

RIFACIMENTO ELETTRODOTTO AT 150 kV s.t.

“CORATO-BARI INDUSTRIALE 2”

STUDIO DEGLI IMPATTI FLORA E FAUNA

Storia delle revisioni

Rev. 00	del 30/11/2015	Modifica a seguito procedimento ID_VIP:2811
---------	----------------	---

Uso Pubblico

Elaborato		Verificato		Approvato	
INSE S.r.l.	A. IANIRO	S. SAVINO	M. D'ANGIO'	S. MADONNA	A. LIMONE

INDICE

Introduzione	3
Inquadramento ambientale	3
Flora	5
Fauna	7
Valutazione degli impatti	11
Valutazione dell'impatto sull'avifauna	19
Proposte di mitigazione.....	41
Conclusioni	50
Bibliografia	54

Elaborato		Verificato			Approvato
INSE S.r.l.	A. IANIRO	S. SAVINO	M. D'ANGIO'	S. MADONNA	A. LIMONE

Introduzione

Il presente studio si riferisce al progetto di costruzione di un elettrodotto aereo da 150 kV che conetterà la cabina primaria di Corato alla cabina primaria di Bari Industriale 2, sita nella zona industriale del comune di Modugno. I comuni interessati dal tracciato del nuovo elettrodotto sono: Corato, Ruvo di Puglia, Terlizzi, Bitonto e Modugno, tutti posti nella provincia di Bari.

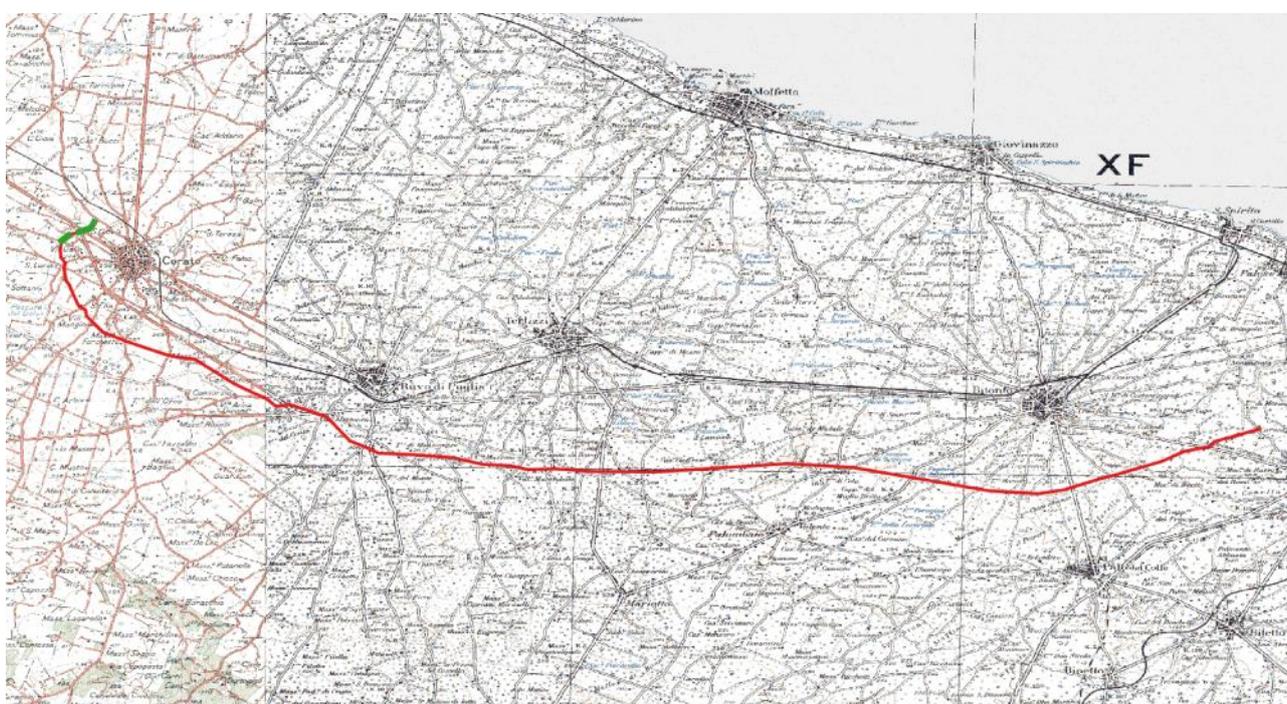


Figura 1 - Localizzazione progetto.

Lo scopo del progetto è quello di delocalizzare in un area più idonea la esistente linea Corato-Bari Ind.le 2 che attualmente interessa zone altamente urbanizzate.

Lo studio di seguito riportato vuole rispondere alla richiesta di integrazione formulate dalla Regione Puglia – Servizio Ecologia – Ufficio Programmazione, Politiche Energetiche, V.I.A. e V.A.S..

Inquadramento ambientale

Il clima, definito come “insieme delle condizioni atmosferiche caratterizzate dagli stadi ed evoluzioni del tempo in una determinata area” (W.M.O., 1966), è uno dei fattori ecologici più

importanti nel determinare le componenti biotiche degli ecosistemi sia naturali che antropici (compresi quelli agrari) poiché agisce direttamente come fattore discriminante per la vita di piante ed animali, nonché sui processi pedogenetici, sulle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli e sulla disponibilità idrica dei terreni. Quale variabile scarsamente influenzabile dall'uomo, il macroclima risulta, nelle indagini a scala territoriale, uno strumento di fondamentale importanza per lo studio e la valutazione degli ecosistemi, per conoscere la vocazione e le potenzialità biologiche.

Gli studi sul fitoclima pugliese condotti principalmente da Macchia e collaboratori (Macchia et al. 2000) hanno evidenziato la presenza di una serie di aree omogenee sotto il profilo climatico – vegetazionale. Pertanto, a condizioni omogenee di orografia, geopedologia e clima corrispondono aspetti omogenei della vegetazione arborea spontanea che permettono di suddividere il territorio pugliese in sei aree principali. La carta fitoclimatica della Puglia individua per l'ambito territoriale esteso di cui trattasi "Querceti decidui con elevata potenzialità per la roverella (*Quercus pubescens*)".

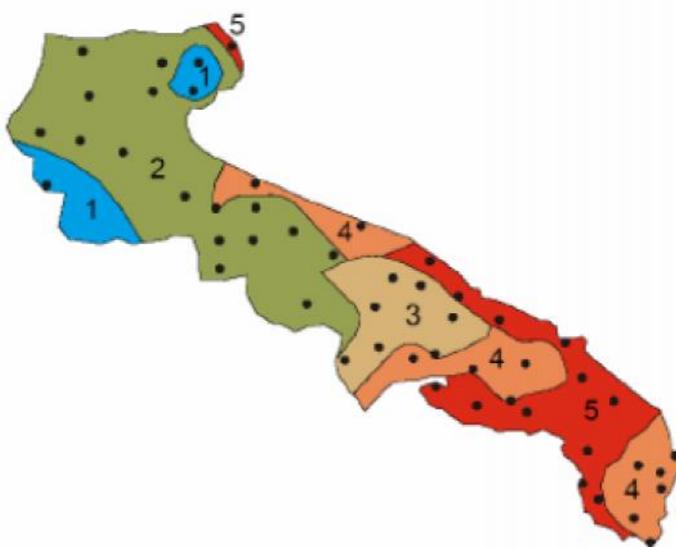


Figura 2 - Aree climatiche omogenee (da Macchia et alii)

L'elettrodotto ricade nell'area climatica n° 4 dove le temperature variano in un intervallo compreso fra 14°C e 16°C. L'area a vasta scala è caratterizzata da boschi a *Quercus trojana* Webb, quasi totalmente degradati a pascoli arborati dalla millenaria azione antropica.

. La vegetazione è costituita da boschi di *Quercus trojana* a cui si associa *Quercus pubescens* con un sottobosco che può essere rappresentato sia da sclerofille mediterranee quali *Phillyrea latifolia*, *Ruscus aculeatus* L., *Pistacia lentiscus*, *Asparagus acutifolius* L., *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo* L., *Calicotome spinosa* (L.) Link, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus incanus* L., *Cistus salvifolius* L., sia da arbusti mesofili caducifogli quali *Fraxinus ornus* L., *Prunus spinosa* L., *Vitex agnus castus* L., *Pirus amygdaliformis* Vill., *Paliurus spina-cristi*.

Flora

L'area in esame raccoglie ambienti fisici molto diversi tra loro che vanno dai campi agricoli, alle zone industriali e fortemente urbanizzate. In questo contesto sono poche le aree naturali confinate soprattutto lungo le valli dei canali e torrenti e nelle aree più acclivi, dove si rinvenivano fasce di boschi decidui meso-xerofili e ripariali, che un tempo ricoprivano l'intera area di studio.

Per lo studio della vegetazione interessata dal progetto, oltre ai rilievi in campo, si sono consultate le cartografie esistenti e in particolare la carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover di 3° e 4° livello). Ciò ha permesso di raggruppare le tipologie di ambiente riscontrato in habitat secondo le legende del Corine Land Cover.

Dai sopralluoghi effettuati lungo la tratta di elettrodotto da costruire è emerso che gli ambienti maggiormente interessati sono di tipo agricolo, in particolare si riporta una tabella riassuntiva delle tipologie riscontrate:

CLC III e IV livello	Descrizione
1.2.1.1.	Insedimento industriale o artigianale con spazi annessi
1.2.2.5.	Rete ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto di energia
2.1.1.1.	Seminativi semplici in aree non irrigue
2.2.1.	Vigneti
2.2.2.	Frutteti e frutti minori
2.2.3.	Uliveti
3.2.1.	Aree a pascolo naturale, praterie, incolti

Colture agrarie (2.1.1.1. - 2.2.1. - 2.2.2. - 2.2.3)

Come già detto in precedenza, la maggior parte del territorio interessato dal progetto è occupato da attività agricole, che lasciano poco spazio agli habitat naturali.

In questo contesto le zone seminaturali o naturali sono confinate lungo i tracciati stradali o lungo i confini tra proprietà. Qui sono state riscontrate specie “infestanti” come la Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), l’Avena selvatica (*Avena sterilis*, *Avena fatua*), lo Stoppione (*Cirsium arvense*) e il papavero (*Papaver rhoecae*).

Aree a pascolo naturale, praterie, incolti

Nell’area in esame, vista l’alto uso agricolo dei terreni, vi è la presenza della prateria secondaria, cioè quel prato che si forma dopo che un campo è lasciato incolto. L’abbandono in generale si verifica in relazione agli appezzamenti più acclivi, meno fertili e difficili da lavorare con mezzi agricoli.

Diverse sono le specie vegetali presenti, che variano a seconda il tipo di suolo, lo stato di naturalizzazione e i passati usi dei terreni su cui crescono. Nei luoghi in cui vi è stato un abbandono recente, anche per motivi di set-aside, la fanno da padrone le specie infestanti come il Papavero (*Papaver rhoecae*), il Centocchio dei campi (*Anagallis arvensis*), l’Ortica comune (*Urtica dioica*), la Gramigna (*Agropyron pungens*, *Cynodon dactylon*), l’Avena selvatica (*Avena fatua*), il Palèo comune (*Brachypodium pinnatum*), il Forasacco (*Bromus erectus*), il Forasacco pendolino (*Bromus squarrosus*), la Covetta dei prati (*Cynosorus cristatus*), l’Erba mazzolina (*Dactylis glomerata*), l’Orzo selvatico (*Hordeum marinum*), la Fienarole (*Poa bulbosa*, *Poa pratensis*) l’Astragalo danese (*Astragalus danicus*) l’Erba medica lupulina (*Medicago lupulina*), l’Erba medica falcata (*Medicago falcata*), il Meliloto bianco (*Melilotus alba*), il Ginestrino (*Lotus corniculatus*) e la Malva selvatica (*Malva sylvestris*).

Dove i terreni sono più acclivi e la mano dell’uomo non ha potuto incidere in maniera vistosa, si rinvengono specie di prateria secondaria e arbusteti sparsi, segno di una rinaturalizzazione più marcata. In questi luoghi sono state rilevate formazioni discontinue a carattere xerofilo fisionomicamente determinate da *Phleum ambiguum* e *Bromus erectus*. A queste specie si associano *Festuca circummediterranea*, *Galium lucidum* e *Koeleria splendens* caratteristiche dell’alleanza Phleo ambigui-Bromion erecti (Biondi, Ballelli, Allegrezza e Zuccarello, 1995).

Laddove i suoli possiedono ancora una buona differenziazione degli orizzonti pedogenetici su versanti a dolce pendio, si sviluppano cespuglieti fisionomicamente dominati dalla ginestra (*Spartium junceum*), riferibili allo Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii (Biondi, Allegrezza, Guitian 1988), accompagnati da altre specie tipiche e costruttrici di consorzi arbustivi a largo spettro di diffusione quali *Prunus spinosa*, *Clematis vitalba*.

Inoltre, si rinvencono anche mantelli e cespuglieti caducifogli termofili, riferibili al Pruno-Rubion ulmifolii. In tali formazioni si sono osservate le forme arbustive più comuni, come la Rosa canina (*Rosa canina*), il Biancospino (*Crataegus monogyna*), il Prugnolo (*Prunus spinosa*), il Rovo (*Rubus fruticosus e ulmifoglius*), il Pero selvatico (*Pyrus pyraster*), il Ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il Corniolo (*Corpus mas*), la Sanguinella (*Corpus sanguinea*), il Caprifoglio (*Lonicera coprifolium*) e la Clematide (*Clematis vitalba*).

Fauna

Per ciò che concerne la fauna l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di spazi verdi utilizzabili come rifugio ma mancano veri e propri corridoi di spostamento soprattutto dove i campi coltivati la fanno da padrone. La conoscenza che si ha della fauna del territorio in esame è stata desunta da sopralluoghi dalle schede NATURA 2000 dei vicini SIC e dalla banca dati ornitologica "ornitho". Le specie riportate di seguito, quindi, comprendono anche quelle non direttamente rilevate durante i sopralluoghi e che potrebbero comunque frequentare la zona in attività trofica o di spostamento. L'indagine di area vasta permette di avere un quadro più esaustivo per quanto riguarda i possibili impatti dell'opera sulla fauna e soprattutto sulla classe "aves" notoriamente più sensibile alla presenza di elettrodotti.

Il territorio in esame, anche se fortemente antropizzato presenta alcuni lembi seminaturali con l'esistenza di boschi a dominanza di roverella. La presenza di queste macchie di vegetazione arborea aumenta la presenza dei mammiferi legati ai boschi e alle aree seminaturali, come il la volpe (*Vulpes vulpes*) carnivoro che si adatta di più alla presenza umana, la donnola (*Mustela nivalis*) il riccio (*Erinaceus europeus*) e l'arvicola campestre (*Microtus arvalis*).

I rettili più diffusi in questo territorio sono la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Ramarro (*Lacerta viridis*). Nelle zone in cui è presente l'acqua si riscontrano il biacco (*Coluber viridiflavus*) e la biscia dal collare (*Natrix natrix*).

L'avifauna è presente con specie tipiche delle zone aperte alternate a boschi e che sfruttano le aree coltivate come terreni atti alla caccia. Nelle aree agricole e prive di vegetazione arborea si possono rinvenire la cornacchia grigia (*Corvus cornix*), lo strillozzo (*Emberiza calandra*), la gazza (*Pica pica*), lo storno (*Sturnus vulgaris*) e la tortora (*Streptopelia turtur*).

Tra i rapaci sono riscontrabili più frequentemente le seguenti specie: il gheppio (*Falco tinniculus*), la poiana (*Buteo buteo*), la civetta (*Athene noctua*) e il barbagianni (*Tyto alba*).

Di seguito si riporta un elenco delle specie ornitiche censite con la loro fenologia in quanto è la classe di animali più sensibile alla costruzione di elettrodotti:

Nome comune	Nome scientifico	Fenologia presunta o certa allo stato delle conoscenze attuali
ALLODOLA	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W
CALANDRA	<i>Anthus campestris</i>	M reg, B
PASSERA D'ITALIA	<i>Passer italiae</i>	SB
CAPPELLACCIA	<i>Galerida cristata</i>	SB, M reg, W
RONDONE	<i>Apus apus</i>	M reg B
GUFO COMUNE	<i>Asio otus</i>	SB
CIVETTA	<i>Athene noctua</i>	SB
ASSIOLO	<i>Otus scops</i>	M reg B
BARBAGIANNI	<i>Tyto alba</i>	SB
POIANA	<i>Buteo buteo</i>	SB, W, M reg
FANELLO	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg
FALCO DI PALUDE	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg
PICCIONE DOMESTICO	<i>Columba livia</i>	SB
COLOMBACCIO	<i>Columba palumbus</i>	SB
CORNACCHIA GRIGIA	<i>Corvus corone cornix</i>	SB, M reg, W
QUAGLIA	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg , B

CUCULO	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B
ZIGOLO NERO	<i>Emberiza cirius</i>	M par
PETTIROSSO	<i>Erithacus rubecula</i>	SB
GHEPPIO	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, Mreg, W
FRINGUELLO	<i>Fringilla coelebs</i>	W
GHIANDAIA	<i>Garrulus glandarius</i>	SB, M par, W
RONDINE	<i>Hirunda rustica</i>	M reg, S
AVERLA CENERINA	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B
TOTTAVILLA	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg
STRILLOZZO	<i>Miliaria calandra</i>	SB, M reg
NIBBIO REALE	<i>Milvus milvus</i>	M reg
BALLERINA BIANCA	<i>Motacilla alba</i>	S
CINCIARELLA	<i>Parus caerulescens</i>	SB, M reg, W
CINCIALLEGRA	<i>Parus major</i>	SB, M reg, W
CODIROSSO SPAZZACAMINO	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W
LUI' PICCOLO	<i>Phylloscopus collybita</i>	M reg
GAZZA	<i>Pica pica</i>	SB
STIACCINO	<i>Saxicola rubetra</i>	M reg
SALTIMPALO	<i>Saxicola torquata</i>	M reg, B
VERZELLINO	<i>Serinus serinus</i>	SB(?), M reg
TORTORA DAL COLLARE	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB
CAPINERA	<i>Sylvia atricapilla</i>	M reg, B
STERPAZZOLINA	<i>Sylvia cantillans</i>	M reg
MERLO	<i>Turdus merula</i>	SB, W

TORDO BOTTACCIO	<i>Turdus philomelos</i>	M reg
TORDELA	<i>Turdus viscivorus</i>	B(?),M reg
UPUPA	<i>Upupa epops</i>	M reg, B
BECCAMOSCHINO	<i>Cisticola juncidis</i>	SB, M reg, W
TACCOLA	<i>Coloeus monedula</i>	SB
OCCHIOCOTTO	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB
CODIBUGNOLO	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB, M reg, W
VERDONE	<i>Chloris chloris</i>	SB, M reg, W
RIGOGOLO	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B
GHIANDAIA MARINA	<i>Coracias garrulus</i>	M reg, B
GRUCCIONE	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B
SPARVIERE	<i>Accipiter nisus</i>	M reg, W, SB
STORNO	<i>Sturnus vulgaris</i>	M reg, W, SB
ALBANELLA REALE	<i>Circus cyaneus</i>	M reg, W
GRILLAIO	<i>Falco naumanni</i>	M reg, B, W irr
CARDELLINO	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, W, M reg

Nella seconda colonna della tabella precedente sono evidenziate in **blu** le specie migratrici e nidificanti eventuali cioè, osservate durante il proprio periodo riproduttivo nell'ambiente adatto, ma delle quali non si hanno sufficienti informazioni per definire con certezza lo status; in **verde** le specie migratrici, svernanti o sedentarie (S), dove per sedentarie si è inteso definire lo status di quelle specie che, anche se potenziali nidificanti nelle aree in esame, utilizzano il sito esclusivamente per il foraggiamento, la sosta, ecc.; in **rosso** le specie nidificanti potenziali o certe del sito.

Oltre alle specie su elencate si riportano anche le segnalazioni di quelle che utilizzano il territorio di passo nei mesi di migrazione primaverile e autunnale:

Nome comune	Nome scientifico	MIGRAZIONE
GRU	<i>Grus grus</i>	Primaverile

L'area risulta poco frequentata dall'avifauna come rotta migratoria e ciò è confermato anche dall'Atlante delle migrazioni in Puglia (La Gioia G. & Scebba S, 2009) dove nessuna specie più sensibile alla presenza di elettrodotti è segnalata sull'area di progetto.

Valutazione degli impatti

Per l'analisi dei possibili impatti che il progetto può avere sull'avifauna si riporta una matrice di screening. La matrice di screening viene costruita incrociando le componenti di progetto che potenzialmente generano interferenze con le componenti biotiche che potenzialmente vengono interessate da tali interferenze.

Quelle evidenziate con X sono quindi da intendersi come interferenze potenziali e non necessariamente certe. Ciò è coerente sia con l'intento precauzionale della procedura valutativa sia con il sua natura previsionale e non predittiva.

Fase	Fonte	Manifestazione	Targets			Impatto	Effetti	
			1 Avifauna		2 Chiroteri			
			A Migratori	B Nidificanti	C Svernanti			
A Cantiere	1. Occupazione e spazio	a. Alterazione ambiente		X	X	X	Perdita siti trofici, di nidificazione e rifugio	Decremento/scomparsa popolazione locale
	2. Attività mezzi meccanici	a. Rumore		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale
		b. Presenza antropica		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale
B Esercizio	1. Presenza fisica elementi fissi	a. Ostacolo	X	X	X		Collisioni	Morte di esemplari
		b. Rumore						
		c. Barriera	X				Perdita del corridoio migratorio	Isolamento delle popolazioni
		d. Cavi elettrici	X	X	X		Elettrocuzione	Morte di esemplari
		a. Distruzione e frammentazione dell'habitat						

		b. Surroga						
	2. Illuminazione	a. Luminosità notturna						
	3. Accessi	a. Disturbo antropico		X	X		Allontanamento dai siti trofici e di nidificazione	Decremento/scomparsa popolazione locale

La valutazione delle impatti avviene identificandone il tipo, in base a l'estensione temporale e spaziale degli effetti e il "segno".

Per ognuno dei due possibili tipi di estensione, temporale e spaziale, il metodo considera due possibili dimensioni:

- per l'estensione temporale: **Reversibile (R)** o **Irreversibile (I)**
- per l'estensione spaziale: **Locale (L)** o **Ampio (A)**

Per quanto concerne il "segno" dell'interazione, può essere **Negativa (>)** o **Positiva (+)**.

Ciò rende possibile quindi attribuire una **Significatività** agli impatti, ponendo la soglia di Significatività tra la reversibilità e l'irreversibilità degli effetti e intendendo un impatto **significativo** quand'è **in grado di generare perturbazioni persistenti sull'estensione e la funzionalità degli habitat e sulla vitalità delle biocenosi.**

Ne viene che l'impatto può risultare:

- **NULLO**, se non realmente possibile;
- **NON SIGNIFICATIVO**, quando gli effetti risultano **reversibili**;
- **SIGNIFICATIVO**, quando gli effetti risultano **irreversibili**.

Nel caso vengano identificate impatti negativi significativi risulterà necessario ricorrere all'adozione di misure mitigative atte a condurre tali impatti al di sotto della soglia di significatività.

Scala degli impatti

+ I/A	Positivo Significativo
+ I/L	
+ R/A	Positivo Non Significativo
+ R/L	
	Nulla
> R/L	Negativo Non Significativo
> R/A	
coll> I/L	Negativo Significativo
> I/A	

Interazione	Descrizione	Tipizzazione	Valutazione
A.1.a/1.B	L'occupazione di suolo e l'alterazione ambientale che ne consegue proprie della fase di cantiere rischiano di sottrarre momentaneamente siti trofici, di nidificazione e rifugio, perlomeno durante la durata delle attività di cantiere, alterando <u>momentaneamente</u> le biocenosi <u>locali</u> .	> R/L	Non Significativo
A.1.a/1.C	L'occupazione di suolo e l'alterazione ambientale che ne consegue proprie della fase di cantiere rischiano di sottrarre momentaneamente siti trofici, di nidificazione e rifugio, perlomeno durante la durata delle attività di cantiere, alterando <u>momentaneamente</u> le biocenosi <u>locali</u> .	> R/L	Non Significativo
A.1.a/2	L'occupazione di suolo e l'alterazione ambientale che ne consegue proprie della fase di cantiere rischiano di sottrarre momentaneamente siti trofici, di nidificazione e rifugio, perlomeno durante la durata delle attività di cantiere, alterando <u>momentaneamente</u> le biocenosi <u>locali</u> .	> R/L	Non Significativo
A.2.a/1.B	Il rumore prodotto dai mezzi di cantiere può portare all'allontanamento delle specie più sensibili da aree in uso per l'alimentazione e la nidificazione, almeno per la durata delle	> R/L	Non Significativo

	attività di cantiere. Le specie potranno tornare al termine dei lavori.		
A.2.a/1.C	Il rumore prodotto dai mezzi di cantiere può portare all'allontanamento delle specie più sensibili da aree in uso per l'alimentazione e la nidificazione, almeno per la durata delle attività di cantiere. Le specie potranno tornare al termine dei lavori.	> R/L	Non Significativo
A.2.b/1.B	La presenza di operai al lavoro può disturbare alcune specie sensibili, inducendole ad abbandonare le aree di alimentazione e nidificazione, almeno fino alla fine dei lavori.	> R/L	Non Significativo
A.2.b/1.C	La presenza di operai al lavoro può disturbare alcune specie sensibili, inducendole ad abbandonare le aree di alimentazione e nidificazione, almeno fino alla fine dei lavori.	> R/L	Non Significativo
B.1.a/1.A	Diversi studi attestano il rischio di collisione di alcune specie di uccelli, in particolare i grandi veleggiatori. La qual cosa può ripercuotersi sul successo della migrazione di alcune popolazioni.	> I/A	Significativo
B.1.a/1.B	Anche alcuni nidificanti possono rischiare la collisione con i tralicci e cavi, compromettendo il popolamento locale a lungo termine.	> I/L	Significativo
B.1.a/1.C	Alcune specie di svernanti sono sottoposte al rischio di collisione con i sostegni e cavi aerei, il che può compromettere, per queste specie l'uso del sito per lo svernamento.	> I/A	Significativo
B.1.a/2	Sono noti in letteratura casi di morte per elettrocuzione da parte di alcune specie di uccelli, di cui potrebbero venire compromessi i popolamenti locali e persi alcuni individui di passo.	> I/L	Significativo
B.1.b/1.B	La presenza di nuovi elementi antropici può disturbare le popolazioni faunistiche con livelli di impatto poco significativi. In ogni caso si possono manifestare fenomeni di assuefazione.	> R/L	Non Significativo
B.1.b/1.C	La presenza di un elettrodotto non manifesta un rumore significativo se non dovuto alle eventuali riparazioni. In ogni caso si possono manifestare fenomeni di assuefazione.	> R/L	Non Significativo
B.1.c/1.A	La mortalità conseguente alle collisioni potrebbe condurre alla perdita della	> I/A	Significativo

	funzionalità del corridoio ecologico per alcune specie.		
B.1.c/2	La mortalità conseguente all'elettrocuzione potrebbe condurre alla perdita della funzionalità del corridoio ecologico per alcune specie.	> I/A	Significativo
B.1.d/2	L'occupazione di suolo da parte delle strutture comporta la perdita di spazi potenzialmente in uso per la nidificazione.	> I/L	Significativo
B.2.a/1.B	L'occupazione di suolo da parte delle strutture comporta la perdita di spazi potenzialmente trofici.	> I/L	Significativo
B.2.a/1.C	L'occupazione di suolo da parte delle strutture comporta la perdita di potenziali spazi di rifugio.	> I/L	Significativo
B.2.a/2	L'apertura di vie d'accesso all'area può indurne un uso più frequente da parte di persone e veicoli, aumentando il disturbo soprattutto sui nidificanti e gli svernanti.	> I/L	Significativo
B.2.b/2	L'apertura di vie d'accesso all'area può indurne un uso più frequente da parte di persone e veicoli, aumentando il disturbo soprattutto sui nidificanti e gli svernanti.	> I/L	Significativo

Dalla matrice emergono sostanzialmente due generi di potenziale impatto negativo, il **disturbo alle popolazioni animali** e la **perdita di esemplari**.

Di seguito si approfondiranno questi aspetti.

Disturbo alle popolazioni animali

Un impatto indiretto sulla componente faunistica è legato all'azione di disturbo provocata dal rumore e dalle attività di cantiere in fase di costruzione, nonché dalla presenza umana (macchine e operai per la manutenzione, turisti ecc.) e dall'impianto stesso, in fase di esercizio. La realizzazione dell'elettrodotto non comporterà la perdita di superficie in quanto la parte aerea del cavo è a debita distanza dal suolo e la parte dei sostegni essendo a traliccio comporta la minima presenza fisica della struttura. Di seguito si riporta una foto con la base del sostegno in cui si evince come l'area sottostante viene recuperata quasi interamente dalla vegetazione:



Figura – L'immagine mostra come l'area di occupazione in fase di esercizio, sia solo quella propria del traliccio stesso essendo l'area circostante totalmente ripristinata allo stato precedente.

L'apertura di nuove piste e le opere di scavo e di sbancamento causano una perdita di habitat di alimentazione e di riproduzione principalmente agricolo. Questo tipo di impatto indiretto risulterà basso per specie che hanno a disposizione ampi territori distribuiti sia negli ambienti aperti o circostanti all'impianto, sia a livello regionale e nazionale; inoltre, sono dotati di ottime capacità di spostamento per cui possono sfruttare zone idonee vicine.

La costruzione dell'impianto determinerà inoltre anche un aumento dell'antropizzazione dell'area di impianto, dovuta ad un aumento del livello di inquinamento acustico e della frequentazione umana, causati dal passaggio di automezzi, dall'uso di mezzi meccanici e dalla presenza di operai e tecnici. Ciò, si presume, avrà come effetto una perdita indiretta (aree intercluse) di habitat idonei utilizzabili da parte di specie di fauna sensibili al disturbo antropico, oppure l'abbandono dell'area come zona di alimentazione o come zona di sorvolo, anche ben oltre il limite fisico dell'impianto, segnato dalle fondamenta e dalle piste di accesso. In realtà, ***come si evince dalla lista delle specie per le quali l'area risulta in qualche misura idonea, si tratta di specie tipicamente conviventi con le attività***

agricole, attività che hanno selezionato popolamenti assuefatti alla presenza umana e a quella di mezzi meccanici all'opera.

Il rumore in fase di cantiere rappresenta in generale sicuramente uno dei maggiori fattori di impatto per le specie animali, particolarmente per l'avifauna e la fauna terricola. Tuttavia, probabilmente, l'attività antropica pregressa nelle immediate vicinanze è risultata già fino ad oggi condizionante per le presenze animali anche nella zona in esame. I parametri caratterizzanti una situazione di disturbo acustico sono essenzialmente riconducibili alla potenza di emissione delle sorgenti, alla distanza tra queste ed i potenziali recettori, ai fattori di attenuazione del livello di pressione sonora presenti tra sorgente e recettore. Nell'ambito del presente studio sono considerati recettori sensibili agli impatti esclusivamente quelli legati alla conservazione dei SIC, cioè le specie animali. Gli effetti di disturbo dovuti all'aumento dei livelli sonori, della loro durata e frequenza, potrebbero portare ad un allontanamento della fauna dall'area di intervento e da quelle immediatamente limitrofe, con conseguente sottrazione di spazi utili all'insediamento, alimentazione e riproduzione. Per apportare tutti i materiali necessari alla realizzazione del progetto nessun mezzo transiterà all'interno dell'area protetta e quindi non sarà apportato alcun disturbo all'interno dei siti di interesse comunitario. In fase di esercizio l'impatto è sicuramente nullo in quanto l'elettrodotto non produce rumore.

Perdita di individui e specie

Per la tipologia delle fasi di costruzione (trasporto con camion a velocità molto bassa) non sono prevedibili impatti diretti con rapaci o altre specie animali. In fase di esercizio, gli impatti diretti si possono ricondurre a 2 tipologie:

- elettrocuzione, ovvero fulminazione per contatto di elementi conduttori (fenomeno legato quasi esclusivamente alle linee elettriche a media tensione, $MT = 1 \div 40$ kV);
- collisione in volo con i conduttori (fenomeno legato soprattutto a linee elettriche ad alta tensione, $AT = 40 \div 380$ kV).

Tra le 195 specie europee di uccelli che Tucker & Heath (1994) hanno inserito tra le categorie 1, 2 e 3 delle SPEC (Species of European Conservation Concern), specie cioè il cui stato di conservazione non è favorevole, il 10% (20 specie) trova nell'impatto con le linee elettriche una potenziale minaccia responsabile del loro declino o vulnerabilità (Gara vaglia & Rubolini, 2000).

Specie	Nome scientifico	SPEC	Status europeo	Criteri
Aquila imperiale	<i>Aquila heliaca</i>	1	raro	< 10.000 coppie
A. imp. spagnola	<i>Aquila adalberti</i>	1	In pericolo	< 175 coppie
Otarda	<i>Otis tarda</i>	1	vulnerabile	declino
Pellicano riccio	<i>Pelecanus crispus</i>	1	raro	< 10.000 coppie
Re di quaglie	<i>Crex crex</i>	1	In diminuzione	ampio declino
Sacro	<i>Falco cherrug</i>	1	In pericolo	< 360 coppie - declino
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	2	In diminuzione	ampio declino
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	2	raro	< 10.000 coppie
Gru	<i>Grus grus</i>	2	In diminuzione	Ampio declino
Aquila del Bonelli	<i>Hieraetus fasciatus</i>	3	In pericolo	< 920 coppie - declino
Aquila delle steppe	<i>Aquila nipalensis</i>	3	In pericolo	< 5.000 coppie - ampio declino
Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	3	rara	< 10.000 coppie
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	3	raro	< 10.000 coppie - declino
Cigno minore	<i>Cygnus colombianus</i>	3 inverno	vulnerabile	Ampio declino
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	3	raro	< 10.000 coppie
Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	3	In diminuzione	ampio declino
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	3	vulnerabile	ampio declino
Pellicano	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	3	raro	<10.000 coppie
Poiana codabianca	<i>Buteo rufinus</i>	3	vulnerabile	< 8.400 coppie - declino
Schiribilla grigliata	<i>Porzana pusilla</i>	3	raro	< 10.000 coppie - declino

Tabella - SPEC a rischio elettrico. In grassetto sono indicate le specie nidificanti in Italia (BirdLife International, 2004).

In Italia sono presenti come nidificanti sette delle venti specie minacciate di elettrocuzione. Si tratta del Re di Quaglie (SPEC 1), della Cicogna bianca e di quella nera (SPEC 2), di Aquila del Bonelli, Biancone, Gufo reale e Nibbio bruno (SPEC 3). Per queste specie la minaccia da impatto elettrico va considerata massima e conseguentemente prioritarie devono essere le azioni di mitigazione nelle aree frequentate da queste specie. Un'indagine specifica condotta in Italia ha permesso di evidenziare come in realtà la problematica sia ben più estesa interessando 95 specie, il 19% dell'ornitofauna italiana, per un totale di 1.315 individui morti (Rubolini et al., 2005). Analizzando i dati dal punto di vista sistematico emerge come gli appartenenti alle famiglie dei Limicoli e dei Gabbiani siano quelli con il maggior numero di specie tra le vittime (25%), seguiti dal gruppo dei Passeriformi e affini (Passeriformes, Columbiformes, Caprimulgiformes, Apodiformes, Piciformes)

Studio di Consulenza Ambientale del Dott. Alfonso Ianiro

Corso Risorgimento, 222/E – 86170 Isernia

Tel/Fax: 0865265246 – Cell. 3201831320 – Email: alfonso.ianiro@geopec.it

con il 24%, da quello dei Rapaci diurni (Falconiformes) e degli Uccelli acquatici (Gaviformes, Podicipediformes, Pelecaniformes, Anseriformes) con 13 specie, dai Gruiformi e affini (Gruiformes, Galliformes) con 9 specie (9%), dagli Aironi e affini (Ciconiiformes, Phoenicopteriformes) con 8 specie (8 %) e dai Rapaci notturni (Strigiformes) con 5 specie (14%).

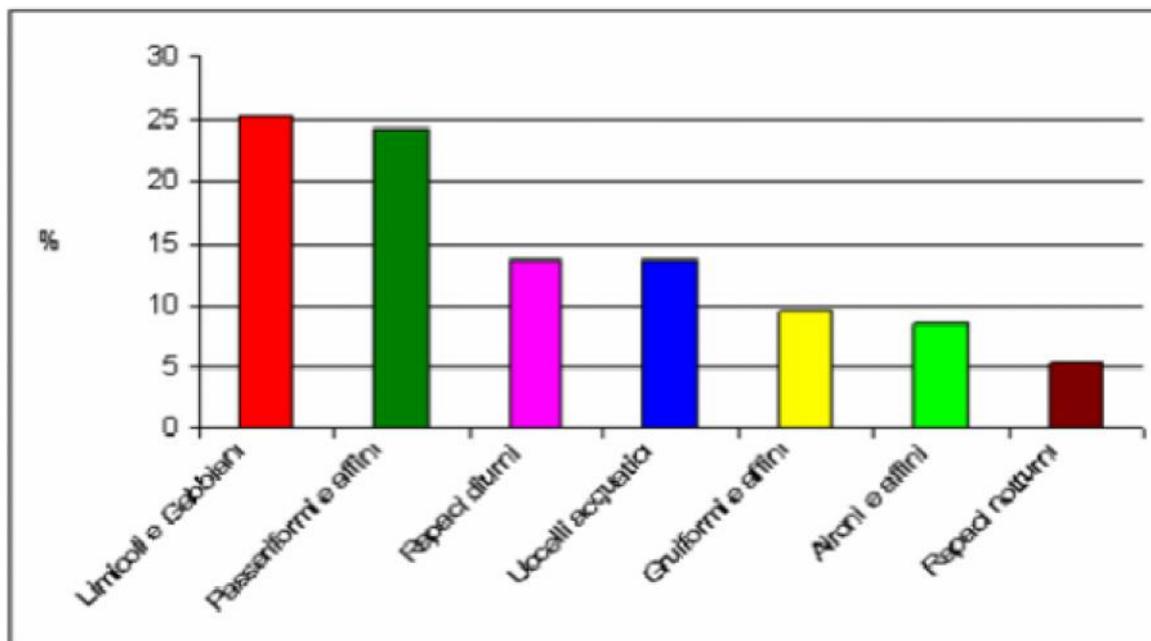


Grafico - Percentuale di specie con casi di mortalità all'interno di sette raggruppamenti ornitici in Italia.

Allo stato attuale delle conoscenze per la maggior parte dei rapaci non vi sono evidenze scientifiche che dimostrino una responsabilità diretta delle linee elettriche nel declino delle popolazioni. I dati demografici necessari per costruire dei modelli previsionali o per valutare se la mortalità causata dalle linee elettriche abbia un effetto additivo o compensatorio sulle popolazioni non sono infatti ancora disponibili per la maggior parte delle specie (Lehman et al., 2007). La forte incidenza esercitata dalla mortalità causata da linee elettriche su soggetti meno esperti (classi giovanili e di sub-adulti), può tuttavia influenzare negativamente la dinamica delle popolazioni rappresentando un ostacolo localmente anche importante alla crescita demografica piuttosto che al successo di iniziative di restocking di dette popolazioni (Olendorf et al., 1981).

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULL'AVIFAUNA

Per valutare i possibili effetti della presenza di una linea elettrica in AT sulle specie in analisi è possibile procedere come segue:

1. Identificazione in letteratura degli impatti possibili generati da eolici elettrodotti aerei in AT su specie veleggiatrici;
2. Definizione di una scala di valori ponderali alla probabilità dei diversi eventi;
3. Misura della probabilità degli impatti in base a quanto presente nella letteratura vagliata;
4. Misura della fragilità delle specie sulla base di criteri conservativi
5. Creazione di una scala di misura del rischio e definizione di una soglia di significatività;
6. Creazione di una matrice di calcolo del rischio incrociando la probabilità degli impatti con la fragilità delle specie;
7. Valutazione della significatività degli impatti.

È anzitutto necessario ricorrere a quanto presente in letteratura circa la sensibilità delle specie rispetto a questo tipo di impianti.

In Italia sono state redatte dall'ISPRA le linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna, dove è possibile stabilire quali delle specie ornitiche sono più vulnerabili o sensibili.

Come riportato precedentemente, due sono le cause di mortalità attribuibili alle linee elettriche: l'elettrocuzione e la collisione contro i conduttori. Al fine di attribuire alle diverse specie ornitiche una suscettibilità differenziata al rischio elettrico, sono stati sviluppati dei modelli basati su alcune caratteristiche morfologiche ed ecologiche degli uccelli. Rayner (1998), applicando un'analisi delle componenti principali quali il carico alare, l'apertura, la lunghezza e la larghezza alare, ha raggruppato diversi ordini di uccelli in sei categorie: veleggiatori terrestri (tra cui i rapaci), veleggiatori marini, predatori aerei, tuffatori, uccelli acquatici e deboli volatori (Rallidi, Picidi, Galliformi). Il rischio di collisione è elevato soprattutto nelle specie con scarsa manovrabilità di volo, ad esempio nei Galliformi, caratterizzati da pesi elevati in rapporto all'apertura alare. Invece gli abili veleggiatori con ampie aperture alari, come i rapaci diurni, sono più soggetti all'elettrocuzione.

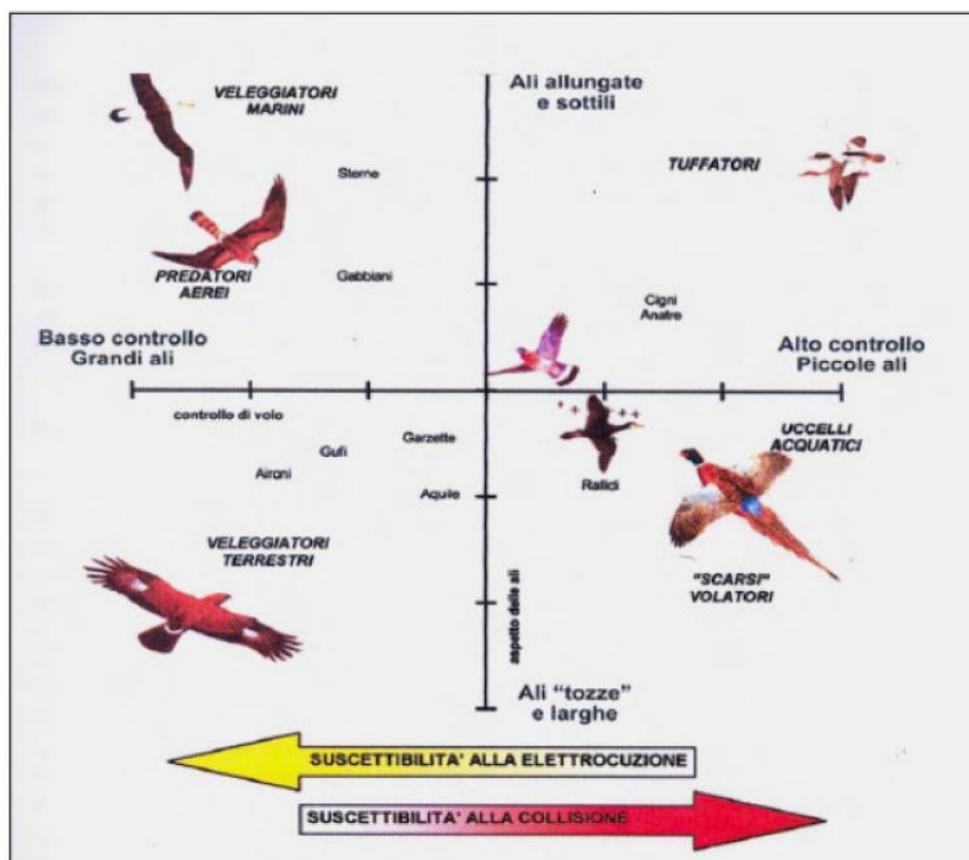


Figura - Diversa morfologia delle ali, controllo del volo e suscettibilità agli impatti in alcuni gruppi di Uccelli (da Santolini 2007).

Rubolini et al. (2005) hanno sviluppato una funzione discriminante sulla base di un precedente lavoro spagnolo (Janss, 2000) utilizzando alcune misure biometriche delle specie morte in Italia o per elettrocuzione o per collisione o per entrambe le cause, al fine di attribuire a ciascuna specie una tipologia di rischio. Il modello è risultato utile allo scopo classificando correttamente l'81% dei casi. In particolare sono stati classificati correttamente 62 dei 68 uccelli morti per collisione (90%), mentre per le categorie degli uccelli morti per entrambe le cause e per folgorazione, il potere predittivo del modello è inferiore, e classifica correttamente rispettivamente il 54% e 62% dei casi.

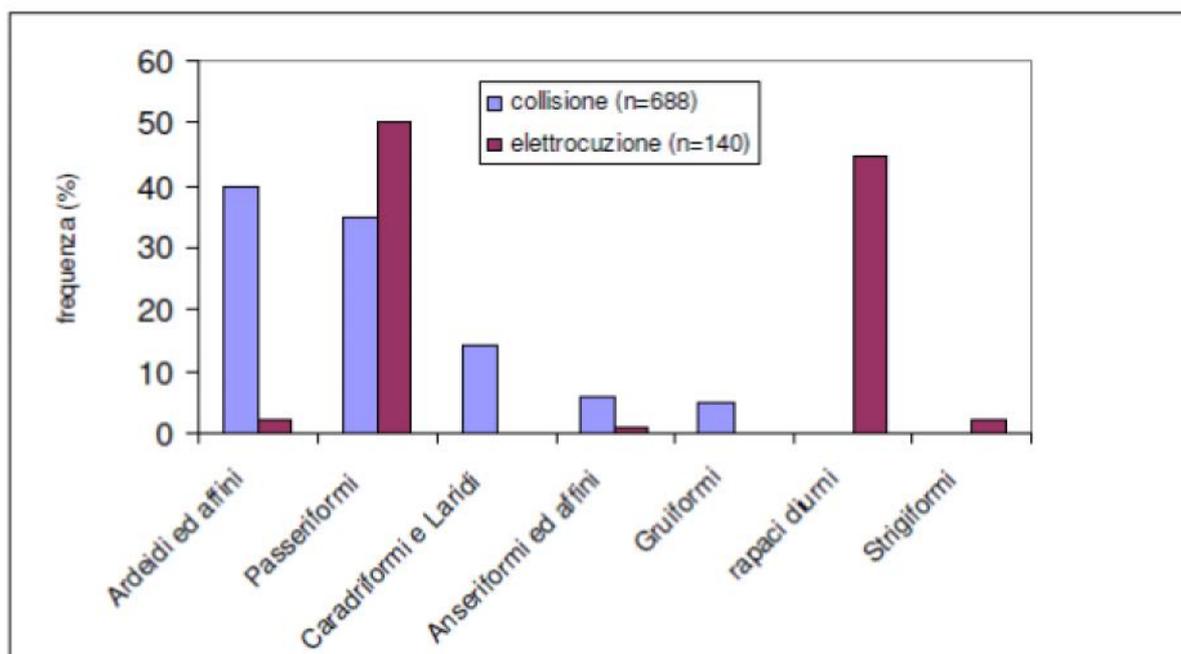


Figura - La diversa suscettibilità di gruppi di uccelli alla collisione e all'elettrocuzione.

La suscettibilità dei vari gruppi ornitici al fenomeno della collisione e dell'elettrocuzione differisce in maniera considerevole anche in relazione ad alcune caratteristiche eco-morfologiche specie-specifiche. Dalla figura precedente si può evincere come il fenomeno dell'elettrocuzione interessa principalmente i Corvidi (Passeriformi) ed i rapaci diurni, mentre la collisione riguarda gli Ardeidi (principalmente il Fenicottero) ed i Passeriformi (soprattutto lo Storno).

Anche la Raccomandazione n. 110 adottata dal Comitato permanente della Convenzione di Berna attribuisce coefficienti di rischio differenti (elettrocuzione/collisione) alle famiglie di uccelli considerate. A seguire si riporta la lista delle famiglie di uccelli contenuta nella citata raccomandazione. 0 = nessun rischio; I = rischio presente ma senza conseguenze a livello di popolazione; II = elevato rischio su scala regionale o locale; III = rischio linee elettriche quale maggiore causa di mortalità e minaccia di estinzione della specie su scala regionale o su più ampia scala:

	elettrocuzione	collisione
strolaghe (<i>Gavidae</i>) e svassi (<i>Podicipedidae</i>)	0	II
berte (<i>Procellariidae</i>)	0	I-II
sule (<i>Sulidae</i>)	0	I-II
pellicani (<i>Pelicanidae</i>)	I	II-III
cormorani (<i>Phalacrocoracidae</i>)	I	II
aironi, nitticore, garzette (<i>Ardeidae</i>)	I	II
cicogne (<i>Ciconidae</i>)	III	III
mignattai, spatole (<i>Threskiornithidae</i>)	I	II
fenicotteri (<i>Phoenicopteridae</i>)	0	II
cigni, oche, anatre (<i>Anatidae</i>)	0	II
rapaci diurni, avvoltoi (<i>Accipitriformes e Falconiformes</i>)	II-III	I-II
tetraonidi, fasianidi (<i>Galliformes</i>)	0	II-III
(<i>Rallidae</i>)	0	II-III
gru (<i>Gruidae</i>)	0	II-III
(<i>Otidae</i>)	0	III
(<i>Charadriidae + Scolopacidae</i>)	I	II-III
gabbiani (<i>Stercoraridae + Laridae</i>)	I	II
sterne, mionattini (<i>Sternidae</i>)	0-I	II
(<i>Alcidae</i>)	0	I
(<i>Pteroclididae</i>)	0	II
colombi, tortore (<i>Columbidae</i>)	II	II
cuculi (<i>Cuculidae</i>)	0	II
rapaci notturni (<i>Strigidae</i>)	I-II	II-III
succiacapre, rondoni (<i>Caprimulgidae + Apodidae</i>)	0	II
upupe, martin pescatori (<i>Upidae + Alcedinidae</i>)	I	II
gruccioni (<i>Meropidae</i>)	0-I	II
(<i>Coraciidae + Psittadidae</i>)	I	II
picchi (<i>Picidae</i>)	I	II
cornacchie, corvi (<i>Corvidae</i>)	II-III	I-II
(<i>Passeriformes</i>) di medie dimensioni	I	II

Tabella - Coefficienti di rischio differenziati per elettrocuzione e collisione.

Per il calcolo degli impatti bisogna tener conto degli eventi e quindi del danno che l'animale potrebbe avere a seguito dell'istallazione dell'elettrodotto:

evento	
A	L'animale non subisce danni ai primi passaggi e si abitua alla presenza dell'elettrodotto adattando il volo e la strategia di caccia senza problemi
B	L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni irrilevanti ma il disturbo è tale che lo stesso cambia area di caccia
C	L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni modesti ma continua a sorvolare l'area con incursioni o veleggiamenti perché non intuisce il pericolo o non memorizza i rischi corsi o perché l'area è un territorio di caccia
D	L'animale subisce danni rilevanti o perisce fin dai primi passaggi
E	L'animale subisce danni poco rilevanti (ovvero rilevanti ma viene soccorso – curato – rilasciato) ma non memorizza l'evento e torna saltuariamente nell'area dell'elettrodotto
F	situazioni miste tra le quelle considerate tra le specie indicate
G	altre situazioni

Dalle conoscenze tratte dalla letteratura, si sono ricavate le informazioni necessarie a identificare i tipi d'interazione possibili, definendo l'evento con la seguente scala:

Probabilità (in %)	Valore ponderale	Definizione dell'evento
0	0	Impossibile
1-19	1	Accidentale
20-49	2	Probabile
50-79	3	Altamente probabile
80-100	4	Praticamente certo

Si possono verificare i seguenti casi genericamente validi per le specie considerate (stimabili a priori in base ai dati reperibili in bibliografia):

	Evento	Collisione	Probabilità stimata	Valore ponderale	Definizione dell'evento
A	L'animale non subisce danni ai primi passaggi e si abitua alla presenza dell'elettrodotto adattando il volo e la strategia di caccia senza problemi		15%	1	accidentale
B	L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni irrilevanti ma il disturbo è tale che lo stesso cambia area di caccia		40%	2	probabile
C	L'animale non subisce danni ai primi passaggi o subisce danni modesti ma continua a sorvolare l'area con incursioni o veleggiamenti perché non intuisce il pericolo o non memorizza i rischi corsi o perché l'area è un territorio di caccia	X	15%	1	accidentale
D	L'animale subisce danni rilevanti o perisce fin dai primi passaggi	X	15%	1	accidentale
E	L'animale subisce danni poco rilevanti (ovvero rilevanti ma viene soccorso – curato – rilasciato) ma non memorizza l'evento e torna saltuariamente nell'area dell'elettrodotto	X	5%	1	accidentale
F	situazioni miste tra le quelle considerate tra le specie indicate	X	5%	1	accidentale
G	altre situazioni		5%	1	accidentale

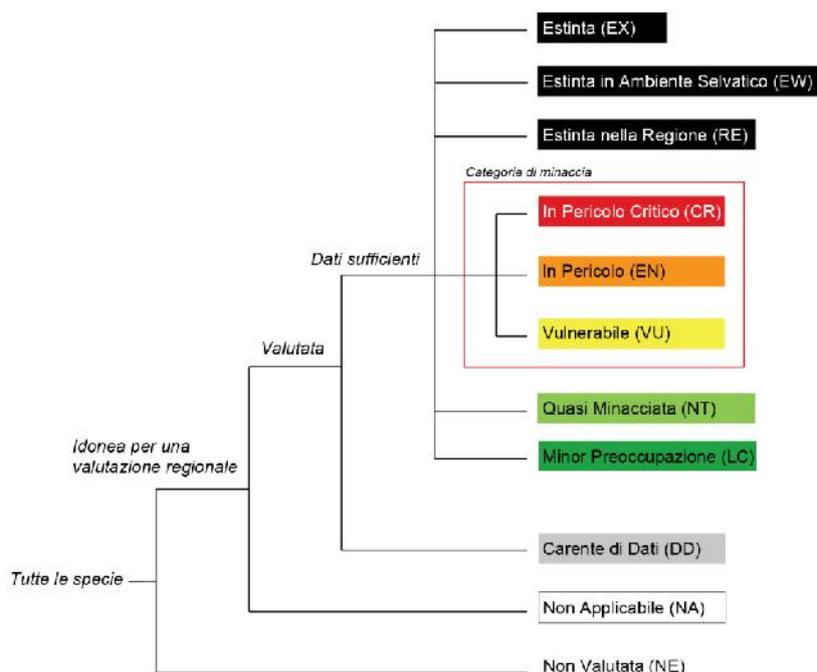
Ognuno dei diversi tipi di evento, in ottica conservazionistica, assume peso differente a seconda della sensibilità della popolazione della specie.

Tale sensibilità viene desunta dallo status che la popolazione presenta a livello nazionale. Lo status viene descritto dalle categorie IUCN.

I criteri di valutazione IUCN

L'applicazione dei criteri e delle categorie IUCN per la compilazione delle liste rosse, sia a livello globale che locale, risulta essere la metodologia internazionalmente accettata dalla comunità scientifica, quale sistema speditivo di indicizzazione del grado di minaccia cui sono sottoposti i taxa a rischio di estinzione.

Si propone la traduzione dall'inglese del testo originale, al quale comunque si rimanda per completezza (<http://iucn.org/themes/ssc/red-lists.htm>).



L'attribuzione ad una delle sopra esposte categorie presuppone conoscenze quanto più possibile approfondite riguardanti i modelli e le dinamiche di distribuzione e demografia di ogni specie considerata. Sin dalle prime versioni, la IUCN ha proposto criteri di definizione quantitativi; intendendo stimolare una quanto più possibile oggettiva valutazione dello stato di rischio. La notevole complessità del protocollo di valutazione ha però spesso indotto ad utilizzare forme di valutazione principalmente qualitative basate su stime intuitive. La tendenza attuale sembra essere invece quella di seguire quanto più possibile le definizioni quantitative delle categorie IUCN, indicando quando possibile anche le sigle identificanti le sottocategorie (cioè i criteri) che hanno permesso la valutazione (ad es. ampiezza di areale, superficie occupata, numero di individui etc.).

A livello nazionale¹, le specie considerate più vulnerabile alla presenza dell'elettrodotto (rapaci diurni e notturni) vengono attribuite alle seguenti categorie:

Specie		Categoria IUCN	Criteri
Grillaio	<i>Milvus migrans</i>	LC	
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	VU	DI
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	LC	

¹ LIPU - WWF (a cura di) NUOVA LISTA ROSSA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI IN ITALIA
Studio di Consulenza Ambientale del Dott. Alfonso Ianiro
Corso Risorgimento, 222/E – 86170 Isernia
Tel/Fax: 0865265246 – Cell. 3201831320 – Email: alfonso.ianiro@geopec.it

Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	LC	
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	VU	DI
Gru	<i>Grus grus</i>	LC	
Civetta	<i>Athene noctua</i>	LC	
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	LC	
Assiolo	<i>Otus scops</i>	LC	
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	LC	

In base ai diversi stati di conservazione è facilmente attribuibile livello di **FRAGILITÀ** delle specie, secondo la seguente scala:

Specie	Stato della popolazione	Fragilità
	-	1
Sparviero -Poiana – Gheppio – Sparviero - Civetta – Barbagianni – Assiolo – Gufo - Gru	LC - NT	2
Nibbio reale – Ghiandaia marina	VU	3
	EN	4
	CR	5

Valutazione degli effetti e della significatività dell'impatto

Definizione della significatività delle impatti

Viene definita SIGNIFICATIVA l'impatto su una specie quando è in grado di generare perturbazioni permanenti o a lungo termine sulle dinamiche di popolazione.

Il livello di impatto può essere interpretato come **direttamente proporzionato al RISCHIO** che una data popolazione può correre nell'interazione con un progetto.

Definizione di Rischio

Il **RISCHIO** viene definito come segue:

- **Praticamente Nullo:** proprio degli effetti che rientrano dimensionalmente nelle naturali dinamiche di popolazione (per es. la mortalità naturale) risultano pienamente gestibili dagli stessi *feedback* di popolazione. Ciò è maggiormente vero per specie territoriali il cui successo riproduttivo dipende principalmente dalla disponibilità di risorse trofiche e spaziali e per cui la mortalità è principalmente densità dipendente.

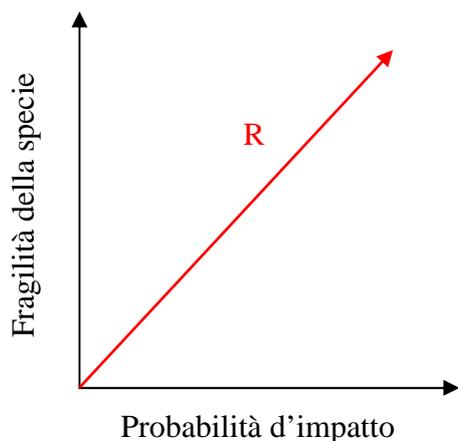
- **Sensibile:** quando l'effetto risulti registrabile attraverso campagne di monitoraggio pluriennale, non sia dunque diluibile nelle normali fluttuazioni di popolazione richiedendo tempi lunghi di recupero.
- **Rilevante:** se l'effetto pone in una situazione d'incertezza la vitalità della popolazione e la espone all'estinzione locale definitiva (salvo reintroduzioni forzate).
- **Grave:** nel caso estremo in cui l'effetto comportasse quasi certamente l'estinzione della popolazione locale (potendo essere recuperato solo con reintroduzione forzata).

Date tali definizioni, si ritiene ragionevole considerare significativa l'impatto associabile ad effetti di tipo Sensibile, Rilevante o Grave.

Scala del rischio e soglia di significatività

Rischio	Impatto
Nessuno	NON SIGNIFICATIVA
Praticamente nullo	
Sensibile	SIGNIFICATIVA
Rilevante	
Grave	

Per calcolare il **rischio (R)** si incrociano quindi le **probabilità (P)** d'impatto con la **fragilità (F)** della popolazione, secondo la logica che a parità di probabilità di un evento la specie che rischia di più è quella che si trova nel peggior status di conservazione (quella più fragile):



$$R = P \times F$$

La lunghezza del vettore R è misura del Rischio ed è direttamente proporzionale alla probabilità d'impatto e alla fragilità della specie.

La matrice che segue calcola il valore del rischio secondo il prodotto di cui sopra.

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

I valori del prodotto associati alla scala del rischio e alla significatività delle impatti vedono così un'area di significatività nei valori di Rischio compresi tra 6 e 20, con soglia di significatività 5/6.

Range PxF	Rischio	Impatto
0	Nessuno	NON
1-5	Praticamente nullo	SIGNIFICATIVO
6-9	Sensibile	SIGNIFICATIVO
10-12	Rilevante	
15-20	Grave	

Calcolo del rischio e valutazione della significatività dell'impatto
Gheppio

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Poiana

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 6: POCO SENSIBILE

Impatto POCO SIGNIFICATIVO

Grillaio

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Sparviero

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Civetta

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Barbagianni

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Assiolo

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
		Probabilità d'impatto				

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Gufo comune

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
		Probabilità d'impatto				

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Nibbio reale

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 9: SENSIBILE

Impatto SIGNIFICATIVO

Gru

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 4: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Ghiandaia marina

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 6: POCO SENSIBILE

Impatto POCO SIGNIFICATIVO

L'evento collisione risulta quindi poter esporre a **RISCHIO PRATICAMENTE NULLO** per la alcune delle specie considerate, tranne che per la poiana, il nibbio bruno e il nibbio reale. Utilizzando una scala che considera significativi gli impatti derivanti da effetti che vanno dal sensibile al grave, l'impatto risulta quindi **SIGNIFICATIVO** per alcune specie.

Specie	Range PxF	Rischio	Impatto
	0	Nessuno	NON SIGNIFICATIVO
Grillaio - Gheppio – Sparviero - Civetta – Barbagianni – Assiolo – Gufo comune - Gru	1-5	Praticamente nullo	
Poiana – Nibbio reale – Ghiandaia marina	6-9	Sensibile	SIGNIFICATIVO
	10-12	Rilevante	
	15-20	Grave	

Proposte di mitigazione

Nell'ambito dello studio possono essere individuati impatti negativi che, anche se ritenuti accettabili e significativi ai fini della conservazione di habitat e specie, possono essere attenuati mediante misure di mitigazione e/o adeguatamente compensati. La previsione degli interventi di attenuazione è stata quindi realizzata sulla base degli impatti previsti e descritti nella fase di valutazione.

In base a quanto indicato nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva Habitat (Commissione Europea, DG Ambiente, 2002), tali misure intendono intervenire per quanto possibile alla fonte dei fattori di perturbazione, eliminando o riducendone gli effetti, come da prospetto seguente:

Principi di mitigazione	Preferenza
Evitare impatti alla fonte	Massima ↑ Minima
Ridurre impatti alla fonte	
Minimizzare impatti sul Sito	
Minimizzare impatti presso chi li subisce	

Tra le diverse misure di mitigazione possibili (localizzazione spaziale, localizzazione temporale, realizzazione di opere per la riduzione delle interferenze, configurazione dell'impianto, tecnologia utilizzata, azione di controllo in tempo reale) le ultime tre misure interessano il progetto in esame.

Alla realizzazione dei lavori in fase di cantiere, compreso il trasporto dei materiali, è associabile una immissione di rumore nell'ambiente molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali nella zona.

Le strade realizzate avranno carattere permanente mentre la superficie delle piazzole sarà ripristinata al termine dei lavori con il terreno vegetale accantonato.

Per quanto riguarda il disturbo alla vegetazione e fauna in questa fase a causa del traffico dei mezzi d'opera e degli impatti connessi (diffusione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico), tali impatti possono essere considerati di breve durata e di entità moderata e non superiore a quelli derivanti dalle normali attività agricole.

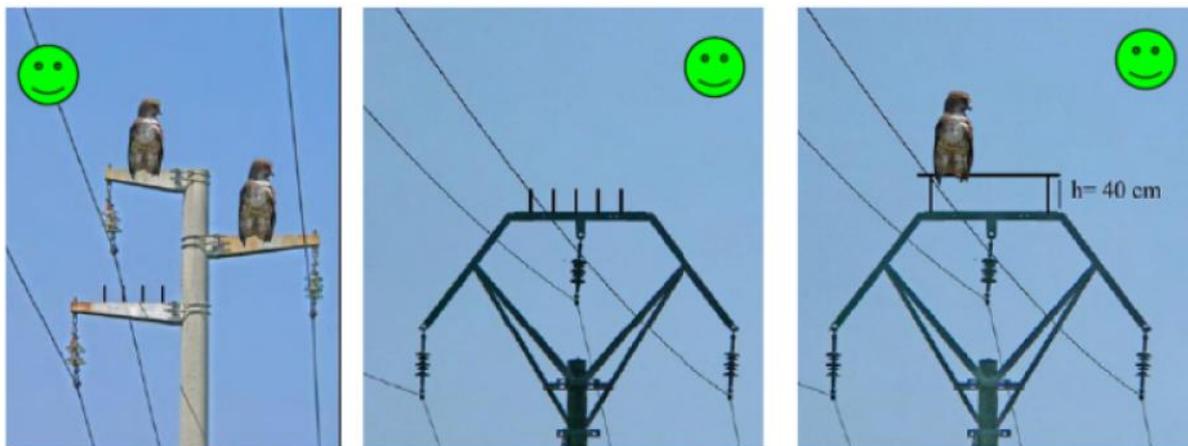
In particolare nella realizzazione degli scavi di fondazione la rumorosità non risulta eccessivamente elevata essendo provocata da un comune escavatore e quindi equiparabile a quella dei suddetti mezzi agricoli.

Analogamente, alla realizzazione dei suddetti lavori è associabile una modestissima immissione di polveri nell'ambiente in quanto la maggior parte del terreno verrà posto a lato della scavo stesso per essere riutilizzato successivamente da riempimento in altra parte dell'area dei lavori. Infatti il volume di terreno da portare a discarica risulterà di valore trascurabile.

Prendendo in esame anche le linee guida dell'ISPRA si suggeriscono le seguenti misure di mitigazione:

- preferenza per l'Elicord o cavi cordati;
- distanze di almeno 150 cm tra i conduttori;
- conduttori e mensole distanziati almeno di 75 cm;

Tra le soluzioni di mitigazione se ne riporta una pratica ed efficace che consiste nel saldare alla mensola inferiore un “pettine”, in modo da impedire agli uccelli di posarsi. Le mensole Boxer sono la soluzione migliore, infatti è possibile sia porre degli impedimenti alla posa o creare una mensola che distanzi ulteriormente l’uccello dai conduttori.



Un ulteriore approccio consiste nella sostituzione dei conduttori nudi con dei conduttori isolati eliminando completamente il rischio d’elettrocuzione. In Italia tale cavo è utilizzato sulle nuove linee di bassa tensione dove rappresenta oltre il 75% della lunghezza totale delle linee aeree di competenza Enel Distribuzione ma è meno diffuso sulle linee MT e per nulla utilizzato per linee AT (come nel caso in esame). Il cavo Elicord è un cavo composto da tre singoli cavi elettrici isolati tra loro e arrotolati ad elica attorno ad una fune portante, capace di sostenere il peso dell’intera struttura da traliccio a traliccio (i conduttori normali “nudi” sono invece costituiti da una singola corda di rame o di alluminio e acciaio coassiale a una fune di acciaio, la cui funzione è quella di tenere tesa la linea aerea da traliccio a traliccio). Il diametro esterno dell’Elicord è di 59-73 millimetri.

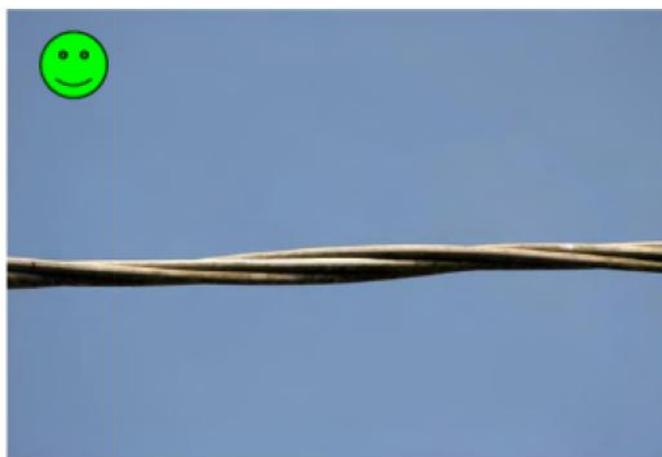
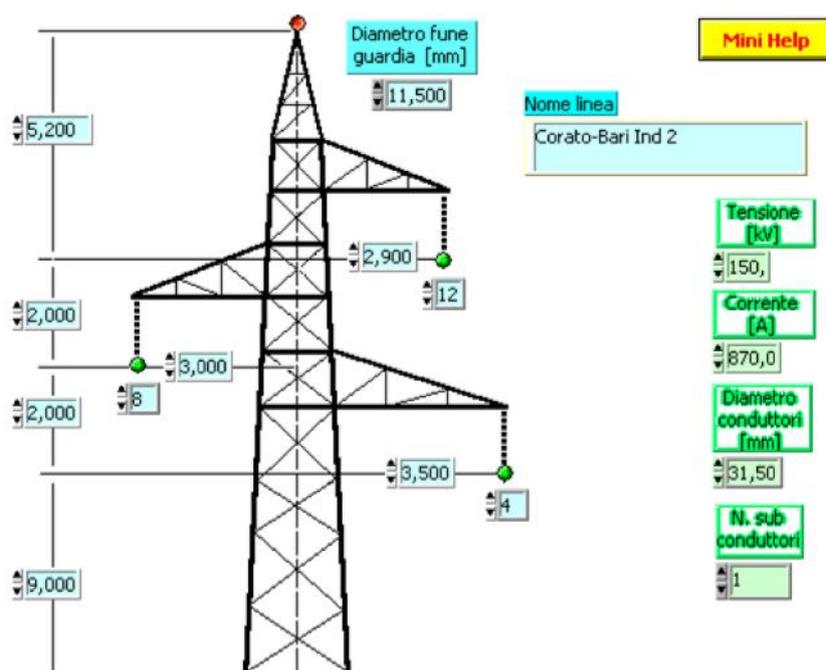


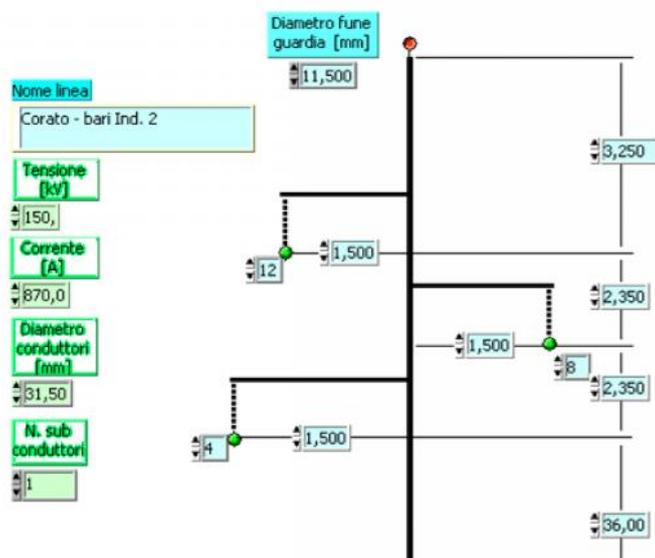
Figura – Cavo Elicord

Il progetto della linea AT in esame 150 kV “Corato-Bari Ind.le 2” prevede l’utilizzazione di sostegni in parte a traliccio ed in parte del tipo monosteli con mensole isolate le cui caratteristiche geometriche sono riportate nelle figure che seguono. I conduttori sono di alluminio/acciaio del diametro di 31,5 mm.

Come si può notare la distanza minima tra i conduttori è di circa 4 metri nel caso di sostegni a traliccio e di 3 metri nel caso di sostegni monosteli.

Pertanto risultano ampiamente osservate le linee guida dell’ISPRA.





Per ciò che concerne i possibili impatti all'avifauna dovuti alla compresenza dell'elettrodotto a 380 kV "Foggia-Palo del Colle", che, nel tratto compreso tra i sostegni 60-64 corre parallelamente all'elettrodotto in progetto alla distanza di circa 40 metri, non si rilevano particolari problemi in quanto essendo la minima distanza tra gli elettrodotti di 40 m, ci sono sufficienti distanze per un agevole passaggio delle specie che durante l'anno possono frequentare l'area.

Inoltre essendo la linea 150 kV progettata a tiro pieno e con franco minimo verso terra di 9 m, abbiamo che l'andamento e la quota delle campate dei due elettrodotti risultano simili comportando un incremento di ostacolo (in direzione Nord-Sud) solo in corrispondenza di due sostegni del 380 kV.

Non si prevedono aumenti delle probabilità di elettrocuzione in quanto i due sistemi sono separati ed hanno caratteristiche tali che risulta nullo il rischio da elettrocuzione per la tipologia di mensole e distanza tra i conduttori.

Inoltre il contesto in cui ricade il tratto di "parallelismo" tra i due elettrodotti è completamente pianeggiante e con un uso del suolo agricolo, situazioni che non sono particolarmente problematiche e che non inducono ai seguenti effetti:

- Effetto "trampolino": tra i più mortali, è determinato dalla presenza di ostacoli di diversa natura (alberi, rocce, siepi, dossi, manufatti) in prossimità dell'elettrodotto. Tali ostacoli

obbligano gli uccelli ad alzare di quota il volo per evitarli, facendoli finire contro i conduttori.

- Effetto “sbarramento”: si determina per la presenza di una linea elettrica lungo le rotte classiche seguite dagli uccelli in territori montuosi e collinari: le gole e i valloni.
- Effetto “scivolo”: si osserva quando un elemento come una collina o un versante incanala il volo degli uccelli in direzione di un elettrodotto posto perpendicolarmente all’elemento in questione.
- Effetto “sommità”: determinato dalla presenza della linea elettrica sulla sommità di un rilievo.

A questo si aggiunge il fatto che tutto l’impianto è collocato al di fuori di corridoi ecologici significativi e non si verificano le condizioni necessarie per affermare che l’elettrodotto possa costituire una barriera ecologica rispetto ad essi.

Quindi si esclude la possibilità di avere un effetto cumulo con altri elettrodotti della zona che possa aumentare le possibilità di elettrocuzione e di collisione per gli uccelli.

Si riporta, di seguito, il calcolo degli impatti significativi alle specie più sensibili.

Calcolo del rischio e valutazione della significatività dell'impatto mitigato

Poiana

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 2: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Nibbio reale

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	1	2	3	4
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 3: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

Ghiandaia marina

Stato della popolazione	Fragilità	Area di significatività				
		0	5	10	15	20
CR	5	0	5	10	15	20
EN	4	0	4	8	12	16
VU	3	0	3	6	9	12
LC - NT	2	0	2	4	6	8
-	1	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		impossibile	accidentale	probabile	altamente probabile	praticamente certo
Probabilità d'impatto						

Rischio 2: PRATICAMENTE NULLO

Impatto NON SIGNIFICATIVO

L'evento collisione risulta quindi poter esporre a RISCHIO PRATICAMENTE NULLO per tutte le specie considerate. Utilizzando una scala che considera significativi gli impatti derivanti da effetti che vanno dal sensibile al grave, l'impatto risulta quindi **NON SIGNIFICATIVO** per le specie analizzate.

Conclusioni

- nell'area in cui viene inserito l'elettrodotto non vi sono aree naturali protette, parchi o oasi naturali;
- i tralicci non ricadono in nessuna area SIC e ZPS;
- tutto l'impianto, è collocato al di fuori di corridoi ecologici significativi e non si verificano le condizioni necessarie per affermare che l'elettrodotto possa costituire una barriera ecologica rispetto ad essi.

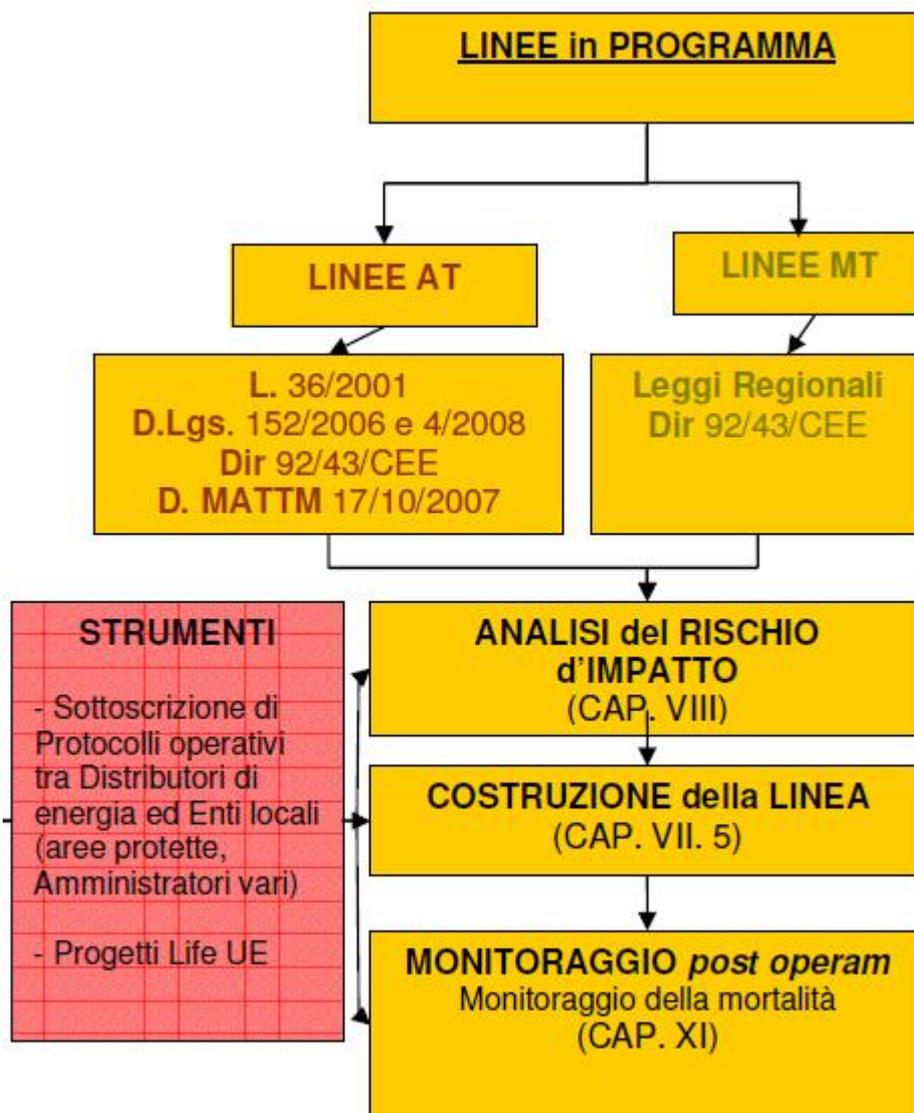
Nel complesso è utile ricordare che il tracciato attraversa alcuni uliveti, vigneti e frutteti in cui ricadono anche i sostegni dell'elettrodotto. In questi casi l'area occupata non sarà superiore ai 50-60 mq e in fase di esercizio la vegetazione recupererà presto la superficie circostante il traliccio. Dove verranno sottratti esemplari arborei, verrà effettuata un'opera di compensazione andando a spostare le piante o eseguendo nuove piantagioni nelle aree limitrofe o indicate dal proprietario terriero. Per ciò che concerne la fauna è da prendere in considerazione l'interferenza con le specie ornitiche, vista la presenza nelle aree circostanti di specie sensibili come il Nibbio reale.

In considerazione della tipologia elettrodotto dei componenti impiegati l'inserimento dell'elettrodotto non interferirà comunque con le abitudini del rapace, infatti è stato chiarito che l'impatto sarà nullo.

A livello mondiale quasi il 12% delle specie ornitiche è minacciato d'estinzione e buona parte delle altre sono in declino numerico. Le minacce principali sono rappresentate dalla perdita di habitat dovuta a fattori quali la deforestazione, la trasformazione di ambienti naturali in terreni agricoli, la bonifica di zone umide, l'urbanizzazione e lo sviluppo d'infrastrutture di comunicazione. A fronte di ciò le volontà politiche e le risorse stanziare per contenere queste minacce non sono sufficienti a

 Terna Rete Italia <small>T E R N A G R O U P</small>	RELAZIONE FLORA E FAUNA	Codifica REL02	
		Rev. 01 del 30/11/2015	Pagina 51 di 55

cogliere un'apprezzabile inversione di tendenza. Risulta quindi di fondamentale importanza indirizzare le scelte in modo tale da incrementare gli sforzi di conservazione adottando azioni mirate che siano il più possibile efficaci sotto il profilo conservazionistico. Nel caso specifico dei conflitti tra linee elettriche ed avifauna in Italia, considerata la a volte notevole rilevanza ecologica degli impatti degli elettrodotti su specie rare o minacciate, risulta prioritario mettere in sicurezza le linee elettriche che attraversano aree ad elevato pregio naturalistico (SIC, ZPS ed IBA) o che costituiscono una grave minaccia per la sopravvivenza su scala regionale o a più ampia scala delle specie ornitiche di cui alla precedente Tabella 3 (Raccomandazione n. 110/2004 Convenzione sulla conservazione della fauna europea e degli habitat naturali). Tenuto conto di quanto indicato da Santolini (2007), nella prossima tabella viene presentato uno schema di iter procedurale che rappresenta un momento di sintesi dei percorsi suggeriti al fine di approcciare in maniera corretta al problema della mitigazione del rischio elettrico.



Il monitoraggio in campo della mortalità ornitica è uno strumento che può tornare utile sostanzialmente per due ordini di finalità. La prima è quella di dare riscontro quantitativo (oggettivo) a situazioni di rischio teorico o potenziale desumibili da precedenti studi di valutazione d'incidenza o da valutazioni di criticità di linee in essere. La seconda utilità è quella derivante dal possibile impiego per la valutazione dell'efficacia di interventi di mitigazione condotti su linee esistenti mediante il confronto delle situazioni ante /post. Occorre tuttavia osservare come il non rinvenire alcun uccello morto sotto una determinata linea non significa che la linea non sia pericolosa poiché essa potrebbe aver già esercitato la sua azione nefasta rimuovendo completamente dall'area una determinata popolazione. Ciò è quanto è accaduto ad esempio nel Parco Nazionale d'Abruzzo dove la locale popolazione di Gufo reale è stata eradicata da alcune aree principalmente

 <small>TERNAGROUP</small>	RELAZIONE FLORA E FAUNA	Codifica REL02	
		Rev. 01 del 30/11/2015	Pagina 53 di 55

a causa delle linee MT (Penteriani & Pinchera, 1990). In casi di questo genere il monitoraggio può indurre ad una grossolana sottostima del rischio delle linee elettriche (Vincenzo Penteriani com. pers.). Ne deriva che la distanza temporale tra l'installazione di una linea ed il monitoraggio della mortalità va tenuta nella massima considerazione poiché può essere la causa di sottostime anche macroscopiche del rischio elettrico.

In base alle risultanze di questo studio, gli effetti sull'area in esame si possono sintetizzare in **assenza di impatti** su habitat, su specie di flora e, relativamente all'avifauna presente.

Per ogni maggiore chiarimento sulla tipologia delle opere e sulle loro dimensioni si rimanda agli elaborati progettuali.

Bibliografia

- E. Biondi, C. Blasi et. Al. (2009): Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43CEE - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Bitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I, Masi M., Montemaggiori A., ottavini D., Reggiani G., Rondinini C. (2002). Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; istituto di Ecologia Applicata.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2003. Ornitologia Italiana. Vol. 1. Gaviidae Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Brichetti P., 1976. Atlante ornitologico italiano. Scalvi, Brescia.
- Commissione Europea - Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000 - Guida metodologica alle disposizioni dell' articolo 6, paragrafi e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE.
- Contributi e Osservazioni al Piano Energetico Ambientale Regionale della Puglia, 2006.
- Crivelli A.J., Jerrentrup H. & Mitcev T., 1988. Electric power lines: cause of mortality in *Pelecanus crispus* Bruch. A world endangered bird species, in Porto Lago, Grece. Colonial Waterbirds 11: 301-305.
- ENEA, 2006 - Rapporto Energia e Ambiente 2005.
- Ferrer M., Janss G.F.E. (eds.), 1999. Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. Quercus ed., Madrid.
- Gaibani G., Pandolfi M., Rotondaro R., Tanferna A. 2002. Studio sulla popolazione di nibbio reale *Milvus milvus* nel Parco Nazionale del Pollino. Atti 63° Congresso Nazionale Unione Zoologica Italiana, Rende, p. 88.
- Gariboldi A., Andreotti A. E Bogliani G., 2004. La conservazione degli uccelli in Italia. 49. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.
- <http://www.ebnitalia.it/>.
- <http://www.gisbau.uniroma1.it>.
- <http://www.oseap.it/>.

- IGM Carta d'Italia scala 1:25.000.
- LIPU & WWF (a cura di) Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999. Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997) (pp. 67-121). Manuale pratico di Ornitologia 2. Ed. Calderini, Bologna.
- LIPU- BirdLife Italia, 2005 - "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)" Manuale per la gestione di ZPS e IBA; progetto commissionato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Manuale per la gestione dei siti Natura 2000.
- Penteriani V., 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie Scientifica n° 4, WWF Toscana, Firenze.
- Piano di Gestione dei SIC/ZPS del Fiume Fortore, 2010. Progetto Life Natura "Azioni urgenti di conservazione per i SIC del fiume Fortore". Centro Studi Naturalistici Onlus.
- Pignatti S., 1982. La Flora d'Italia. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- Pirovano A. e Cocchi R., 2008. Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. ISPRA
- Santolini R., 2007. Linee Guida: qualità dell'ambiente, tutela dell'avifauna, affidabilità del servizio elettrico. Progetto Lif, Consorzio del Parco Regionale del Delta del Po, Comacchio (FE).
- Unione Europa. DG Ambiente. (http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm).
- Vaschetti G., Fasano S., 1997. Relazione finale sull'indagine: l'impatto sulle linee elettriche sugli uccelli. L.I.P.U., Parma.