i corsi d'acqua e riconnettono i seminativi e gli incolti al manto boschivo nelle aree più elevate.



L'intera area interessata all'opera acquista una certa importanza nella mappa dei sistemi insediativi storici perché rappresentava una naturale via di comunicazione fra la zona irpina e quella appula, con segni di frequentazione sin da epoca antica. Di qui passava, infatti, la via Traiana, in parte ancora leggibile nel tratto Foggia – Benevento, su cui si affacciava la località taverna Cancarro, sede di un importante insediamento di epoca romana ed anche di età tardo-antica e medioevale. Tutto il territorio era, inoltre, segnato da una viabilità secondaria per il transito di uomini ed animali non ricordata dagli itinerari romani perché non utilizzata per il transito militare o commerciale, lungo la quale si affacciavano, però, numerose villae e gli insediamenti rinvenuti nel territorio. Le indagini recenti, infatti, hanno consentito di individuare numerosi siti archeologici riferibili ad un ampio orizzonte cronologico compreso fra la Preistoria e l'età romana. Sono, così, segnalati i siti di Monte Serrone e Boschetto, in comune di Biccari, e la località Tigiani, in comune di Roseto Valfortore, con insediamenti databili fra il Preistorico e l'età del Bronzo; Contrada S. Maria (Castelluccio Valmaggiore), Masseria Marella, S. Chirico, San Camillo (Roseto) di età classica; Piana del Monaco, Fontana Marrone, Località Pezzeta/Fossa dei morti ed altre, fra i comuni di Biccari e Troia, sedi di fattorie, *villae* isolate o villaggi di età romana. Ad un abitato fortificato si riferiscono le evidenze materiali ritrovate sulla sommità del Monte Saraceno.

L'area di progetto è solo marginalmente interessata dalla viabilità storica e non comprende nessun sito archeologico segnalato.

Il tracciato del nuovo elettrodotto ben si adegua al paesaggio. In un primo tratto (compreso fra i sostegni 1 e 10), taglia trasversalmente la valle aperta del torrente Celone, adagiandosi sui versanti leggermente acclivi, in un paesaggio agrario esclusivamente definito dalle colture dei seminativi con rade presenze arboree isolate. Successivamente, fino al sostegno n.16, il paesaggio si mantiene molto simile, appena più

ondulato, e l'elettrodotto attraversa due fondavalli più stretti ove scorrono gli affluenti in sinistra idrografica del torrente Celone (fotosimulazione n.1, elaborato SRIARI10049-9.1).

Nel secondo tratto, con inizio in corrispondenza del sostegno n.17, il tracciato interessa l'UdP del Subappennino Meridionale. Nella parte iniziale, che si può individuare fra i sostegni 17 e 22, l'elettrodotto inizia ad acquistare quota in un contesto che vede più articolate e meno arrotondate morfologie e paesaggi agrari ove il seminativo non diviene più segno quasi esclusivo, ma si presenta alternato con macchie di bosco più fitto e zone arbustive. Di qui il susseguirsi di incisioni e crinali secondari diviene più incalzante: il tracciato si snoda con un rapido alternarsi di salite e minori discese e guadagna quota in misura più decisa fino a scavalcare il crinale principale che si sviluppa in direzione Nord – Sud. Qui, dove il paesaggio agrario registra l'ulteriore infittirsi del manto boschivo con lingue sempre più estese e fra loro connesse, la linea si snoda collocando sapientemente i sostegni nelle aree prive di vegetazione pur presenti all'interno delle macchie boschive. E' questa una particolare caratteristica dell'opera, soprattutto nel tratto compreso fra i sostegni n.25 e n. 33.

Nel tratto compreso fra i sostegni n. 35 e 41 (rappresentato nella seconda foto simulazione, elaborato SRIARI10049-9.2) si attraversa il torrente Vulgano nelle sue due diramazioni del Vallone San Leonardo e del torrente Rattapone, ubicando i sostegni oltre la fascia soggetta a vincolo paesaggistico. Di qui si affronta la risalita verso il crinale, attraversando un'area boschiva non particolarmente fitta, con un solo sostegno (n.39). L'attraversamento del crinale Nord – Sud in maniera trasversale comporta, di per sé, l'ubicazione dei sostegni "in versante", con ben contenuti impatti percettivi rispetto al dislocarsi della linea in parallelo al crinale. In questi casi gli impatti più significativi si verificano in corrispondenza dei sostegni posizionati sul crinale. In questo caso si è opportunamente ubicato tale sostegno (n.42) in corrispondenza di una sella morfologica che, in buona parte, ne nasconde la vista.

Dal sostegno n.42 alla stazione di Roseto la linea perde rapidamente quota, attraversando aree arbustive ed erbacee.

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

4.2.4.1 Caratterizzazione vegetazionale dell'area vasta

Nelle Note illustrative che accompagnano la Carta delle Serie di Vegetazione della Puglia (Biondi et al.), così è descritto il quadro territoriale e vegetazionale dell'ambito vasto in cui ricade l'area oggetto di analisi: *«Il Subappennino Dauno è costituito da colline e basse montagne, con la cima più alta rappresentata dai 1151 m di Monte Cornacchia, che rappresenta anche la maggiore altitudine della Puglia. È una subregione ricca di aree boschive con netta prevalenza di formazioni di cerro e di roverella governate a ceduo, mentre le faggete risultano sporadiche e relitte. Molto estese sono le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive»*

Un recente studio sul clima e sulla vegetazione della Puglia (Macchia et al., 2000) individua nel territorio regionale sulla base dell'interpolazione di valori di temperatura dei mesi più freddi (gennaio e febbraio) *«cinque aree climatiche omogenee, di varia ampiezza in relazione alla topografia e al contesto geografico, entro le quali si individuano sub-aree a cui corrispondono caratteristiche fitocenosi»*.

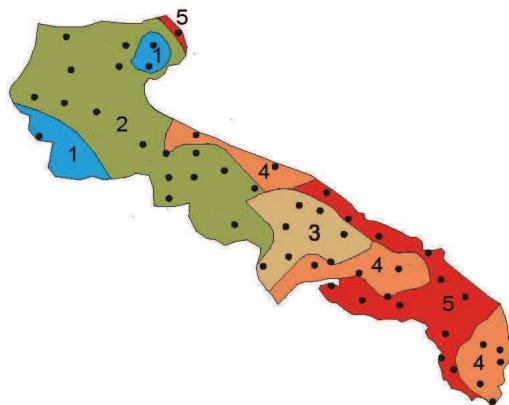


Figura 4-1: Aree climatiche omogenee (fonte Macchia et al., 2000)

In particolare l'area di studio ricade nell'area omogenea n. 1, racchiusa tra le isoterme di 7 e 11°C e che *«comprende i rilievi montuosi del Preappennino Dauno, denominati Monti della Daunia, e l'altopiano del Promontorio Gargano da 600 ad oltre 800 m di quota. Il complesso montuoso del Preappennino Dauno è allineato in direzione NW-SE e degrada ad E, prima in caduta altimetrica rapida e poi dolcemente, nella pianura di Foggia. La vegetazione è dominata da Quercus cerris L. in cui penetrano e si associano Carpinus betulus L., Carpinus orientalis Miller, Cornus sanguinea L., Rosa canina L., Hedera helix L., Crataegus monogyna Jacq, mentre Quercus pubescens Willd. diviene progressivamente frequente sino a dominante sulle basse e medie pendici. Una peculiare caratteristica della vegetazione del Preappennino Dauno è la presenza di estese praterie cacuminali che si aprono al di sopra dei boschi di Q. cerris attraverso una stretta fascia ecotonale a Prunus spinosa L. e Crataegus monogyna a quote comprese tra 700 e 800 m a seconda dell'esposizione e dell'inclinazione dei pendii. La presenza di queste praterie a quote particolarmente basse non è da ascrivere alla probabile azione antropica data l'estrema carenza di*

sentieri ma, con molta probabilità, ad una peculiare situazione climatica in cui alle relativamente basse temperature invernali fa seguito un'accentuata e precoce aridità che escluderebbe l'ontogenesi di essenze arboree ed arbustive. La presenza di praterie di origine primaria in Puglia e in altre aree del Mediterraneo resta comunque da dimostrare sulla base di dati ecologici sperimentali. A quote intorno a 700 m e con esposizione E Q. cerris si associa a Q. pubescens, Euonimus europaeus L., Corylus avellana L., Acer campestre L. come nel bosco di Acquara nel comune di Orsara di Puglia. Fagus sylvatica L. nel Preappennino Dauno non forma mai fitocenosi pure ma con esemplari isolati o a piccoli gruppi si associa a Q. cerris».

4.2.4.2 Caratterizzazione faunistica dell'area vasta

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 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 chiroteri 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, Pettiroso Erithacus rubecula), alcuni Silvidi (Luì piccolo Phylloscopus collybita, Luì grosso Phylloscopus trochilus, Luì 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 rinvennero 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 la presenza di una piccola popolazione di Nibbio reale *Milvus milvus* e Nibbio bruno *Milvus migrans*.

Gli anfibi e rettili hanno ancora importanti popolazioni tali da rendere l'area del Subappennino Dauno di rilevanza regionale. Tuttavia anche l'erpeto fauna, 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*.

4.2.4.3 Uso del suolo e copertura vegetale nel territorio di progetto

Nell'area buffer, mediante rilievi in campo, interpretazione di ortofoto e confronto con dati GIS della Regione Puglia, è stato possibile redigere la Carta di uso del suolo in scala 1:10.000, allegata alla presente relazione e facente parte integrante della Valutazione di incidenza. Su questa Carta sono state rappresentate le seguenti categorie di uso del suolo e di copertura vegetale con riferimento al III livello di CORINE LAND COVER.

- **Superfici artificiali** (codici cartografici 121, 122) dettagliate in:
 - aziende agricole e annessi, casali, cascine e masserie (codice cartografico 121) distribuite in maniera molto rada sul territorio e con un edificato ad uso agro-zootecnico di una certa consistenza ubicato nella parte sud-orientale del tracciato di progetto, nella zona di fondovalle prossima al Torrente Celone;
 - viabilità (codice 122): comprendente viabilità principale e secondaria. In particolare la categoria gerarchica maggiore di strade che interessano l'area è rappresentata da strade provinciali;
- **Superfici agricole utilizzate** (codici cartografici 211, 221, 223) dettagliato in:
 - **seminativi** in aree non irrigue prevalentemente occupate da colture intensive (codice cartografico 2111). I seminati costituiscono, in termini di superfici utilizzate, la componente maggiore dell'area di indagine. Si tratta quasi esclusivamente di colture cerealicole in assetti monospecifici con limitata presenza di erbai e di coltivazioni destinate alle oleaginose. È da rilevare che le superfici coltivate rappresentano il tema quasi esclusivo dell'ambito orientale del territorio di indagine, quello con quote altimetriche inferiori, grosso modo a partire dal Torrente

Calvino fino al Torrente Celone ed oltre il Monte Taverna fino al Piano di Napoli. Nella restante porzione di territorio indagato, i seminativi sono inframmezzati ad altre tipologie di uso del suolo ma è rimarchevole osservare che si sviluppano anche a quote elevate, superiori agli 850 metri s.m. come accade per esempio in contrada Aia Diana, in agro do Roseto Valfortore;

- **colture permanenti**, comprendenti quasi esclusivamente oliveti (codice cartografico 223), mentre estremamente localizzati e puntiformi sono i vigneti (non cartografabili). Gli oliveti ricoprono generalmente ridotte estensioni e solo limitamento ad alcune aree ricoprono superfici continue di una certa consistenza, si fa riferimento in particolare alle coltivazioni a sud dell'abitato di Biccari (contrade S. Lucia e Baricesare, Cinghitella, Case Pavia) e più ad Est (Mezzana Sarno) in direzione del Torrente Celone;
- **Formazioni forestali** (codici cartografici 311, 312, 313) differenziate in:
 - **boschi di latifoglie** (codice cartografico 321) presenti in maniera relittuale e frammentaria a seguito del disboscamento e del dissodamento a favore dell'agricoltura. A tal proposito è interessante osservare come sulla cartografia IGM degli anni '50 ricorra il simbolo dei boschi di quercia (es. Mezzana Caserotte) in aree che attualmente sono destinate alla cerealicoltura. I soprassuoli forestali più estesi si ritrovano nel settore occidentale dell'area anche in continuità con le vaste compagini che ammantano i medi versanti di Monte Cornacchia. Altre formazioni, generalmente di ridotta estensione, sono localizzate in corrispondenza del reticolo idrografico, sugli alvei o su versanti acclivi. Tra i consorzi forestali si rinvengono formazioni mesofile a dominanza di cerro (*Quercus cerris* L.) con aceri (*Acer campestre* L., *A. neapolitanum* Ten.), querce del gruppo della roverella (*Q. pubescens* s.l.) localizzati soprattutto sui versanti esposti a nord nel piano montano inferiore (es. Bosco della Cerasa). Alle quote inferiori prevalgono con popolamenti relittuali, di ridotta estensione, formazioni termofile a dominanza di roverella (*Quercus pubescens* s.l.) accompagnata, nel piano dominato, da orniello (*Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*), ginestra comune (*Spartium junceum* L.), ginestrella (*Osyris alba* L.), cisti, asparago (*Asparagus acutifolius* L.). Soprattutto queste ultime formazioni sono ancora oggi governate a ceduo (come in località Teglia). Lungo le incisioni idrografiche, le fitocenosi forestali si arricchiscono di elementi meso-igrofilo o igrofilo come: frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* Vahl), presente anche con esemplari di grandi dimensioni, pioppi (*Populus nigra* L.), salici (*Salix alba* L., *S. purpurea* L., *S. caprea* L.), olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.), berretta da prete (*Euonymus europaeus* L.)
 - **boschi di conifere** (codice cartografico 322) rappresentati da rimboschimenti realizzati per scopi di difesa idrogeologica su versanti nudi, interessati da dissesto e/o a presidio di infrastrutture. Le specie utilizzate in questi impianti sono esclusivamente alloctone e vedono la presenza di pini (*Pinus nigra* J. F. Arnold), cedri (*Cedrus atlantica*), cipressi (soprattutto *Cupressus arizonica* Green, in subordine *C. sempervirens* L.), abeti (*Picea abies* (L.) H. Karst., *Abies alba* Mill., *A. cephalonica* Link, *Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco). Questi soprassuoli sono generalmente caratterizzati da elevate valori di densità;

- **boschi misti di conifere e latifoglie** (codice cartografico 313) invero poco estesi e risultato di interventi di rinfoltimento con conifere (soprattutto *Cupressus arizonica* Green, in subordine *C. sempervirens* L.) all'interno di soprassuoli degradati di querce caducifoglie percorsi dal fuoco.
- **Aree con vegetazione arbustiva ed erbacea** (codici cartografici 321, 322) differenziati in:
 - **prati-pascoli naturali** e praterie (codice cartografico 321) ad habitus prevalentemente erbaceo comprendenti aree in abbandono colturale e superfici a pascolo. Sotto il profilo floristico e vegetazionale, si tratta di aree di rinaturalizzazione di coltivi abbandonati nella maggior parte dei quali sono stati individuati habitat di interesse comunitario ai sensi della Dir. CEE 93/43;
 - **cespuglieti** (codice cartografico 322), comprendente gli incolti con dominanza della componente arbustiva ed eventuale presenza di rada copertura arborea. Essi sono spesso in contatto con le formazioni boschive, sovente in posizione di mantello o al loro interno ed in questo caso rappresentano facies di degrado dei soprassuoli boschivi, a seguito di passaggi del fuoco o di utilizzazioni eccessive (come ad esempoio sui versanti sottesi dal Torrente Vulgano). I cespuglieti possono anche rappresentare fasi di ricolonizzazione di superfici ex-agricole in abbandono colturale ed in tal caso testimoniare stadi di successione vegetazionali. Le specie arbustive più rappresentate sono la ginestra (*Spartium junceum* L.), la rosa canina (*Rosa* spp.), il prugnolo (*Prunus spinosa* L. subsp. *spinosa*), i rovi (*Rubus* spp.), il sanguinello (*Cornus sanguinea* L.) con fitti intrecci di specie lianose come la clematide (*Clematis vitalba* L.)
- **Aree aperte con vegetazione rada o assente** (codice cartografico 333) che comprendono aree con affioramenti del substrato e/o interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico e di erosione superficiale caratterizzate da scarsa o nulla copertura vegetale ance;
- **Corsi d'acqua** (codice cartografico 511) rappresentati da incisioni idrografiche a diverso ordine gerarchico. Tra le aste idrografiche principali vi è certamente il Torrente Celone, il Fosso la Figorella, il Vallone Tamarice, Il Torrente Calvino, il Canale dell'Origano, il Vallone dell'Olmo, il Torrente Piattapone.

Il dettaglio delle superfici delle diverse tipologie di uso del suolo è riportato nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Dettaglio superfici uso del suolo nell'area di progetto

Classe di uso del suolo e copertura vegetale secondo CORINE LAND COVER III livello nell'area buffer	Superfici	
	Ha	%
121, insediamento abitativo e/o produttivo	9,05	0,38
122, reti stradali e spazi accessori	14,54	0,61
211, seminativi	1721,92	71,89
223, uliveti	66,44	2,77
311, boschi di latifoglie	355,44	14,84
312, boschi di conifere	10,84	0,45
313, boschi misti di conifere e latifoglie	1,05	0,04
321, aree a pascolo naturale e praterie	143,31	5,98
322, cespuglieti e arbusteti	64,19	2,68
333, aree con vegetazione rada	8,45	0,35
511, fiumi, torrenti e fossi	0,12	0,01
Totale	2395,35	100,00

L'analisi della tabella precedente consente di affermare che gran parte dell'area buffer interessa superfici agricole (oltre il 74%) e in misura ridotta aree boscate (circa 15%) e superfici a pascolo o incolti erbacei (circa 6%).



Foto 1 – Le superfici attraversate dall'elettrodotto sono prevalentemente utilizzate come seminativi



Foto 2 – Dettaglio dei seminativi interessati al passaggio dell'elettrodotto. Su queste superfici è praticata quasi esclusivamente cerealicoltura



Foto 3 – Seminativi e lembi relittuali di vegetazione igrofila in prossimità della S.E. Roseto Valfortore. In questo caso il passaggio della linea elettrica avviene al di fuori delle cenosi forestali



Foto 4 – Il passaggio dell'elettrodotto interessa solo limitatamente aree forestali come nel caso dei versanti sottesi dal torrente Vulgano. Ma in questo caso i sostegni saranno posizionati al margine delle aree boscate o nelle radure

4.2.4.4 Aspetti faunistici

La fauna rinvenibile nell'area di progetto rappresenta solo una piccola parte di quella potenzialmente presente nell'intero comprensorio territoriale del Subappennino Dauno e del SIC "Monte Cornacchia-Bosco Faeto".

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 all'interno del perimetro del SIC. Di seguito di 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: 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 medio alto del Torrente Vulgano e alle aree ad esso limitrofe.

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.

Check-list delle specie di Anfibi presenti alla scala di dettaglio

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>			

Rettili

Le specie di Rettili rilevabili alla scala di dettaglio sono elencate nella tabella precedente. 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.

Check-list delle specie di Rettili presenti alla scala di dettaglio

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

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 90 specie pari al 26% delle 351 specie censite per l'intero territorio regionale (Moschetti et al., 1996). Cinquantanove 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.

Quattordici 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.

Check-list delle specie di Uccelli alla scala di dettaglio

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 oedicephalus</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		

Specie		Nidificante	Uccelli	Red-List LIPU & WWF
nome comune	nome scientifico			
gruccione	<i>Merops apiaster</i>	x		
ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	x	I	EN
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		
capellaccia	<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		
beccamoschino	<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		LR
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>			
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>			
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		

Mammiferi

Alla scala di dettaglio sono potenzialmente presenti 17 specie (Tabella seguente). La comunità teriologica dell'area indagata si caratterizza per la presenza di specie fortemente adattate agli agroecosistemi.

Dal punto di vista conservazionistico solo i Chirotteri 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 rinolofo maggiore e 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 chirotteri, per cui le uniche possibilità di rifugio sono rappresentate dalle costruzioni abbandonate (masserie e jazzi) che in alcuni casi possono rappresentare dei siti sub-ottimali per le specie di chirotteri più adattabili.

Check-list delle specie di Mammiferi alla scala di dettaglio

specie		Habitat	Berna	Red-List WWF
nome scientifico	nome comune			
riccio europeo	Erinaceus europaeus		III	
mustiolo	Suncus etruscus		III	
crocidura ventre bianco	Crocidura leucodon		III	
crocidura minore	Crocidura suaveolens		III	
talpa romana	Talpa romana			
rinolofo maggiore	Rhinolophus ferrumequinum	II	II	VU
serotino comune	Eptesicus serotinus	IV	II	LR
pipistrello di savi	Hypsugo savii	IV	II	LR
vespertilio maggiore	Myotis myotis	II	II	VU
pipistrello albolimbato	Pipistrellus kuhli	IV	II	LR
arvicola di Savi	Microtus savii			
topo selvatico	Apodemus sylvaticus			
topo domestico	Mus domesticus			
ratto nero	Rattus rattus			
surmolotto	Rattus norvegicus			
volpe	Vulpes vulpes			
lupo	Canis lupus	II	II	VU
donnola	Mustela nivalis		III	
faina	Martes foina		III	

4.2.4.5 Valutazione della naturalità nell'area di progetto

Le categorie di uso del suolo e di copertura vegetale sono state valutate in relazione al carattere di naturalità, utilizzando, con qualche correttivo, un metodo impiegato per la valutazione dello stato dell'ambiente e della qualificazione del patrimonio naturalistico della limitrofa Basilicata (AA.VV., 2000). I livelli di naturalità individuati sono ordinati secondo una scala crescente che consta di 4 valori da nullo, a debole, a medio, ad elevato.

Per ogni tessera ambientale è stato espresso un giudizio di naturalità mediante un'analisi di tipo comparativo, tenendo conto delle caratteristiche fisionomiche e strutturali dei popolamenti, della dotazione biocenotica, dello scostamento della vegetazione attuale rispetto a quella potenziale e dell'eventuale coincidenza con habitat di interesse comunitario.

Nello specifico il giudizio sul valore di naturalità è stato formulato in base ai criteri di seguito esposti.

- **Tessere a naturalità nulla** che si identificano con le tessere ambientali di origine esclusivamente antropica come la viabilità (codice cartografico 121) e l'edificato (codice cartografico 112);
- **tessere a naturalità debole** riferite a contesti nei quali la componente floristica e vegetazionale e/o faunistica presenta elevata artificialità e/o nulla o ridottissima specificità. Essa comprende unità ambientali di origine prevalentemente antropica sottoposte a continui rimaneggiamenti in brevi intervalli di tempo costituiti da:

- **coltivi erbacei** (codice cartografico 211) e colture legnose agrarie (codice cartografico 223, 221). In particolare i coltivi erbacei che, nell'area in esame, costituiscono la componente ambientale preponderante, sotto il profilo ecologico rappresentano le cosiddette «steppe monospecifiche» (AA.VV., 1958). In questi contesti, a causa dell'intensa e centenaria pressione antropica, non si riscontra o è molto rara la presenza residuale di espressioni naturali originarie (piante monumentali, filari alberati, siepi). In questa categoria rientrano anche le aree in dissesto (codice cartografico 333);
- dagli **incolti erbacei** (codice cartografico 321). Tali ambiti si attestano su superfici piuttosto limitate e contigue ad aree agricole, dove, accanto alla vegetazione erbacea annuale (terofite) proveniente dai seminativi, si ritrovano in virtù di disturbo ridotto, specie floristiche perennanti a carattere spontaneo;
- **rimboschimenti** (codice cartografico 312). In questo caso il basso valore di naturalità è dovuto alla presenza di specie alloctone utilizzate in virtù del carattere pioniere e della rapidità di accrescimento funzionali alla necessità di ricoprire velocemente il suolo di versanti in dissesto idrogeologico. In questi contesti le dinamiche di rinaturalizzazione paiono piuttosto lente ed alle volte condizionate da fattori ecologici limitanti (es. struttura e pH del terreno, grado di insolazione etc.);
- **tessere a naturalità media** riferite ad ambiti comprendenti ambiti dove sono presenti stadi di rinaturalizzazione spontanea variabili in rapporto al tempo di abbandono e rappresentati che costituiscono stadi preforestali collegati dinamicamente alla ricostituzione dei boschi di latifoglie su aree agrarie abbandonate da tempo o stadi post-forestali, contigui o interni ad aree boscate vessate da incendi o da attività antropiche intense (pascolo, tagli di rapina). La fisionomia dominante è rappresentata:
 - dai **cespuglieti** (codice cartografico 322) a dominanza di *Spartium junceum*, *Rosa* spp., *Prunus spinosa*;
 - dalle **formazioni forestali degradate** (codice cartografico 313) in rapporto ai caratteri strutturali e compositivi, che provengono da formazioni di latifoglie termofile sottoposte al passaggio del fuoco e/o ad utilizzazione eccessive nelle quali si è intervenuto con coniferamenti e/o nelle quali si è insediata vegetazione alloctona (es. *Robinia pseudacacia*, *Ailanthus altissima*);
- **tessere a naturalità elevata** rappresentati dalle espressioni di maggior pregio ambientale ed in particolare:
 - dalle **formazioni forestali di latifoglie** (codice cartografico 311) con grado di copertura elevato;
 - dalle **praterie seminaturali**, che presentano caratteri floristici e vegetazionali di pregio tanto da essere considerati habitat di interesse comunitario nella categoria delle Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli (All. I della Dir. 92/43/CEE) (codice cartografico 321 sovrapposto all'habitat 6210)

- dalle **zone dulcacquicole**, localizzate lungo il reticolo idrografico e generalmente caratterizzate dalla presenza di vegetazione ripariale (codice cartografico 511). Si tratta di ambiti di origine naturale alle volte strutturati con vegetazione forestale (saliceti e pioppeti), inquadrata nell'habitat d'interesse comunitario 92A0.

Valutazione della naturalità

Tessere ambientali (codici cartografici)	Indicatori dei caratteri qualitativi	Valore di naturalità
Superfici artificiali (112, 121)	Ambiti artificiali con presenza di vegetazione sinantropica di scarso valore naturalistico	Nullo
Superfici agricole utilizzate (211, 223)	Ambiti artificiali a basso valore di naturalità, sottoposti a continue modificazioni con banalizzazione della composizione floristica	Debole
Incolti e pascoli erbacei non inquadrati come habitat di interesse comunitario ai sensi della Dir. 92/43/CEE (321 parte)	Ambiti di origine seminaturale dove sono presenti i primi stadi di rinaturalizzazione spontanea che tendono alla costituzione di soprassuoli erbacei permanenti ma che hanno caratteri floristici e vegetazionali di pregio tali da poterli considerare habitat di interesse comunitario	
Boschi di conifere (312)	Ambiti forestali di origine artificiale a basso valore di naturalità che presentano una composizione dendrologica molto povera, frutto di impianti con specie esotiche	
Incolti cespugliati o radamente alberati (322)	Ambiti seminaturali dove sono presenti stadi di rinaturalizzazione spontanea e dove la fisionomia prevalente è quella arbustiva	Medio
Boschi misti di conifere e latifoglie (313)	Ambiti di origine mista con presenza di elementi naturali ma degradati nella struttura e nella densità ed elementi artificiali conseguente ad interventi di coniferamento	
Incolti e pascoli erbacei inquadrati come habitat di interesse comunitario (312 parte)	Ambiti di origine seminaturale, che hanno caratteri floristici e vegetazionali di pregio tanto da essere considerati habitat di interesse comunitario (habitat 6210)	Elevato
Boschi di latifoglie di origine naturale (311)	Ambiti di origine naturale, ben strutturati ed a densità elevata che costituiscono la vegetazione potenziale per l'area con presenza di elementi floristici di pregio	
Corsi d'acqua (511)	Ambiti di origine naturale, legati ai corsi d'acqua, alle volte ben strutturati, di notevole significato bioecologico	

4.2.5 Radiazioni non ionizzanti

4.2.5.1 Premessa

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.

Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza, come riportato nei grafici seguenti. Di seguito sono esposti gli andamenti dei campi elettrico e magnetico lungo il tracciato delle linee a 150 kV.

Per il calcolo è stato utilizzato il programma "EMF Vers 4.03" sviluppato per T.E.R.NA. da CESI in aderenza alla norma CEI 211-6.

I calcoli dei campi elettrico e magnetico sono stati eseguiti in conformità a quanto disposto dal D.P.C.M. 8 luglio 2003.

I valori esposti si intendono calcolati ad una distanza di 1 metro dal suolo per il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003 mentre per la determinazione della fascia di rispetto sono stati calcolati a quota conduttori come da Circolare del Ministero Ambiente e Tutela del Territorio DSA/2004/25291 del 14 novembre 2004

Per il calcolo delle intensità dei campi elettrici e magnetici si è considerata un'altezza dei conduttori dal suolo pari a 7 m, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 1991 per le aree ove è prevista la presenza di persone sotto la linea. Tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore. Tra due sostegni consecutivi il conduttore si dispone secondo una catenaria, per cui la sua altezza dal suolo è sempre maggiore del valore preso a riferimento, tranne che nel punto di vertice della catenaria stessa. Anche per tale ragione l'ipotesi di calcolo assunta risulta conservativa.

4.2.5.2 Richiami normativi

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 ICNIRP³⁴.

Il 12-7-99 il Consiglio dell'Unione Europea ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito, il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP.

Nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla CE di continuare ad adottare tali linee guida.

Successivamente è intervenuta, con finalità di riordino e miglioramento della normativa allora vigente in materia, la Legge quadro 36/2001, che ha individuato (art.3) ben tre livelli di intensità dell'induzione

³⁴ International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

magnetica e del campo elettrico, in relazione agli impianti suscettibili di provocare inquinamento elettromagnetico:

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

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

In esecuzione della predetta Legge, è stato infatti emanato il D.P.C.M. 08.07.2003, che ha fissato il limite di esposizione in 100 microtesla per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10 microtesla, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3 microtesla. È stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio. Non si deve dunque fare riferimento al valore massimo di corrente eventualmente sopportabile da parte della linea.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

In tal senso, con sentenza n. 307 del 7.10.2003 la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità di alcune leggi regionali in materia di tutela dai campi elettromagnetici, per violazione dei criteri in tema di ripartizione di competenze fra Stato e Regione stabiliti dal nuovo Titolo V della Costituzione.

4.2.5.3 Calcolo dei campi elettrici e magnetici

Non si dispone di rilevazioni del livello attuale delle radiazioni nell'area di intervento.

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 dall'elettrodotto in progetto, sono contenuti in una specifica relazione allegata al Piano tecnico dell'opera³⁵.

In essa e negli elaborati progettuali vengono individuate le aree impegnate, le zone e le fasce di rispetto.

4.2.5.4 Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le Aree Impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto (circa 15 m dall'asse linea per elettrodotti a 150 kV). Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), che si ritiene equivalgano alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L'ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) varierà in relazione a ciascun progetto ed al livello di tensione dell'elettrodotto; nella fattispecie per elettrodotti a 150 kV l'estensione delle zone di rispetto sarà di circa 30+30 m dall'asse linea.

4.2.5.5 Fasce di rispetto

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08 luglio 2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti. Tale metodologia prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione (Dpa), 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".

Per il calcolo delle fasce di rispetto, calcolate con raggio di m.28 in ottemperanza a quanto disposto con tale decreto, si rimanda al Piano tecnico dell'opera che dedica uno specifico elaborato al tema (Planimetria con Distanze di Prima Approssimazione - DEFR10002BGL00052). Dall'analisi delle DpA, si desume che

³⁵ Cfr. Relazione CEM (Campi Elettrici e Magnetici)

all'interno delle stesse fasce di rispetto non ricade alcun tipo di costruzione sia di tipo abitativo che di altro genere; pertanto, l'impatto dell'opera sulla componente è da ritenersi nullo.

4.2.6 Radiofrequenza e compatibilità elettromagnetica

La salvaguardia della funzionalità degli impianti di telecomunicazione di interesse pubblico (stazioni, ricetrasmittenti, ponti radio, impianti radar, impianti di assistenza al volo, ecc.) rappresenta una delle condizioni di progetto degli elettrodotti ad alta tensione, che vengono concepiti evitando la penetrazione di eventuali aree protette a questo fine e rispettando rigorosamente i vincoli e le esigenze tecniche connesse con l'esercizio degli impianti, secondo quanto prescritto dalla normativa e/o richiesto dagli Enti proprietari degli impianti stessi.

La materia è comunque soggetta a specifico controllo sia in fase di autorizzazione alla costruzione sia nella successiva fase di esercizio, da parte delle Autorità competenti (Ministero PP.TT., Autorità Militare, Aviazione Civile, ecc.) e, pertanto, nessun pericolo di interferenze sussiste in questo campo.

Nel caso di piccoli impianti amatoriali e di utenze radio e TV, non esiste una specifica norma nazionale in relazione al livello di segnale da proteggere ed al rapporto minimo segnale/disturbo necessario a proteggere il segnale stesso.

Tuttavia, sulla base dell'esperienza internazionale codificata nelle pubblicazioni CISPR (Comitato Internazionale Speciale delle Perturbazioni Radioelettriche), un dato segnale può considerarsi protetto se, per l'80% del tempo totale, il rapporto segnale/disturbo è pari ad almeno 30 dB (condizioni di disturbo appena percepibile).

Alla frequenza di riferimento di 0,5 MHz, il disturbo prodotto da una linea a 150 kV, alla distanza di 15 m dal conduttore esterno è di circa 40 dB in condizioni di tempo bello e di circa 55 dB in condizioni di maltempo, cui vanno sommati circa 3 dB per ogni 1000 m di quota s.l.m.

Poiché, per la stessa tipologia di elettrodotto, sia ha un'attenuazione del radiodisturbo di circa 10 dB al raddoppiare della distanza, segnali nell'ordine di 75 dB risulteranno protetti già a poche decine di metri dall'asse dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica con i circuiti telefonici e telegrafici, la materia è regolata da apposita normativa ed è soggetta a specifica verifica ai fini autorizzativi da parte del Ministero PP.TT. Un'apposita convenzione fra Società telefonica e ENEL SpA impegna, inoltre, quest'ultima a farsi carico dei provvedimenti di mitigazione dei disturbi secondo le direttive C.C.I.T.T. (Comité Consultatif International des Telephones et Telecommunications), qualora se ne verifichi la necessità.

4.2.7 Rumore

4.2.7.1 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.

4.2.7.2 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	---

LIMITI 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 nuova 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.

4.2.7.3 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.

4.2.7.4 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:

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

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.

4.2.7.5 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:

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

dove:

$$L_{wu} = 10 \log. Wu/10 - 12$$

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

r è la distanza dalla sorgente lineare in metri

4.2.7.6 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 piu' 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

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:

$$Loct = Loct rif - (Aoct div + A oct barrier + A oct atm + Aoct excess) dBA$$

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 "rrif" 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 “La” direttamente dal livello sonoro ponderato “La rif” con l'ausilio della formula:

$$La = La\ rif - (Adiv + Abarrier + Aatm + Aexcess)dB$$

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 ch'essa scherma 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'attuazione superi i 15 dB.

Per quanto riguarda gli effetti dell'attuazione 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 suolo 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 l'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 suolo 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 sopravento 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.

4.2.7.7 Caratteristiche fisiche del sito

Analisi della rumorosità dell'area

La rumorosità prodotta dalle operazioni di posa in opera dei sostegni dell'elettrodotto è dovuta 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.

Morfologia

Il territorio in cui si sviluppa l'elettrodotto presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante o leggermente collinare.

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.

4.2.7.8 Valutazione dell'inquinamento acustico

Metodo di calcolo

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.

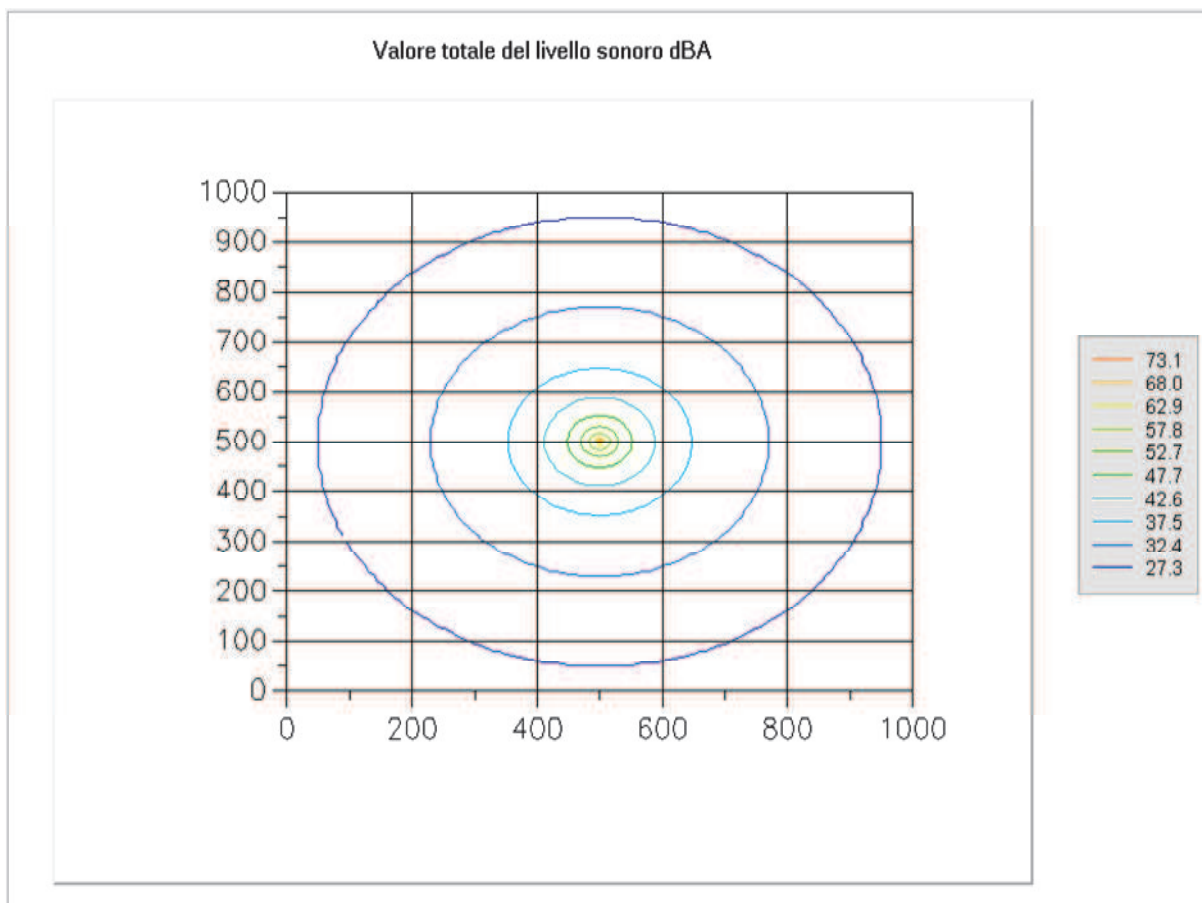


FIG. 20 – *DIFFUSIONE DELLA RUMOROSITÀ AMBIENTALE RELATIVAMENTE ALLA FASE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DI UN TRALICCIO TIPO*

Conclusioni

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 mt. dall'area di 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.

4.3 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

4.3.1 Individuazione delle attività progettuali e dei relativi fattori di impatto

4.3.1.1 Azioni progettuali

Attingendo alla check list messa a punto di SitE (Società Italiana di Ecologia)³⁶ 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 all'eventuale smantellamento dell'opera.

³⁶ L. Bruzi, op. cit., allegato 4

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 al più di limitati allargamenti e sono lasciate in terra battuta e ripristinate ad opera finita. Le caratteristiche del sito consentono, comunque, in larga misura, di evitare l'apertura di nuove piste in zone alberate. Laddove ciò dovesse risultare necessario si farà ricorso all'utilizzo di elicotteri per l'istallazione del cantiere ed il trasporto di uomini, mezzi e materiali.

I movimenti di terra provocano 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 istallazione dei sostegni, con dimensione di circa 200 mq.

In fase di esercizio occorre mantenere la vegetazione ad una distanza di sicurezza non inferiore a ml. 7 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 eventuale smantellamento dell'impianto (decommissioning)³⁷ 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 ml. 1,50 dal piano di campagna.

³⁷ Per obbligo di legge ENEL è tenuta, alla cessazione dell'impianto, alla smobilitazione dello stesso

Azioni progettuali	Attività di dettaglio
<i>Fase di cantiere</i>	
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
<i>Fase di esercizio</i>	
Funzionamento linea	Flusso di energia
Interventi di manutenzione	Manutenzioni conduttori ed apparecchiature
	Taglio vegetazione esistente
<i>Decommissioning</i>	
Smantellamento della linea	Rimozione dei cavi
	Demolizione (smontaggio) dei sostegni
	Rimozione dei materiali di risulta

4.3.1.2 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
Area centrale di cantiere	Spianamento del sito, allaccio servizi, montaggio baracche	Paesaggio Vegetazione ed uso del suolo	L'area centrale di cantiere è un sito di circa 5.000 mq ubicato in prossimità di comode strade di accesso, anche relativamente distante dal tracciato, ove vengono stoccati i materiali, i mezzi e si crea uno spazio per l'ufficio tecnico, il deposito, i servizi
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. Viene comunque esclusa la realizzazione di nuove piste in zone boscate
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 200 mq
Scavi per le	Asportazione	Ambiente idrico,	I sostegni terminano con 4 piedini. Per

fondazioni	copertura vegetale, asportazione terreno	suolo e sottosuolo, vegetazione ed uso del suolo, paesaggio	fondarli al suolo vengono realizzati n.4 scavi di mt 3,00 x 3,00, con profondità di mt 3,00
Fondazioni e rinterri	Casseforme, armature, getti di calcestruzzo, rinterri	Ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione ed uso del suolo	L'area di fondazione totale è pari a 36 – 40 mq. (n.4 * mt.3 * mt.3)
Trasporto a pezzi dei sostegni	Traffico di autocarri con gru	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.. I sostegni possono rappresentare ostacoli fisici per l'avifauna.
Posa e tensionamento conduttori	Introduzione di nuovi ingombri fisici	Paesaggio Fauna	I conduttori possono rappresentare ostacoli al movimento dell'avifauna
Funzionamento linea	Campi elettromagnetici	Radiazioni non ionizzanti	Il funzionamento della linea produrrà campi elettromagnetici i cui effetti vengono totalmente annullati entro una fascia di poche decine di metri dai conduttori.
Taglio vegetazione esistente in fase di esercizio	Danneggiamento copertura vegetale	Vegetazione ed uso del suolo	E' prescritta una distanza minima della vegetazione dai conduttori pari a ml. 5,5. L'impatto è irrilevante per la scarsa presenza di vegetazione boschiva.

4.3.2 Interazione fra azioni progettuali e componenti ambientali

4.3.2.1 Atmosfera

In coerenza alle valutazioni condotte in sede di analisi ed alle conclusioni cui in esso si perviene non è stata individuato alcun impatto significativo e irreversibile.

4.3.2.2 Ambiente idrico, suolo e sottosuolo

I risultati dell'indagine geologico - tecnica preliminare relativa alle zone interessate dalla realizzazione dal nuovo elettrodo 150 kV doppia terna "Roseto Valfortore - S.E. Troia" sono stati riepilogati in questo elaborato grafico (Elaborato SRIARI10049-5.3) che rappresenta la sintesi dell'insieme delle valutazioni di carattere geolitologico, geomorfologico ed idrogeologico ricavate dall'analisi dei relativi tematismi. La zona in esame è stata suddivisa in diverse aree ciascuna caratterizzata da specifici problemi relativi all'uso del suolo. In particolare vengono individuate due categorie principali: Areali di vincolo idraulico e geomorfologico ed Areali di pericolosità e criticità geologica e geomorfologica.

I primi riguardano le classi di pericolosità individuate dall'Autorità di Bacino della Puglia che si riportano così come perimetrare nel Piano Stralcio. Le modalità d'uso sono definite dalle norme di attuazione dello stesso piano. Gli Areali di pericolosità e criticità geologica e geomorfologica riguardano invece le altre aree, quelle classificate a pericolosità media e moderata nello stesso Piano dell'A.d.B. Puglia, e vengono individuate e classificate dallo scrivente con i criteri indicati in tabella.

E' da precisare, tuttavia, che i giudizi espressi tengono conto di considerazioni di carattere di omogeneità generali rispetto alle relative argomentazioni geologiche. Pertanto, per i singoli sostegni, le caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche dei terreni interessati andranno verificate puntualmente nelle successive fasi di progettazione, così come prevedono le leggi nazionali e regionali vigenti. 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 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.

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, come anche riportate nella Carta della Pericolosità geomorfologica, il numero del sostegno con i livelli di pericolosità e la loro descrizione:

Pericolosità		N. Sostegni	Descrizione
PG2	Pericolosità Elevata A.d.B. Puglia	28÷41	Le aree classificate a pericolosità elevata PG2 rappresentano una "porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori geomorfologici predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata" A.d.B. Puglia.
P1	Pericolosità Elevata	Assenti	Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza
P2	Pericolosità media	20, 23, 25, 26, 38	Aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti, aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi.
P3	Pericolosità bassa	4÷6, 11, 12, 17÷19, 21, 24, 27, 43, 44	Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati naturalmente o artificialmente; aree con elementi geomorfologici (versanti acclivi), litologici (presenza di coperture) e giacaturali con bassa propensione al dissesto; aree con falda superficiale.
P4	Pericolosità nulla	1÷3, 7÷10, 13÷16, 22, 42, 45	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giacaturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

Per quanto attiene la pericolosità idraulica, si precisa che alcuni sostegni, il n. 13, 17, 18, 21, negli elaborati allegati sembrano lambire le aree a pericolosità idraulica elevata; questo effetto è dovuto solamente alla scala degli elaborati e tali sostegni sono situati all'esterno di queste aree.

4.3.2.3 Flora, vegetazione e fauna

Potenziali impatti sulla componente 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 sottrazioni 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. In sede di progettazione i sostegni sono stati dimensionati in modo da evitare il taglio della chiome degli alberi. La catenaria, infatti, è ubicata a quote comprese fra 21 e 33 mt³⁸, con la sola eccezione del sostegno 35 ubicato in aree coltivate a seminativo, di molto superiore all'altezza media della vegetazione che, nelle zone boscate, non supera i 15 mt.

Le potenziali interferenze legate alla realizzazione di un elettrodotto derivano da:

- **Fase di cantiere**

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

Per l'identificazione delle possibile interferenze dei sostegni sul sito si riporta la tabella seguente che mette in evidenza la posizione dei stessi rispetto alle categorie di uso del suolo come identificate nella Tavola SRIARI10050-2.

N. Sostegno	Uso suolo area interessata alla posa del sostegno	N. Sostegno	Uso suolo area interessata alla posa del sostegno	N. Sostegno	Uso suolo area interessata alla posa del sostegno	N. Sostegno	Uso suolo area interessata alla posa del sostegno
1	seminativi	11	seminativi	21	incolti erbacei	31	seminativi
2	seminativi	12	seminativi	22	seminativi	32	seminativi
3	seminativi	13	seminativi	23	seminativi	33	seminativi
4	seminativi	14	seminativi	24	seminativi	34	seminativi
5	seminativi	15	seminativi	25	seminativi	35	seminativi
6	seminativi	16	seminativi	26	seminativi	36	seminativi
7	seminativi	17	seminativi	27	seminativi	37	seminativi
8	seminativi	18	seminativi	28	seminativi	38	seminativi
9	seminativi	19	seminativi	29	seminativi	39	boschi degradati /

³⁸ Cfr. Elaborato TEFRI0002BGL00024 (tabella corrispondenza picchetto – tipologia sostegno). L'elaborato è parte del PTO

							cespuglieti
10	seminativi	20	seminativi	30	seminativi	40	seminativi
						41	incolti erbacei / rimboschimenti
						42	incolti erbacei / rimboschimenti
						43	seminativi
						44	seminativi
						45	incolti erbacei

Per quanto attiene ai potenziali impatti di cui ai precedenti punti a) e b), dall'esame della tabella precedente, è evidente che la realizzazione dei sostegni non comporterà in generale effetti significativi sulla flora e sulla vegetazione naturale o seminaturale, poiché il 93% dei sostegni (42 dei 45 totali in progetto) ricade all'interno di superfici agricole (seminativi attivi o aree in abbandono culturale), 1 sostegno (n. 42) è ubicato al limite tra un rimboscimento di conifere ed un incolto erbaceo, 1 sostegno (n. 39) ricadrà al limite tra un cespuglieto ed un bosco degradato di latifoglie ed 1 solo sostegno (n. 41) è in una prateria classificata come Formazione erbosa secca seminaturali e facies coperte da cespugli e dunque come habitat prioritario di interesse comunitario, anche se al margine con un rimboscimento.

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 dalle stesse modalità costruttiva che prevedono l'occupazione totale di circa 36 m² per sostegno, ripartita in 4 subaree (posa di 4 piedini da 9 m²).

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 ed ancora che 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), poiché solo 3 dei 45 sostegni (nn. 39, 41 e 42) potrebbero in parte interessare superfici forestali. 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 sarà fortemente contenuto se non nullo.

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 danneggeranno soprattutto la vegetazione posizionata 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.

- **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 nulla; solo in pochi casi è stata valutata un'interferenza significativa in relazione ai 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 anche non annuale che qui sarebbe protetta dal disturbo prodotto dalle ordinarie pratiche di coltivazione (aratura, mietitura).

- **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.

Identificazione degli 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 habitat.
- 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 stenoece, 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 45 sostegni previsti occuperanno poche decine di metri quadrati ciascuno, di cui 43 su aree agricole a seminativo e 3 (sostegni n. 39, 41 e 42) in aree con presenza di vegetazione naturale. Di questi tre sostegni, solo il n. 39 insiste in un'area con presenza di vegetazione cespugliosa/arborea mentre i restanti due sono ubicati in contesti prativi. Nel complesso l'impatto relativo alla sottrazione di fauna 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 elevato nella fase di cantiere per poi scomparire quasi del tutto nella fase di esercizio.

• Fase di esercizio

- Perdita e/o frammentazione di habitat di specie.
- 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 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 32 e 33 ed è rappresentata dall'attraversamento da parte dell'elettrodotto del Vallone dell'Olmo. La seconda area è compresa tra i sostegni 38 e 42 che attraversano l'alta valle del Torrente Vulgano in presenza di una discreta copertura di aree naturali vegetanti sul crinali ad elevata pendenza.

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.

- **Fase di dismissione**

Valgono le stesse considerazioni fatte per la componente vegetazione e flora.

Impatti sugli ecosistemi

Un sistema ecologico o ecosistema è un'unità che include tutti gli organismi che vivono insieme (comunità biotica) in una data area, interagenti con l'ambiente fisico, in modo tale che un flusso di energia porta ad una ben definita struttura biotica ed a una ciclizzazione di materiali tra viventi e non viventi all'interno del sistema (biosistema) (ODUM).

In sintesi il complesso degli elementi biotici e abiotici presenti in un dato ambiente e delle loro relazioni reciproche definisce l'ecosistema.

Per definire le connessioni ecologiche che si possono instaurare nell'ecosistema di cui in oggetto, sono state individuate e delimitate le "unità ecosistemiche" a cui si è riconosciuta una struttura ed un complesso di funzioni sufficientemente omogenee e specifiche. Le unità ecosistemiche hanno diversi ordini di grandezza ed hanno soprattutto un ruolo differente nelle dinamiche complessive dell'ambiente: tali unità non comprendono solo le biocenosi presenti ma anche i substrati (suoli e sedimenti) ed il complesso dei manufatti artificiali introdotti dall'uomo nell'ambiente nonché le stesse azioni perturbanti che l'uomo esercita.

In sintesi, ogni unità ecosistemica viene individuata tenendo conto della fisionomia della vegetazione ovvero dei differenti stadi evolutivi; del substrato (suoli e sedimenti); delle influenze della vegetazione sulla comunità faunistica; dei manufatti artificiali introdotti dall'uomo; delle azioni perturbanti esercitate dall'uomo.

L'ecosistema complessivo (macro-ecosistema) si configura nel suo complesso come un alternarsi di numerose e diversificate unità ecosistemiche e risulta estremamente importante analizzare le cosiddette "aree di confine" tra le diverse unità ecosistemiche naturali in quanto queste possono risultare zone a sensibilità elevata. Le zone di margine sono infatti, secondo gli ecologi, quelle dove si concentrano maggiormente scambi e interrelazioni tra sistemi diversi e dove il rischio di impatto maggiore, in seguito alle trasformazioni, può risultare molto elevato.

Rilevanti sono gli effetti negativi provocati dall'interruzione della continuità ambientale, soprattutto in contesti ambientali e geomorfologici particolari (gravine) o in prossimità del margine di transizione tra due tipologie di ambienti differenti (area agricola-incolto, area agricola-bosco ecc.). La perdita di habitat specifico può avere effetti deleteri sulle popolazioni faunistiche a detto habitat correlate, perdita dei siti per la riproduzione (tane, rifugi, nidi, luoghi di deposizione di ovature per gli anfibi). Anche l'eccessiva frammentazione dell'habitat può aumentare il cosiddetto "effetto margine", termine con il quale si indicano le modificazioni indotte dalla presenza di una zona di transizione tra due ambienti differenti.

L'interruzione della continuità ambientale con opere di edificazione può provocare anche l'“effetto barriera”, soprattutto per le specie di piccole dimensioni (es. anfibi e rettili soprattutto) con il possibile isolamento genetico e formazione di subpopolazioni. Più in particolare, ai fini di una più accurata valutazione, ogni unità ecosistemica può a sua volta essere considerata un “ecomosaico” di unità ecosistemiche di ordine inferiore. Appare evidente che laddove si riscontrano unità ecosistemiche di limitata estensione e/o di tipo particolare (habitat rari e/o puntiformi) spesso a dette unità risultano direttamente correlate specie faunistiche ad areale limitato ovvero a distribuzione localizzata e/o puntiforme, spesso numericamente ridotte e soprattutto specializzate ovvero non ubiquitarie. Pertanto, la distruzione dei predetti ambienti rari e/o puntiformi può condurre persino alla completa scomparsa delle specie ad essi correlate.

Nel nostro caso il sistema ambientale che caratterizza il territorio indagato (macro-ecosistema) comprende al suo interno le seguenti unità ecosistemiche:

- ecosistema edificato (centri urbani, insediamenti abitativi, infrastrutture);
- agroecosistemi (coltivi);
- ecosistema naturaliforme.

L'ecosistema naturale originario è stato sostanzialmente trasformato dalle attività agricole con le quali sono state eliminate le comunità vegetali naturali rappresentate dalle formazioni boschive.

In generale, i principali impatti potenziali sulla componente ecosistemica possono essere correlati:

- a. Alterazioni nella struttura spaziale degli ecomosaici esistenti e conseguenti perdite di funzionalità ecosistemica complessiva.

L'intervento in progetto può produrre un'incidenza negativa diretta ovvero una modificazione dell'attuale habitat presente sull'area direttamente interessata dalle opere. Con riferimento all'incidenza diretta, si specifica innanzitutto che la predetta alterazione della struttura spaziale dell'ecomosaico esistente non andrà comunque ad incidere direttamente su di un habitat di pregio dal punto di vista naturalistico (presenti altrove nel territorio indagato e non già sull'area d'intervento) cioè non verrà sottratto alcun habitat di pregio oggetto di tutela specifica.

Pertanto l'intervento in progetto non produrrà, in considerazione della sua ubicazione, alcuna sottrazione e/o frammentazione di habitat di pregio ovvero alcuna incidenza negativa diretta sugli habitat soggetti a tutela ed indiretta sulle specie a questi ambienti direttamente correlate.

Valutazione degli impatti

La valutazione degli impatti è stata effettuata definendo 4 livelli di interferenza: nullo, debole, moderato, elevato, 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

critero di corrispondenza riportato nella tabella seguente, a meno di eccezioni imputabili a particolari situazioni locali di volta in volta specificate.

<i>Valori di naturalità</i>	<i>Qualità impatto</i>
Naturalità nulla	Impatto nullo
Naturalità debole	Impatto basso
Naturalità media	Impatto medio
Naturalità elevata	Impatto alto

I risultati di tale valutazione sono riportati nella tabella seguente:

N. Sostegno	Uso suolo interessato alla posa del sostegno	Posizione rispetto al SIC	Habitat All. I Dir. 92/43/CEE	Valore di naturalità della componente flora e vegetazione	Impatto sulla componente flora-vegetazione	Valore di naturalità della componente fauna	Impatto sulla componente fauna	Note
1	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
2	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
3	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
4	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
5	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
6	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
7	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
8	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
9	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
10	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
11	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
12	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
13	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
14	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
15	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
16	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
17	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
18	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
19	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
20	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	medio	basso	
21	incolti erbacei	esterna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
22	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
23	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
24	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
25	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
26	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
27	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
28	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
29	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
30	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
31	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
32	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
33	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
34	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
35	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
36	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
37	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
38	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
39	bosco degradato / cespuglieto	interna	nessuno	medio	moderato	elevato	alto	
40	seminativo	interna	nessuno	debole	debole	medio	medio	
41	incolto erbaceo / rimboschime	interna	marginie dell'habit at 6210	elevato	elevato	medio	medio	si è in una posizione al limite tra

	nto							l'habitat 6210 e di rimboschimenti
42	incolto erbaceo / rimboschimento	esterna	Nessuno	debole	debole	medio	medio	
43	seminativo	esterna	Nessuno	debole	debole	debole	basso	
44	seminativo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	
45	incolto erbaceo	esterna	nessuno	debole	debole	debole	basso	

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, atti a favorire il contenimento dell'impatto sull'avifauna.

La valutazione degli impatti è stata effettuata definendo 4 livelli di interferenza secondo una scala crescente: nullo, basso, medio, alto. 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 seguente tabella.

Componente	Descrizione	Qualità impatto
Flora e vegetazione	Attraversamento di aree di nullo o molto debole naturalità/pregio floristico e vegetazionale senza interferenze nella fase di cantiere e di esercizio delle catenarie con la statura massima della vegetazione	impatto nullo
	Attraversamento di aree di media o elevata naturalità/pregio floristico e vegetazionale senza interferenze significative nella fase di cantiere e senza alcuna interferenza in fase di esercizio delle catenarie con la statura massima della vegetazione	impatto basso
	Attraversamento di aree di elevata naturalità/pregio floristico e vegetazionale senza interferenze nella fase di esercizio delle catenarie con la statura massima della vegetazione e con potenziali danni alla vegetazione durante la fase di cantiere	impatto medio
	Attraversamento di aree di moderata o elevata naturalità/pregio vegetazionale con danni alla vegetazione conseguenti all'eliminazione di fasce di fasce vegetazione durante la fase di cantiere e con interferenze delle catenarie con la statura della vegetazione	impatto elevato
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 elevato

Sulla base di tali criteri è stata redatta la seguente tabella finale:

Tratto compreso tra i sostegni	Posizione rispetto al SIC	Flora e vegetazione	Fauna	Note
		Impatto	Impatto	
1-2	esterna	nullo	nullo	
2-3	esterna	nullo	nullo	
3-4	esterna	nullo	nullo	
4-5	esterna	nullo	basso	
5-6	esterna	nullo	medio	Attraversamento T. Celone
6-7	esterna	nullo	nullo	
7-8	esterna	nullo	nullo	
8-9	esterna	nullo	nullo	
9-10	esterna	nullo	nullo	
10-11	esterna	nullo	nullo	
11-12	esterna	nullo	nullo	
12-13	esterna	nullo	basso	
13-14	esterna	nullo	nullo	
14-15	esterna	nullo	nullo	
15-16	esterna	nullo	basso	
16-17	esterna	nullo	nullo	
17-18	esterna	nullo	nullo	
18-19	esterna	medio	medio	Significativa presenza di aree naturali
19-20	esterna	nullo	nullo	
20-21	esterna	nullo	medio	Attraversamento T. Calvino con significativa presenza di aree naturali
21-22	esterna	nullo	basso	
22-23	esterna	basso	medio	Significativa presenza di aree naturali
23-24	esterna	nullo	nullo	
24-25	esterna	nullo	nullo	
25-26	esterna	nullo	basso	
26-27	esterna	nullo	basso	
27-28	esterna	nullo	basso	
28-29	Esterna/interna	basso	medio	Significativa presenza di aree naturali
29-30	interna	basso	medio	Significativa presenza di aree naturali
30-31	interna	basso	medio	Significativa presenza di aree naturali
31-32	interna	basso	basso	
32-33	interna	basso	medio	Significativa presenza di aree naturali
33-34	interna	nullo	nullo	
34-35	interna	nullo	nullo	
35-36	interna	nullo	nullo	
36-37	interna	nullo	basso	
37-38	interna	nullo	basso	
38-39	interna	basso	medio	
39-40	interna	medio	alto	Attraversamento di un'ampia area naturale (boschiva) sulla sinistra orografica del torrente Vulgano. L'intero sistema vallivo del T. Vulgano rappresenta un importante corridoio ecologico di connessione tra le aree naturali di M. Cornacchia e il medio Tavoliere.
40-41	interna	nullo	basso	
41-42	interna/esterna	nullo	medio	Attraversamento di un valico in presenza di aree naturali
42-43	esterna	nullo	medio	Attraversamento di un versante ad elevata pendenza con presenza di aree naturali
43-44	esterna	nullo	basso	
44-45	esterna	basso	nullo	

4.3.2.4 Paesaggio e beni culturali

Valutazione degli impatti percettivi

L'applicazione della metodologia precedentemente illustrata³⁹ conduce all'attribuzione dei seguenti giudizi di valore. Essi sono riportati anche nell'elaborato grafico riassuntivo⁴⁰.

IMPATTI PERCETTIVI in corrispondenza dei sostegni

N. sostegno	per dim. e tipologie	per morfologia	Forma	per vegetazione	Colore
1	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
2	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
3	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
4	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
5	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
6	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
7	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
8	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
9	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
10	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
11	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
12	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
13	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
14	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
15	BASSO	NULLO	BASSO	NULLO	NULLO
16	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
17	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
18	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
19	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
20	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
21	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
22	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
23	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
24	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
25	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
26	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
27	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
28	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
29	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
30	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
31	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
32	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
33	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
34	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
35	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
36	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
37	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
38	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
39	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO
40	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO
41	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO

³⁹ Cfr. paragrafo 4.2.3 (Paesaggio e beni culturali)

⁴⁰ Cfr. Carta degli impatti

42	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
43	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO
44	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
45	BASSO	BASSO	BASSO	NULLO	NULLO

IMPATTI PERCETTIVI in corrispondenza dei conduttori		
Tratto Linea 150 kV	Per vegetazione	Colore
PA - 1	NULLO	NULLO
1 - 2	NULLO	NULLO
2 - 3	NULLO	NULLO
3 - 4	NULLO	NULLO
4 - 5	NULLO	NULLO
5 - 6	NULLO	NULLO
6 - 7	NULLO	NULLO
7 - 8	NULLO	NULLO
8 - 9	NULLO	NULLO
9 - 10	NULLO	NULLO
10 - 11	NULLO	NULLO
11- 12	NULLO	NULLO
12- 13	NULLO	NULLO
13- 14	NULLO	NULLO
14- 15	NULLO	NULLO
15- 16	NULLO	NULLO
16- 17	NULLO	NULLO
17- 18	NULLO	NULLO
18 - 19	BASSO	BASSO
19 - 20	NULLO	NULLO
20 - 21	NULLO	NULLO
21 - 22	NULLO	NULLO
22 - 23	BASSO	BASSO
23 - 24	NULLO	NULLO
24- 25	NULLO	NULLO
25 - 26	BASSO	BASSO
26- 27	BASSO	BASSO
27- 28	BASSO	BASSO
28 - 29	BASSO	BASSO
29 - 30	BASSO	BASSO
30 - 31	BASSO	BASSO
31 - 32	BASSO	BASSO
32 - 33	BASSO	BASSO
33 - 34	NULLO	NULLO
34 - 35	NULLO	NULLO
35 - 36	NULLO	NULLO
36 - 37	BASSO	BASSO
37 - 38	NULLO	NULLO
38 - 39	BASSO	BASSO
39 - 40	MEDIO	MEDIO
40 - 41	BASSO	BASSO
41 - 42	BASSO	BASSO
42 - 43	BASSO	BASSO
43 - 44	NULLO	NULLO
44 - 45	BASSO	BASSO
45 - S.E. ROSETO	NULLO	NULLO

Considerando inizialmente il parametro “forma”, l’impatto paesistico è giudicato “basso” per un doppio ordine di motivi:

- l’intero tracciato attraversa due sole Unità di Paesaggio (UdP) che, peraltro, presentano al loro interno caratteri di grande uniformità morfologica (l’ampia valle del Tavoliere e la parte pedemontana con le prime balze dell’Appennino dauno);
- l’opera prevede sostegni di dimensioni abbastanza uniformi, attestati su altezze comprese fra i 35 ed i 48 mt., che corrono nella piana o nella seconda UdP in situazioni di versante ma mai di crinale.

Il parametro “colore” presenta giudizi di valore più differenziati:

- fino al sostegno 25 il giudizio è molto basso/nullo poiché l’opera corre in un paesaggio agrario di seminativi e prati o incolti, che esprimono forti capacità di assorbimento visivo;
- i giudizi si diversificano in poche situazioni. Il tratto compreso fra i sostegni 18 e 19 registra impatti bassi poiché il contrasto cromatico è più accentuato dall’attraversamento di un’area boschiva. Analoga situazione si registra nel tratto fra i sostegni 22 e 23, con l’attraversamento del Canale dell’Organo, ricco di vegetazione ripariale e 36-37, per l’attraversamento del Torrente Rattapone (anch’esso definito dalla vegetazione di ripa). Un tratto più lungo, quello compreso fra i sostegni 25 e 33, si caratterizza per l’attraversamento di numerosi lembi boschivi, che i progettisti schivano abilmente attestando i sostegni nelle aree di radura. Il giudizio “basso” è motivato dal contrasto cromatico che deriva dallo stagliarsi dei sostegni sullo sfondo boschivo, anche se il bosco, in questo caso, non è fitto, ma ricco di radure;
- l’impatto di maggiore consistenza (livello medio) si registra soltanto in corrispondenza del tratto fra i sostegni 39-40, laddove si attraversa un’area boschiva. In questo caso, tuttavia rispetto al precedente, il bosco si presenta più fitto, con cromatismo uniforme;
- nel tratto finale le uniche situazioni in cui si registrano impatti di una qualche consistenza sono quelle comprese nei tratti fra i sostegni 40 – 43 e 44 - 45 (giudizio “basso”, perché si attraversano lembi di bosco e manto vegetale).

In sintesi, quindi, sommando i due parametri utilizzati (“forma”, “colore”), le tabelle su indicate evidenziano tre situazioni significative:

- il primo tratto, fino al sostegno 17, nel quale l’impatto è giudicato “molto basso/nullo”⁴¹;
- il tratto compreso fra i sostegni 25 e 33, laddove il giudizio è “basso”, per l’attraversamento dell’UdP dell’Appennino dauno, in versante con lingue e macchie di bosco rado;
- il tratto compreso fra i sostegni 39 e 40 in cui si registra l’unico giudizio “medio” per l’attraversamento di un versante di bosco più compatto.

⁴¹ Cfr. Fotosimulazione 1

- il tratto compreso fra i sostegni 39 e 40 in cui si registra l'unico giudizio di "medio" per l'attraversamento di un versante di bosco più compatto.

Fotosimulazioni

Nella metodologia dell'indagine e della valutazione degli impatti paesistici le fotosimulazioni assolvono all'importante funzione di rendere evidenti visivamente gli effetti dell'opera nelle parti giudicate maggiormente significative consentendo una verifica "oggettiva" dei giudizi assegnati, che mantengono elementi di soggettività perché espressi da esperti anche se sulla base di una metodologia chiaramente esplicitata.

Nel caso in esame si è ritenuto necessario produrre 2 fotosimulazioni, relative alle 2 situazioni estreme: la prima, quella dell'attraversamento del Torrente Celone nell'UdP del Tavoliere, laddove l'impatto è giudicato molto basso/nullo, e la seconda, ove si mostrano gli effetti dell'attraversamento dell'UdP dell'Appennino dauno in area boschiva (impatto considerato medio).

La Fotosimulazione 1 (Elaborato SRIARI10049-9.1) è una rappresentazione fedele del paesaggio del Tavoliere. In esso, l'inserimento dei sostegni mostra come la morfologia dei luoghi riesca a sminuire l'impatto di una linea elettrica, i cui sostegni restano, comunque, di una certa dimensione (intorno ai 35-46 mt complessivi).



La situazione mostrata dalla Fotosimulazione 2 (Elaborato SRIARI10049-9.2) mostra un impatto più evidente, seppure mai di livello elevato, a causa dell'attraversamento dell'UdP dell'Appennino dauno in versante, laddove l'impatto cromatico dei sostegni è più evidente perché essi si stagliano su una quinta boschiva. Da notare nella foto la presenza di numerosissimi aerogeneratori disposti sul crinale.



Valutazione degli impatti sui beni culturali

Alla valutazione percettiva se ne è intesa aggiungere anche una relativa al sistema dei beni culturali. Essa è stata effettuata sulla scorta delle indagini e delle considerazioni svolte nella “Relazione archeologica preliminare” (Elaborato SRIAARI10051-A) e riassunte nella tabella seguente.

N. sostegno	Visibilità	Tipologia	Vicinanza a siti noti	note
1	NULLO	NULLO	BASSO	Area caratterizzata da una intensa frequentazione storica. Evidenze principali: località Cancarro, sede di un importante insediamento romano; vicinanza alla via Traiana.
2	ALTO	NULLO	BASSO	Area caratterizzata da una intensa frequentazione storica. Evidenze principali: località Cancarro, sede di un importante insediamento romano; vicinanza alla via Traiana
3	ALTO	MEDIO	BASSO	Area caratterizzata da una intensa frequentazione storica. Evidenze principali: località Cancarro, sede di un importante insediamento romano; vicinanza alla via Traiana
4	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
5	NULLO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
6	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
7	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative

8	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
9	NULLO	NULLO	NULLO	L'area è risultata non indagabile
10	NULLO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
11	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
12	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
13	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
14	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
15	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
16	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
17	NULLO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
18	ALTA	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
19	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
20	NULLO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
21	NULLO	BASSO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
22	ALTO	BASSO	BASSO	La presenza di frammenti ceramici è ascrivibile alla presenza di un casolare abbandonato nei pressi dell'area di indagine
23	ALTO	BASSO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
24	NULLO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
25	ALTO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
26	NULLO	BASSO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
27	ALTO	BASSO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
28	BASSO	BASSO	BASSO	La presenza di frammenti ceramici è ascrivibile alla presenza di un casolare abbandonato nei pressi dell'area di indagine
29	NULLO	BASSO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
30	ALTO	MEDIO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
31	ALTO	MEDIO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
32	NULLO	MEDIO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
33	NULLO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
34	NULLO	NULLO	NULLO	Non ci sono evidenze significative
35	NULLO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
36	NULLO	NULLO	BASSO	Nell'area limitrofa a quella del tracciato sono attestate frequentazioni di età ellenistica e romana

37	ALTO	MEDIO	MEDIO	Non ci sono evidenze significative
38	ALTO	MEDIO	MEDIO	Non ci sono evidenze significative
39	ALTA	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
40	ALTO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
41	NULLO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
42	NULLO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
43	NULLO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
44	NULLO	NULLO	BASSO	Non ci sono evidenze significative
45	NULLO	MEDIO	BASSO	Non ci sono evidenze significative

4.3.2.5 Radiazioni non ionizzanti

La Relazione sui campi elettromagnetici e l'individuazione planimetrica della Dpa (Distanze di prima approssimazione), allegate al progetto, evidenziano l'assenza di impatti e l'assenza di recettori all'interno delle fasce.

4.3.2.6 Rumore

Non è stato individuato alcun impatto sulla scorta delle considerazioni svolte nel paragrafo relativo.

4.3.3 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, infatti, evidenzia due sole situazione di impatto elevato, in riferimento al tematismo del pregio faunistico, in corrispondenza dei sostegni 39 e 41 e del tratto compreso fra il 39 ed il 40.

La prima parte del tracciato, compresa fra i sostegni 1 e 16 risulta priva di impatti o interessata da impatti prevalentemente “bassi” in riferimento alle componenti percettive (forma), vegetazionali e faunistiche.

Per la componente dell’archeologica segnalazioni di attenzione (impatto medio) riguardano soltanto il sostegno 3, laddove la presenza di numeroso materiale disperso suggerisce particolare cura in fase di scavo.

Alcune situazioni di impatti, comunque soltanto bassi e medi vengono segnalate nella seconda parte del tracciato, quella che interessa le propaggini dell’Appennino dauno, sia per la presenza di aree con problematiche geologiche e di stabilità, sia per la presenza di boschi, anche se privi di elevati valori ecologico-ambientali e paesaggistici, sia, ancora, per presenza di materiale disperso di interesse archeologico in situazioni che, comunque, escludono particolari evidenze di interesse archeologico, e suggeriscono cura in fase di scavo soltanto nei siti interessati dai sostegni 37 e 38

Le misure di mitigazione indicate nel Quadro progettuale e nella VIEc (Doc. SRIARI10050), costituiscono ulteriore ottimizzazione del progetto e consentiranno di ridurre in modo considerevole gli impatti evidenziati.

5 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 l'incidenza o la compatibilità del progetto (Rel Incidenza Doc. SRIARI10050 e Rel. Paesaggistica Doc. SRIARI10053).

Il quadro di riferimento progettuale ha dato conto del progetto con riferimento sia alle componenti dell'opera, sia alla normativa tecnica di riferimento, sia alle fasi di realizzazione, 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.

In esso (par. 3.2) si da conto del processo di affinamento della proposta progettuale che è stato compiuto attraverso una stretta integrazione fra i progettisti ed i valutatori ambientali, analizzando, come alternativa progettuale, l'iniziale proposta progettuale.

Nel quadro progettuale 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 gran parte degli impatti rilevati.

Il quadro di riferimento ambientale, infine, 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.

6 Bibliografia

- **Bresso M., Russo R., Zappetella A.**, 1990. *Analisi dei progetti e V.I.A.: Aspetti economico-territoriali*. Edizioni Studi Urbani e Territoriali.
- **Bruzi L.**, 2000. *Valutazione di Impatto Ambientale*. Maggioli Editore.
- **Gisotti G., Bruschi S.**, 1990. *Valutare l'ambiente. Guida agli studi di impatto ambientale*. Edizioni NIS.
- **Sadar M.H.**, 1996. *Environmental impact assesment*. Ed. Carleton University Press, Canada.
- **Zappetella A., Bresso M., Gamba G.**, 1993. *Valutazione ambientale e i processi di decisione*. Ed. La Nuova Italia Scientifica.
- **Oneto G.**, 1987. *Valutazione di impatto sul paesaggio*. Edizioni Pirola.
- "Progetto IFFI": *Carta inventario dei fenomeni franosi*
- **SIGEA (2007)** *Atti del Convegno "Cambiamenti climatici e rischi geologici in Puglia"*
- *Carta geologica d'Italia (Scala 1:100.000): Foglio 163 – Lucera;*
- **Bruno G., Cherubini C., Pagliarulo R., Surgo C., Trizzino R.** - *Giornale di Geologia Applicata 3 (2006) 167-172*
- *Carta Idrogeomorfologica dell'A.d.B. Puglia;*
- *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000: Foglio 421 Ascoli Satriano; Foglio 433 Ariano Irpino;*
- *Carta geologica del settore orientale dei Monti del Sannio (Matano e Pinto, 2000);*
- *Guida geologica Regionale "Puglia e Monte Vulture" (1999);*
- *Piano Stralcio dell'A.d.B. della Regione Puglia*
- http://magazine.enel.it/natura/regioni/emilia_romagna/parchi/delta_po/index.asp
- <http://www.epa.gov/ovow/birds/basic.html>. *Basics of Bird Conservation in the U.S.*
- http://www.lipu.it/ps_grifone.htm
- <http://www.sardiniapoint.it/1263.html>.
- <http://www.towerkill.com/workshop>: Comunicazioni al Workshop *Avian Mortality at Communications Towers*, Cornell University. USA. 11 August 1999.
- http://www.wwf.it/FriuliVeneziaGiulia/news/1452004_1552.asp
- **International Radiation Protection Agency**, 1992. *The ICNIRP Charter Report to the IRPA General Assembly*. Montral, Canada, 20 maggio 1992
- **Conti F., Manzi A., Pedrotti F.**, 1992. *Libro Rosso delle Piante d'Italia*. WWF. Ministero dell'Ambiente.
- **AA.VV.**, 1958. *La flora*. Conosci l'Italia. Touring Club Italia.
- **Pignatti S.**, 1982. *Flora d'Italia*. Vol. I,II,III. Edagricole.
- **ARPA PUGLIA**, 2003. *Relazione sullo Stato dell'Ambiente*. Regione Puglia.
- <http://www.agraria.org/parchi/puglia/it>
- <http://www.ecologia.puglia.it/natura2000/ppggfg/frfoggia/fr002fg.htm>
- <http://www.parks.it/parco.nazionale.alta.murgia/index.html>
- <http://www.parks.it/regione.puglia/index.php>
- <http://151.2.170.110/ecologia.puglia/start.html>

- **AA.VV.**, 1958. *La flora*. Conosci l'Italia. Touring Club Italia.
- **AA.VV.**, 2000. *L'ambiente in Basilicata 1999. Stato dell'ambiente regionale*. Ufficio Tutela della Natura. Regione Basilicata.
- **AA.VV.**, 2008. *Piano di Gestione del Sito di Importanza Comunitaria "Monte Cornacchia – Bosco di Faeto"* P.O.R. - Puglia 2000-2006 – Asse I – Misura 1.6 – Linea di intervento 1C PIT 10
- *Aménagement et Nature n. 79*, 1991, Lignes életriques et environnement. Editions STEP, Evry.
- **Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V.**, - *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

- **Brichetti P., Gariboldi A., 1997. Manuale di Ornitologia. Vol. 1. Edagricole, Bologna.**
- **Brichetti P., Gariboldi A., 1999. Manuale di Ornitologia. Vol. 2. Edagricole, Bologna.**
- **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.**
- **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., 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.**
- **Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds.), 2005. An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editore. 420 pp.**
- **Farina A. e Meschini E. 1985. Le comunità di uccelli come indicatori ecologici, Atti III Convegno italoitaliano Ornitologia: 185-190.**
- **Furness R.W., Greenwood J.J.D., 1993. Birds as monitors of environmental change. London: Chapman & Hall.**
- **IUCN 2000. Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.**
- **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**
- **Odum E., 1973. Basi di Ecologia. Piccin ed.**
- **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.**
- **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.**

7 Elenco degli elaborati

SRIARI10049 Relazione

Quadro di riferimento programmatico

SRIARI10049-1 Corografia
SRIAR10049-2.1 PUTT: Ambiti Territoriali Estesi (ATE) – Comuni di Biccari e Roseto Valfortore
SRIAR10049-2.2 PUTT: Ambiti Territoriali Estesi (ATE) – Comune di Troia (aggiornamento PUG)
SRIAR10049-2.3 PUTT: Ambiti Territoriali Estesi (ATE) – Comune di Castelluccio Valmaggiore (aggiornamento PUG)
SRIAR10049-2.4 PUTT: Ambiti Distinti – Comune di Troia
SRIARI10049-3 Carta dei vincoli ed aree protette

Quadro di riferimento progettuale

SRIARI10049-4.1 Alternative di tracciato
SRIARI10049-4.2.1-2 Planimetria cantierizzazione accessi aree sostegni

Quadro di riferimento ambientale

SRIARI10049-5.1 Carta geolitologica
SRIARI10049-5.2 Carta geomorfologica
SRIARI10049-5.3 Carta della pericolosità geomorfologica ed idraulica
SRIARI10049-5.4 Carta di sintesi della pericolosità e criticità geologica e geomorfologica
SRIARI10049-6.1 Carta dell'uso del suolo
SRIARI10049-6.2 Carta degli habitat
SRIARI10049-6.3 Carta faunistica
SRIARI10049-7 Carta del paesaggio
SRIARI10049-8 Carta degli impatti
SRIARI10049-9.1 Fotosimulazione 1 - Ambito di paesaggio "Tavoliere"
SRIARI10049-9.2 Fotosimulazione 2 - Ambito di paesaggio "Subappennino Dauno"

SRIARI10054 Sintesi non tecnica