

Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna

"S.E. Rotello – Rotello smistamento"

Integrazioni allo Studio per la verifica di assoggettabilità a V.I.A.



Storia delle revisioni

Rev. 00	del Febbraio 2016	Prima emissione
---------	-------------------	-----------------

Elaborato		Verificato		Approvato
	Dott. A. Piazzini	A. Serrapica ING-SI-SAM		N.Rivabene ING-SI-SAM

Indice

1	Premessa	4
2	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	4
2.1	Approfondimenti sui criteri di scelta del tracciato e sulle alternative valutate	4
2.2	Attività di cantiere	7
2.2.1	Attività preliminari	7
2.2.2	Esecuzione delle fondazioni dei sostegni	16
2.2.3	Trasporto e montaggio dei sostegni	25
2.2.4	Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia	26
2.2.5	Tipologia e dimensione delle fondazioni previste	28
2.2.6	Modalità di realizzazione dei sostegni 1, 2 e 10	29
2.2.7	Mitigazioni e ripristini delle aree di cantiere	33
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	34
3.1	Ambiente idrico	34
3.1.1	Interferenza dell'opera con sorgenti e pozzi	34
3.2	Suolo e sottosuolo	35
3.2.1	Approfondimento dell'assetto stratigrafico dell'area di studio	35
3.2.2	Impatti dovuti alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni	37
3.3	Fauna	38
3.3.1	Interferenza dell'opera con l'avifauna e le rotte migratorie	39
3.3.1.1	Potenziati impatti ambientali dell'opera	39
3.3.2	Interferenza dell'opera con la mammalofauna e l'erpetofauna	40
3.3.2.1	Potenziati impatti ambientali dell'opera	40
3.4	Ecosistemi	40
3.4.1	Interferenza con la Rete Ecologica	40
3.5	Rumore	42
3.5.1	Recettori sensibili	42
3.5.2	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente	42
3.6	Salute pubblica e Campi elettromagnetici	44
3.6.1	Valutazione fasce di rispetto e dell'induzione magnetica per gli elettrodotti aerei	45
3.6.1.1	Metodologia	45
3.6.1.2	Step 1 - Determinazione della DPA	45
3.6.1.3	Step 2 - Calcolo del campo di induzione magnetica ante operam (Bmax)	48
3.6.1.4	Step 3 - Calcolo del campo di induzione magnetica post operam (Btot)	48
3.6.1.5	Schede recettori	49
3.7	Effetti cumultivi con altri progetti	53
3.8	Descrizione dei tracciati nel settore di interesse	54
3.9	Analisi dei potenziali impatti cumulativi	54

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

3.9.1	Fase di costruzione	55
3.9.2	Fase di esercizio	59
3.9.2.1	Impatto cumulativo sui CEM	59
3.9.2.2	Impatto cumulativo sul paesaggio.....	60
3.9.2.3	Potenziali impatti cumulativi sull'avifauna	62
3.9.2.3.1	Effetto della presenza di elettrodotti limitrofi (effetto cumulativo)	62
3.9.3	Considerazioni finali	65
4	BIBLIOGRAFIA	65
4.1	Pubblicazioni	65

Allegati

DEER12003BSA00620_01 – Carta delle sorgenti

DEER12003BSA00620_02 – Carta dei CEM - Corografia

DEER12003BSA00620_03 – Carta dei CEM - Catastale

DEER12003BSA00620_04 – Piste e aree di cantiere su base ortofotografica

1 Premessa

Le presenti integrazioni hanno l'obiettivo di rispondere alle richieste ufficiali della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (di seguito CTVIA) in riferimento al procedimento di assoggettabilità ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii relativo al progetto "Elettrodotto aereo a 150 kV in semplice terna SE Rotello – Rotello smistamento".

Si evidenzia che alcune delle richieste erano già state esplicitate nel documento Integrazioni volontarie (REER12003BSA00619) trasmesso da Terna S.p.A con nota prot. TRISPA/P20150013492 del 10/12/2015 e acquisita dalla CTVIA con prot. DVA-2015-31732 del 21/12/2015, e che il presente documento riprende e integra in seguito alle richieste ufficiali.

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 Approfondimenti sui criteri di scelta del tracciato e sulle alternative valutate

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 1

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta dalla Corografia allegata (Doc. n° DEER12003BER0578) in scala 1:10.000, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

Nel seguito si riportano i principali aspetti valutati per la scelta del tracciato.

La distanza in linea d'aria delle due stazioni terminali (S.E. 380/150 kV di Rotello ed S.E. 150 kV di Rotello Smistamento) è pari a circa 5,4 km. La scelta del tracciato è stata tale da tendere il più possibile a limitarne la lunghezza tenendo conto di una serie di vincoli presenti sul territorio.

In primo luogo si è considerata la posizione della sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV di Rotello ed in particolare del portale di linea già realizzato che riceverà il nuovo elettrodotto 150 kV, il cui asse di uscita dalla stazione è orientato in direzione NNE (pertanto in direzione opposta rispetto alla stazione di Rotello Smistamento posizionata ad Ovest della S.E. Rotello). Tale aspetto, unito alla presenza di un'ampia area a Pericolosità di Frana moderata (Pf1) a nord della stazione 380/150 kV di Rotello ha condotto la società proponente a posizionare il sostegno n.1 immediatamente fuori da tale area Pf1 ed a posizionare il sostegno n.2 a NNO di quest'ultimo sull'altro versante del vallone del torrente Mannara, all'esterno di un'area a Pericolosità di frana estremamente elevata (Pf3).

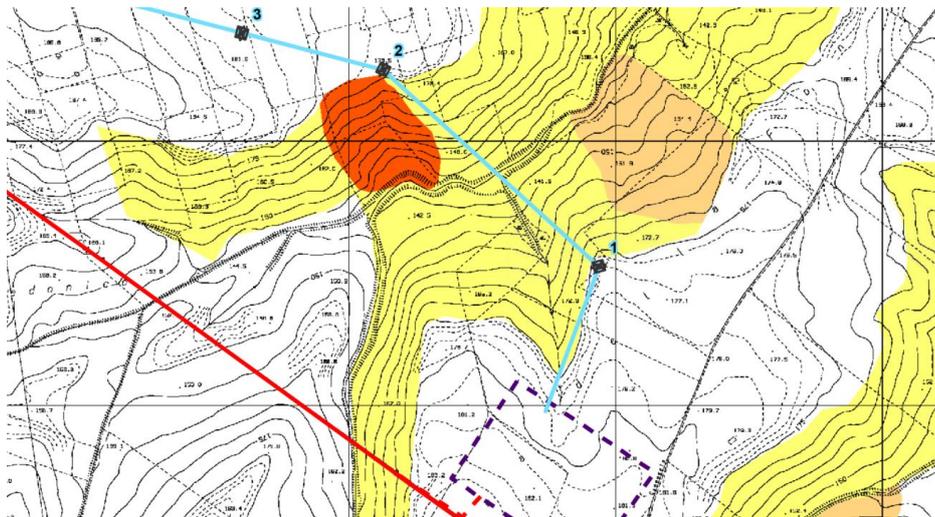


Figura 2.1-1 – Scelta del tracciato in funzione delle aree a pericolosità di frana del PAI

Il vincolo territoriale successivo è dato dalla presenza dell'esistente elettrodotto 380 kV "Larino-Rotello" che dovrà essere sottopassato dal nuovo elettrodotto. A tale scopo, considerando l'orografia del terreno prettamente pianeggiante, il sottopassaggio dell'elettrodotto 380 kV dovrà inevitabilmente avvenire in prossimità di uno dei sostegni esistenti e preferibilmente tra i più alti (si ricordi che il franco minimo al suolo imposto dalla normativa vigente è circa 7 m e che la distanza tra fune di guardia della linea 150 kV ed i conduttori della linea 380 kV sovrastante deve essere pari a 7,2 m).

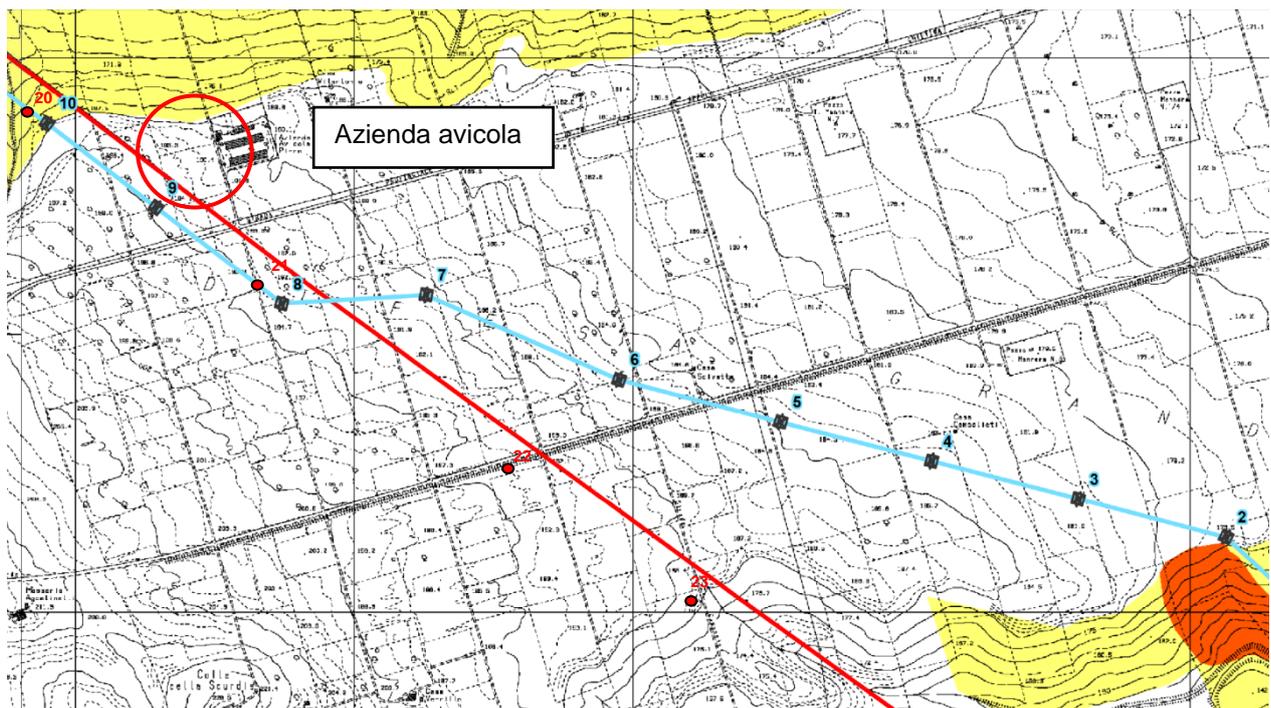


Figura 2.1-2 – Scelta del tracciato in funzione della linea esistente a 380 kV "Larino-Rotello"

Considerando l'altezza utile dei sostegni 380 kV più vicini al tracciato del 150 kV riportati nella tabella seguente abbiamo:

Picchetto linea 380 kV	Altezza utile (m)
20	36
21	36
22	33
23	24

I sostegni a 380 kV ideali in prossimità dei quali realizzare l'attraversamento sono i picchetti 20 e 21, ma stante la presenza di un'azienda avicola immediatamente ad est dell'elettrodotto 380 kV, ne consegue che il punto migliore per eseguire il sottopasso rimane quello immediatamente a sud del sostegno 21.

Subito oltre l'elettrodotto 380 kV (sostegno n. 8), stante anche la presenza diffusa di aree a vincolo idrogeologico, si è preferito evitare un tracciato diretto verso la S.E. 150 kV di Rotello Smistamento e preferire invece un affiancamento (parallelismo) all'elettrodotto 380 kV in modo da minimizzare la fascia di terreno occupata dagli elettrodotti.

A partire dal sostegno 12, il tracciato è stato scelto in modo da affiancarsi alla strada comunale ivi presente sino a deviare bruscamente partendo dal sostegno n. 16 verso ovest sino ad entrare in stazione.

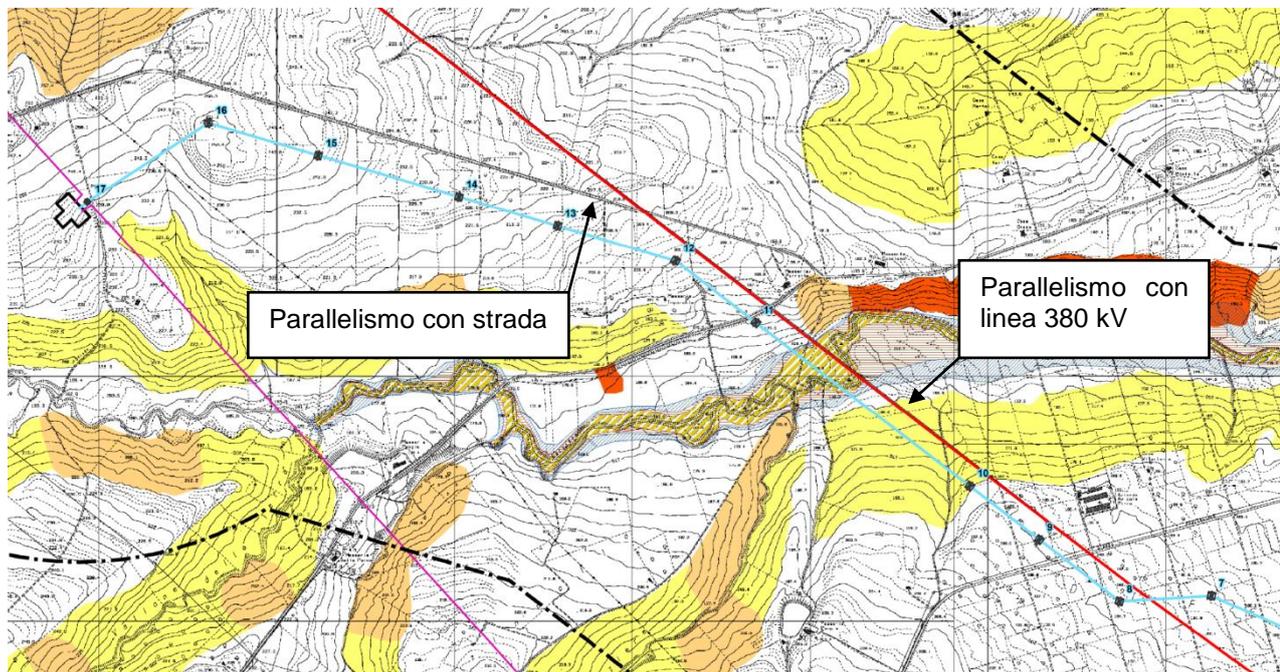


Figura 2.1-3 – Scelta del tracciato in funzione della visibilità esistente

In merito alle alternative di tracciato è evidente come le motivazioni che hanno condotto alla definizione del tracciato riducano sensibilmente le possibilità di individuare valide soluzioni.

Difatti tracciati alternativi più corti di quello presentato potrebbero teoricamente essere sviluppati nel corridoio compreso fra i tracciati dell'elettrodotto 380 kV "Larino-Rotello" e 150 kV "Rotello Smistamento – Rotello C.P."; tuttavia la vasta estensione di aree a pericolosità di frana (vedi immagine sopra) e di aree ricadenti in vincolo paesaggistico derivanti dalla presenza del Torrente Saccione (vedi immagine sotto) non consente di definire un diverso tracciato.

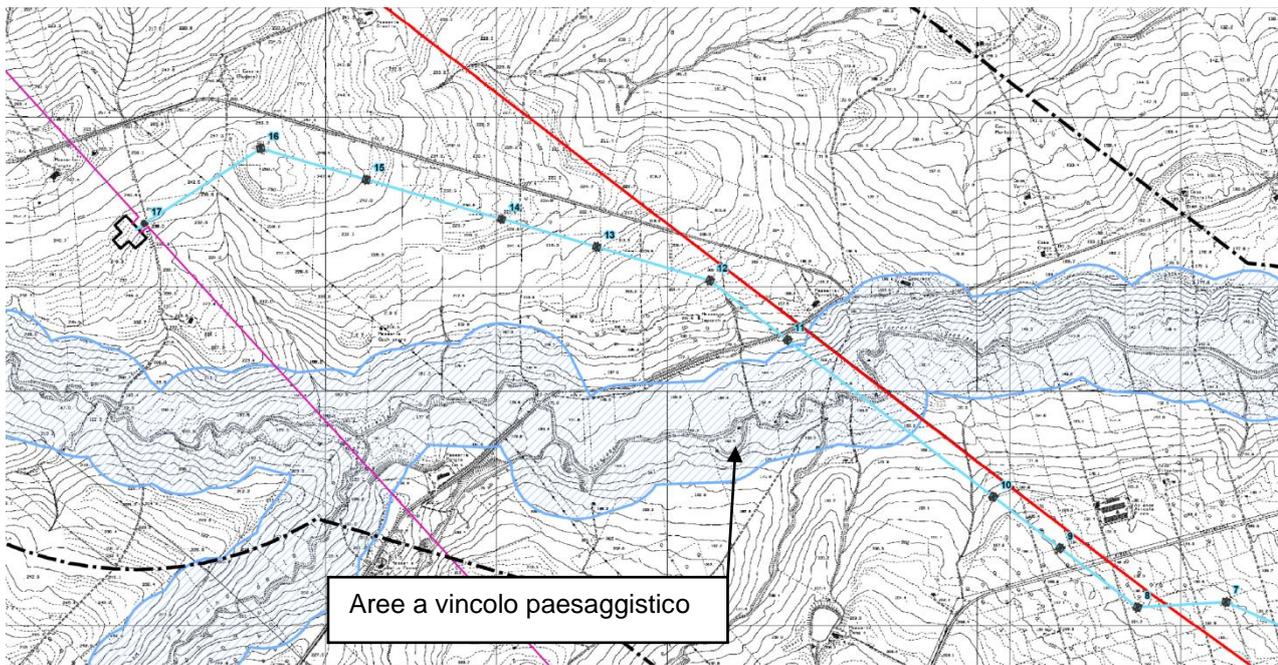


Figura 2.1-3 – Scelta del tracciato in funzione dei vincoli paesaggistici

2.2 Attività di cantiere

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 2/a

La realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- attività preliminari;
- esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia;
- ripristini aree di cantiere

2.2.1 Attività preliminari

Le attività preliminari sono distinguibili come segue:

a) Effettuazione delle attività preliminari e realizzazione delle infrastrutture provvisorie, in particolare:

- tracciamento area cantiere "base";
- scotico eventuale dell'area cantiere "base";
- predisposizione del cantiere "base";
- tracciamento piste di cantiere (solamente se previsti nuovi accessi):
 - realizzazione di infrastrutture provvisorie;
 - apertura dell'area di passaggio;
 - tracciamento sul campo dell'opera e ubicazione dei sostegni della linea;

b) Tracciamento dell'opera ed ubicazione dei sostegni lungo la linea: sulla base del progetto si provvederà a segnalare opportunamente sul territorio interessato il posizionamento della linea ed, in particolare, l'ubicazione esatta dei sostegni la cui scelta è derivata, in sede progettuale, anche dalla presenza di piste di accesso e strade di servizio, necessarie per raggiungere i siti con i mezzi meccanici; L'accesso a tali sostegni potrà avvenire secondo le seguenti modalità:

- Utilizzando la viabilità esistente: in questo caso si prevede l'accesso alle aree di lavorazione mediante l'utilizzo della viabilità esistente (principale o secondaria). Si potrà presentare la necessità, da verificarsi in fase di progettazione esecutiva, di ripristinare localizzati tratti della viabilità esistente mediante circoscritte sistemazione del fondo stradale o ripristino della massiciata al fine di consentire il transito dei mezzi di cantiere;
- Attraverso aree/campi coltivati/aree a prato: in corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente il costipamento del fondo attraverso il passaggio dei mezzi di cantiere ed il successivo ripristino, a chiusura del cantiere, dello stato originario dei luoghi;
- Mediante l'utilizzo dell'elicottero: si prevede l'utilizzo dell'elicottero laddove la lontananza dei cantieri rispetto alla viabilità esistente, la morfologia dei luoghi (pendenza, presenza di aree in dissesto, presenza di canali o valli difficilmente superabili), e l'entità delle eventuali opere di sostegno provvisorie, rendano di fatto non conveniente l'apertura di nuove piste in termini di tempi, lavorazioni, interferenze ambientali e costi.

c) Realizzazione dei "microcantieri": predisposti (o individuati nel caso di piste esistenti) gli accessi alle piazzole di realizzazione dei sostegni, si procederà all'allestimento di un cosiddetto "microcantiere" delimitato da opportuna segnalazione. Ovviamente, ne sarà realizzato uno in corrispondenza di ciascun sostegno. Si tratta di cantieri destinati alle operazioni di scavo, getto in cemento armato delle fondazioni, reinterro ed infine all'assemblaggio degli elementi costituenti la tralicciatura del sostegno. Mediamente interessano un'area delle dimensioni di circa m 20x20. L'attività in oggetto prevede la pulizia del terreno con l'asportazione della vegetazione presente, lo scotico dello strato fertile e il suo accantonamento per riutilizzarlo nell'area al termine dei lavori (ad esempio per il ripristino delle piste di cantiere).

Modalità di organizzazione dei cantieri

L'insieme del "cantiere di lavoro" per la realizzazione dell'elettrodotto è composto da un'area centrale (o campo base o area di cantiere base) e da più aree di intervento (aree di micro-cantiere) ubicate in corrispondenza dei singoli sostegni.

Area centrale o Campo base: area principale del cantiere, denominata anche Campo base, a cui si riferisce l'indirizzo del cantiere e dove vengono gestite tutte le attività tecnico-amministrative, i servizi logistici del personale, i depositi per i materiali e le attrezzature, nonché il parcheggio dei veicoli e dei mezzi d'opera.

Aree di intervento: sono i luoghi ove vengono realizzati i lavori veri e propri afferenti l'elettrodotto (opere di fondazione, montaggio, tesatura, smontaggi e demolizioni) nonché i lavori complementari; sono ubicati in corrispondenza del tracciato dell'elettrodotto stesso e si suddividono in:

Area sostegno o micro cantiere - è l'area di lavoro che interessa direttamente il sostegno (traliccio / palo dell'elettrodotto) o attività su di esso svolte;

Area di linea - è l'area interessata dalle attività di tesatura, di recupero dei conduttori esistenti, ed attività complementari quali, ad esempio: la realizzazione di opere temporanee a protezione delle interferenze, la realizzazione delle vie di accesso alle diverse aree di lavoro, il taglio delle piante, ecc.

Tutte le fasi lavorative previste per le diverse aree di intervento osservano una sequenza in serie.

La tabella che segue riassume la struttura del cantiere, le attività svolte presso ogni area, le relative durate ed i rispettivi macchinari utilizzati con l'indicazione della loro contemporaneità di funzionamento presso la stessa area di lavoro. Si specifica che sono indicati i macchinari utilizzati direttamente nel ciclo produttivo, mentre non vengono segnalati gli automezzi in dotazione per il trasporto del personale che, presso le aree di lavoro, restano inutilizzati.

Aree Centrale o Campo Base				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari / Automezzi	Durata	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Area Centrale o Campo base	Carico / scarico materiali e attrezzature; Movimentazione materiali e attrezzature; Formazione colli e premontaggio di parti strutturali	Autocarro con gru; Autogru; Carrello elevatore; Compressore/ generatore	Tutta la durata dei lavori	I macchinari / automezzi sono utilizzati singolarmente a fasi alterne, mentre la contemporaneità massima di funzionamento è prevista in ca. 2 ore/giorno

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree Sostegno	Attività preliminari: tracciamenti, recinzioni, spianamento, pulizia		gg 1	Nessuna
	Movimento terra, scavo di fondazione;	Escavatore; Generatore per pompe acqua (eventuale)	gg 2 – ore 6	Nessuna
	Montaggio tronco base del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Autobetoniera Generatore	gg 3 – ore 2	Nessuna
	Casseratura e armatura fondazione		gg 1 – ore 2	
	Getto calcestruzzo di fondazione		gg 1 – ore 5	
	Disarmo		gg 1	Nessuna
	Rinterro scavi, posa impianto di messa a terra	Escavatore	gg 1 continuativa	Nessuna
	Montaggio a piè d'opera del sostegno	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 4 – ore 6	Nessuna
	Montaggio in opera sostegno		Autocarro con gru	gg 4 – ore 1
Autogru; Argano di sollevamento (in alternativa all'autogru/gru)			gg 3– ore 4	
Movimentazione conduttori	Autocarro con gru (oppure autogru o similare); Argano di manovra	gg 2 – ore 2	Nessuna	

Aree di intervento				
Area di cantiere	Attività svolta	Macchinari e Automezzi	Durata media attività – ore/gg di funzionamento macchinari	Contemporaneità macchinari / automezzi in funzione
Aree di linea	Stendimento conduttori / Recupero conduttori esistenti	Argano / freno	gg 8 – ore 4	Contemporaneità massima di funzionamento prevista in 2 ore/giorno
		Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 8 – ore 2	
		Argano di manovra	gg 8 – ore 1	
	Lavori in genere afferenti la	Autocarro con gru	gg 2 – ore 2	Nessuna

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

Aree di intervento				
	tesatura: ormeggi, giunzioni, movimentazione conduttori varie	(oppure autogru o similari)		
		Argano di manovra	gg 2 – ore 1	
	Realizzazione opere provvisoriale di protezione e loro ripiegamento	Autocarro con gru (oppure autogru o similare)	gg 1 – ore 4	Nessuna
	Sistemazione/spianamento aree di lavoro/realizzazione vie di accesso	Escavatore;	gg 1 – ore 4	Nessuna
		autocarro	gg 1 – ore 1	

Ubicazione aree centrali o campi base

In questa fase di progettazione si individuano, in via preliminare, le aree da adibire a campo base (o aree centrali). Le aree centrali individuate rispondono alle seguenti caratteristiche:

- destinazione preferenziale d'uso industriale o artigianale o, in assenza di tali aree in un intorno di qualche chilometro dal tracciato dell'elettrodotto, aree agricole;
- superficie complessiva compresa tra 5000 e 10000 m²;
- aree localizzate lungo la viabilità principale e prossime all'asse del tracciato;
- morfologia del terreno pianeggiante, in alternativa sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli ambientali, dove possibile;
- lontananza da possibili recettori sensibili quali abitazioni, scuole ecc.

In via preliminare è stata individuata la seguente area di cantiere base; si sottolinea che la reale disponibilità delle aree dovrà essere verificata in sede di progettazione esecutiva.

Si ipotizza n. 1 "Cantieri-base" per le attività di realizzazione dell'elettrodotto in oggetto.

Le aree di cantiere base risultano sempre accessibili mediante la viabilità principale, non si prevede in questo caso l'apertura di alcuna pista provvisoria.

Cantiere Base – Rotello



Provincia/ Comune	Campobasso/Rotello
Destinazione d'uso	Agricolo
Accessibilità	Strada esistente
Distanza asse elettrodotto	≈ 300 m dal sostegno n. 1
Morfologia	Pianeggiante
Vincoli ambientali	Nessuno
Edifici residenziali	Nessuno

Layout delle aree di lavoro

Si riportano di seguito i tipologici delle aree di lavoro:

- pianta dell' **Area centrale**;
- pianta "tipo" dell' **Area sostegno** con l'indicazione degli spazi riservati allo svolgimento delle attività, ed al deposito temporaneo a piè d'opera;
- pianta "tipo" dell' **Area di linea**.

**INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.**

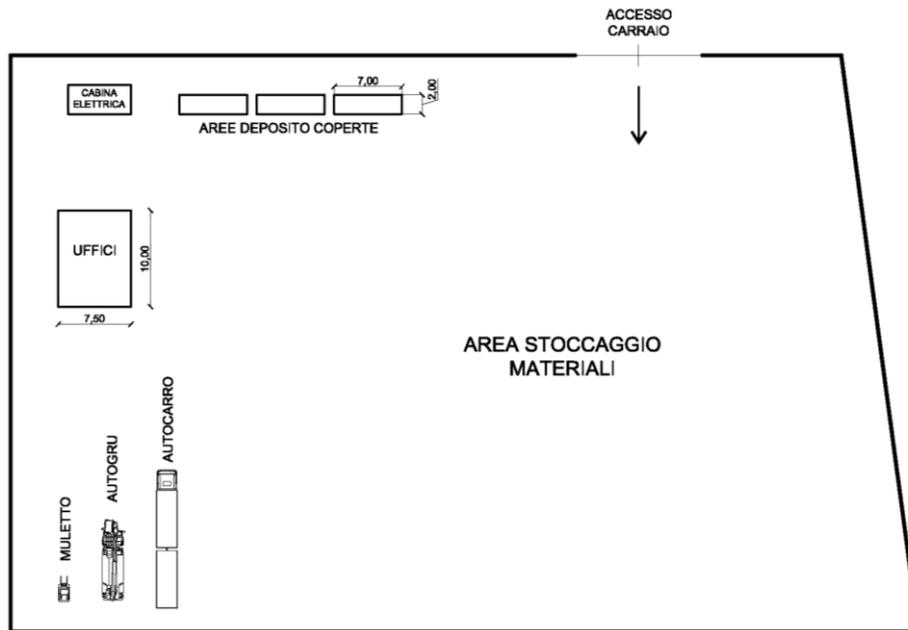


Figura 2.2.1-1 – Planimetria dell'area centrale, tipologico



Figura 2.2.1-2 – Esempio di area centrale, deposito materiale



Figura 2.2.1-3 – Esempio di area centrale, scarico materiale

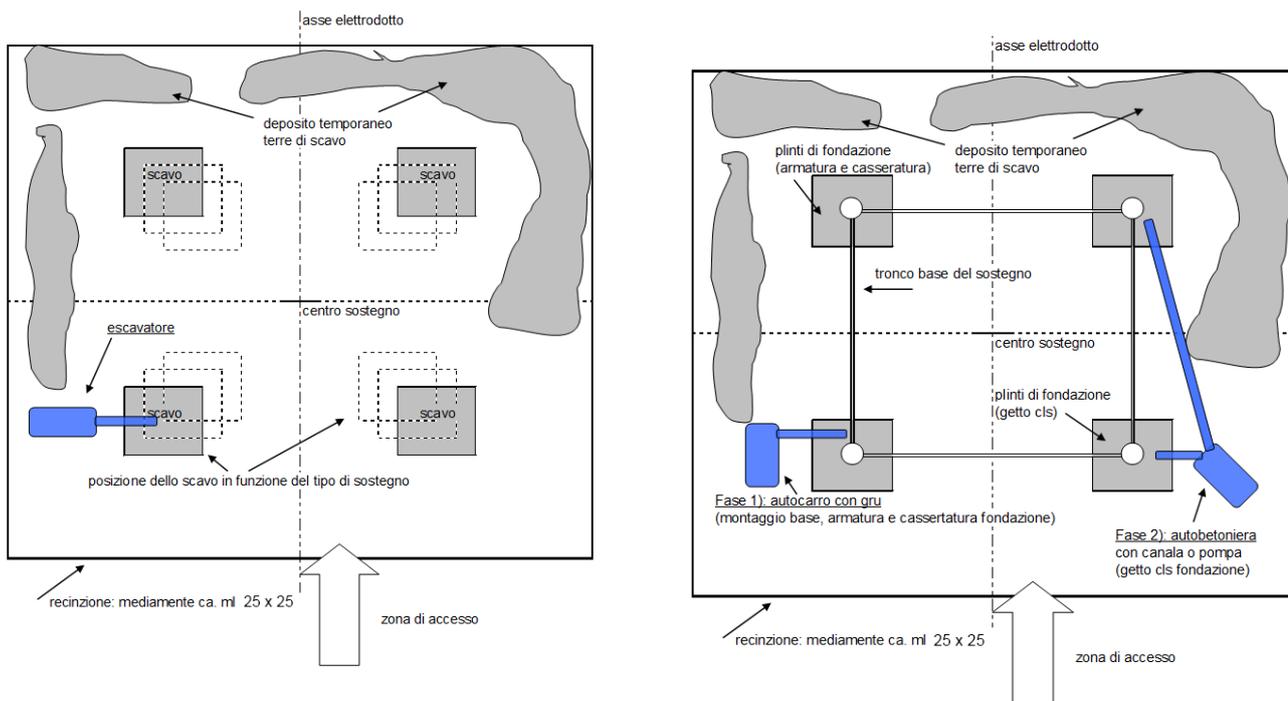


Figura 2.2.1-4 – Planimetria dell'Area Sostegno (scavo di fondazione - getto e basi), tipologico

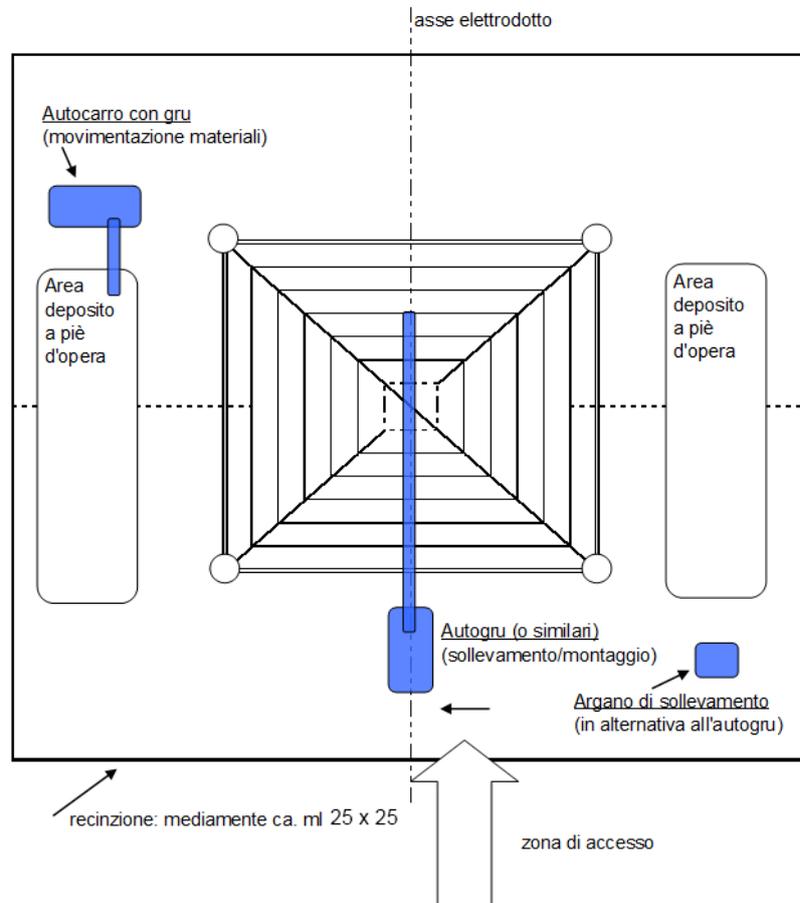


Figura 2.2.1-5 – Planimetria dell'Area Sostegno (montaggio), tipologico



Figura 2.2.1-6 – Esempio di Area Sostegno

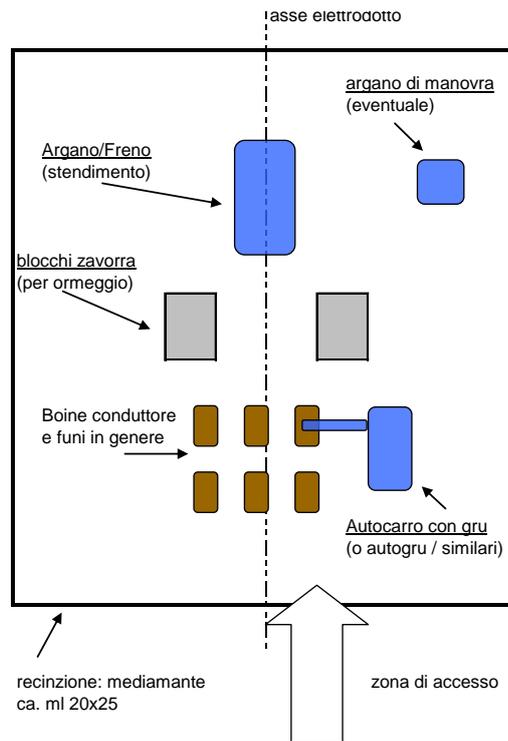


Figura 2.2.1-7 – Planimetria dell'Area di linea, tipologica



Figura 2.2.1-8 – Esempio di Area di linea

Elenco automezzi e macchinari

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Il cantiere sarà organizzato per squadre specializzate nelle varie fasi di attività (scavo delle fondazioni, getto dei blocchi di fondazione, montaggio dei tralicci, posa e tesatura dei conduttori), che svolgeranno il loro lavoro in successione sulle piazzole di realizzazione dei sostegni.

In ciascun microcantiere si prevede che saranno impiegati mediamente i seguenti mezzi

- 2 autocarri da trasporto con gru (per 3 giorni) ;
- 1 escavatore (per 2 giorni);

- 4 autobetoniere (per 1 giorno);
- 2 mezzi promiscui per trasporto (per 10 giorni);
- 1 gru per il montaggio carpenteria (per 3 giorni)
- 1 macchina operatrice per fondazioni speciali (per 4 giorni. Solo dove necessario).

Nella fase di posa dei conduttori e delle funi di guardia si prevede vengano impiegati i seguenti mezzi:

- 1 autocarro da trasporto con carrello porta bobina;
- 2 mezzi promiscui per trasporto
- 1 attrezzatura di tesatura, costituita da un argano e da un freno
- 1 elicottero

Tutto ciò premesso ipotizzando una contemporaneità massima di tre microcantieri ne risulta un totale di mezzi pari a:

- 6 autocarri da trasporto con gru;
- 3 escavatori
- 12 autobetoniere
- 6 mezzi promiscui per trasporto
- 3 macchine operatrice per fondazioni speciali (solo dove necessario).

Stante l'esigua lunghezza dell'elettrodotto si ritiene che non ci sia la necessità di utilizzare più di una stazione di tesatura.

2.2.2 Esecuzione delle fondazioni dei sostegni

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 3/d

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

Tipologie fondazionali

Le tipologie di fondazioni adottate per l'elettrodotto in oggetto, possono essere così raggruppate:

Tipologia di sostegno	Fondazione	Tipologia fondazione
traliccio	superficiale	tipo CR
	profonda	su pali trivellati
		micropali tipo tubfix

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

Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

- un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;

- un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Vengono inoltre realizzati dei piccoli scavi in prossimità di ciascun sostegno per la posa dei dispersori di terra, con successivo reinterro e costipamento.



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si possono osservare le quattro buche, la base del sostegno collegata alla fondazione tramite i "monconi" ed i casseri utilizzati per i quattro "colonnini"



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidale ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

Figura 2.2.2-1 – Esempi di realizzazione delle fondazioni superficiali

Fondazioni superficiali sostegni a traliccio - fondazioni a plinto con riseghe tipo CR

Predisposti gli accessi alle piazzole per la realizzazione dei sostegni, si procede alla pulizia del terreno e allo scavo delle fondazioni.

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore ed ha dimensioni di circa 3x3 m con una profondità non superiore a 4 m, per un volume medio di scavo pari a circa 30 m³; una volta

realizzata l'opera, la parte che resterà in vista sarà costituita dalla parte fuori terra dei colonnini di diametro di circa 1 m .

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

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

Trascorso il periodo di stagionatura dei getti, si procede al disarmo delle casserature. Si esegue quindi il reinterro con il materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo, ripristinando il preesistente andamento naturale del terreno.

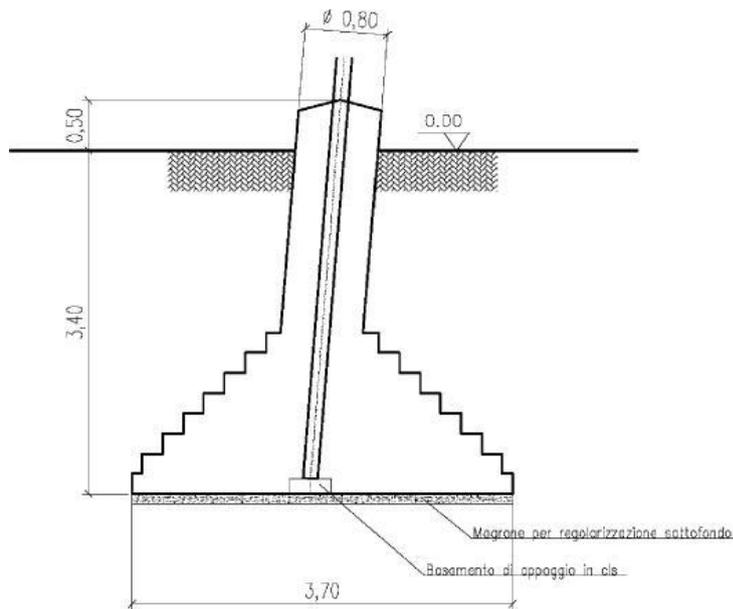


Figura 2.2.2-2 – Esempio di realizzazione di una fondazione a plinto con riseghe. Nell'immagine di sinistra di può osservare un disegno di progetto mentre nell'immagine di destra la fase di casseratura della fondazione



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare la fase di cassetteratura



Realizzazione di fondazioni superficiali tipo CR per un sostegno a traliccio. Nell'immagine si può osservare una fondazione CR appena "scasserata". Si possono distinguere facilmente la parte inferiore a parallelepipedo tronco piramidale ed il colonnino di raccordo con la "base" del sostegno

Figura 2.2.2-3 – Altri esempi di realizzazione delle fondazioni superficiali dei sostegni

Pali trivellati

La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione; posa dell'armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.

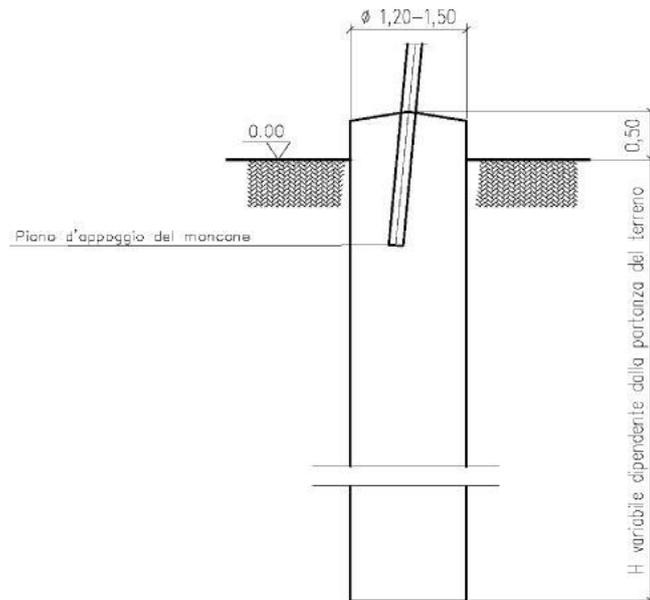


Figura 2.2.2-4 – Disegno costruttivo di un palo trivellato



Figura 2.2.2-5 – Esempio di realizzazione di una fondazione su pali trivellati



Figura 2.2.2-6 – Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati



Figura 2.2.2-7 – Macchina operatrice per la realizzazione di pali trivellati. Particolare del “carotiere”

Durante la fase di realizzazione dei pali trivellati di grosso diametro può essere fatto uso di fanghi bentonitici, utilizzati generalmente al fine di impedire il crollo delle pareti del foro, aiutare la risalita del materiale di scavo verso la superficie, lubrificare e raffreddare la testa tagliente, impedire che la colonna di aste si incastrino durante il fermo scavo ed infine impedire, laddove esistenti, il contatto tra falde acquifere compartimentale e/o sospese.

I fanghi sono ottenuti per idratazione della bentonite in acqua chiara di cantiere con eventuale impiego di additivi non flocculanti.

L'impianto di preparazione del fango è generalmente costituito da:

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

- dosatori;
- mescolatori automatici;
- silos di stoccaggio della bentonite in polvere;
- vasche di agitazione, maturazione e stoccaggio del fango fresco prodotto;
- relative pompe e circuito di alimentazione e di recupero fino agli scavi;
- vasche di recupero;
- dissabbiatori e/o vibrovagli;
- vasca di raccolta della sabbia e di sedimentazione del fango non recuperabile.

Il fango viene attenuato miscelando, fino ad ottenere una sospensione finemente dispersa, i seguenti componenti:

- acqua dolce di cantiere
- bentonite in polvere
- additivi eventuali (disperdenti, sali tampone...)

Dopo la miscelazione la sospensione viene immessa nelle apposite vasche di "maturazione" del fango, nelle quali essa deve rimanere per un tempo adeguato, prima di essere impiegata per la perforazione. Di norma la maturazione richiede da 6 a 12 ore.

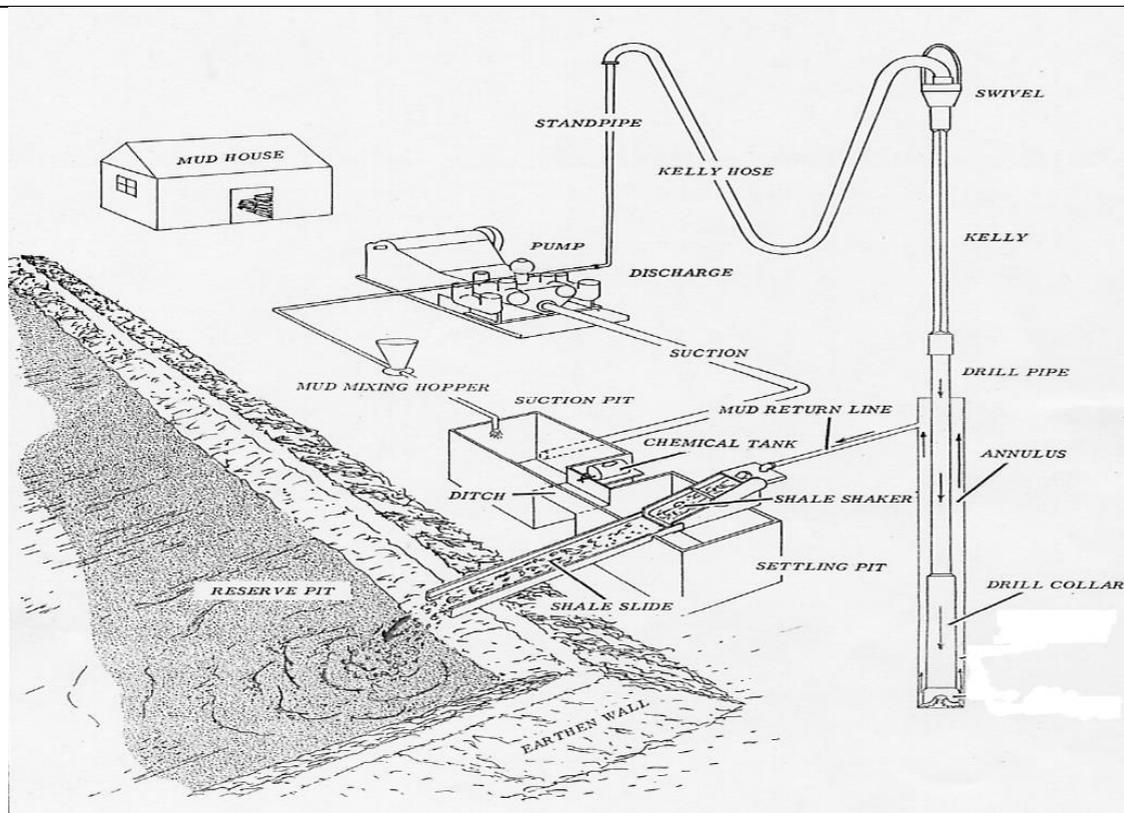


Figura 2.2.2-8 – Schema tipologico di un impianto di perforazione con l'utilizzo di fango bentonitico a circuito chiuso. Il fango bentonitico, iniettato a fondo foro per circolazione diretta mediante una pompa, risale lungo l'intercapedine tra le pareti dello scavo e la batteria delle aste trasportando in superficie il terreno dello scavo stesso; attraverso l'utilizzo di vibrovagli il materiale di scavo viene separato dal fango bentonitico il quale può essere pertanto riutilizzato, così come il materiale scavato.

Micropali

La realizzazione delle fondazioni con micropali avviene come segue.

Pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; realizzazione di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista; posa dell'armatura tubolare metallica; iniezione malta cementizia.

Durante la realizzazione dei micropali, per limitare gli inconvenienti dovuti alla presenza di falda, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo, che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato.

Lo scavo viene generalmente eseguito per rotopercolazione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.

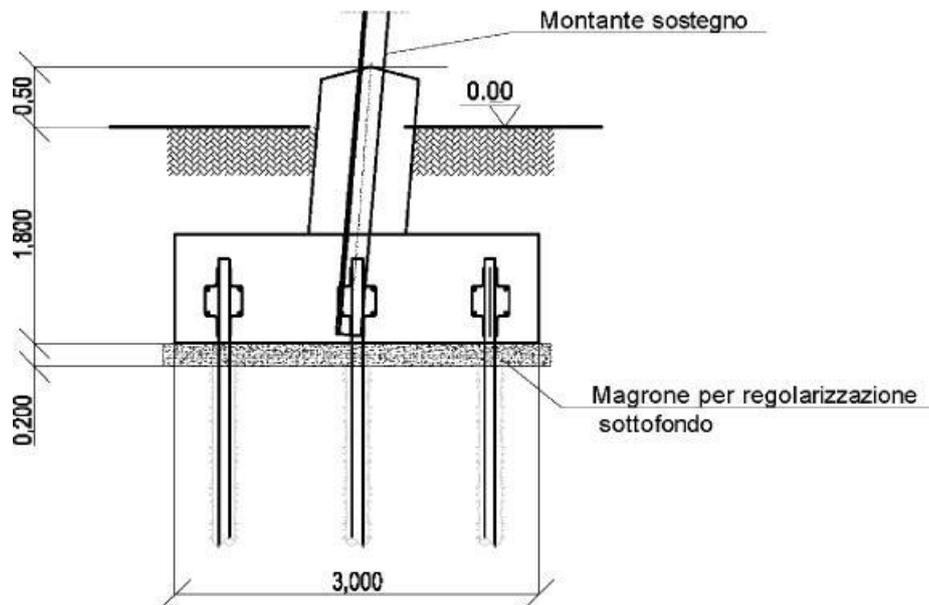


Figura 2.2.2-9 – Disegno costruttivo di un micropalo



Figura 2.2.2-10 – Esempio di realizzazione di una fondazione su micropali tipo tubifix. Nell'immagine di destra si può notare il particolare del raccordo tra i tubolari metallici dei micropali con l'armatura del plinto di fondazione; al centro del plinto si nota il moncone del sostegno (elemento di raccordo tra il sostegno e la fondazione) il quale viene annegato nella fondazione stessa



Figura 2.2.2-11 – Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo a rotopercussione



Figura 2.2.2-12 – Macchina operatrice per la realizzazione di micropali tubfix; sistema di scavo mediante trivella elicoidale



Cantiere per la realizzazione di micropali tipo tubfix; si può osservare sulla sinistra la zona di deposito dei tubolari metallici i quali costituiranno l'armatura dei micropali e sulla destra il miscelatore per la preparazione della boiaccia di cemento per l'iniezione a gravità dei micropali

Figura 2.2.2-13 – Esempio di cantiere per la realizzazione dei micropali



Realizzazione di micropali tipo tubfix per un sostegno a traliccio; si possono osservare i 9 micropali già realizzati ed iniettati; in questa fase, prima dell'armatura e casseraura del plinto di fondazione, si sta eseguendo una prova di tenuta del micropalo allo strappamento, al fine di verificare la corretta progettazione e realizzazione dello stesso

Figura 2.2.2-13 – Esempio di realizzazione dei micropali

2.2.3 Trasporto e montaggio dei sostegni

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

Per evidenti ragioni di ingombro e praticità i sostegni saranno trasportati sui siti per parti, mediante l'impiego di automezzi; per il montaggio si provvederà al sollevamento degli stessi con autogrù ed argani nel caso in cui il cantiere sia accessibile e l'area di cantiere abbastanza estesa, altrimenti se il sito è difficilmente raggiungibile e/o l'area di cantiere ridotta il sostegno verrà montato in loco tramite falcone oppure premontato al cantiere base e trasportato successivamente con l'elicottero al microcantiere. I diversi pezzi saranno collegati fra loro tramite bullonatura.

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



Figura 2.2.3-1 – Fasi di montaggio di un sostegno

2.2.4 Messa in opera dei conduttori e delle funi di guardia

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

Per la posa in opera dei conduttori e delle corde di guardia è prevista un'area ogni 5-6 km circa, dell'estensione di circa 800 m² ciascuna, occupata per un periodo di qualche settimana per ospitare rispettivamente il freno con le bobine dei conduttori e l'argano con le bobine di recupero delle traenti.

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

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



Figura 2.2.4-1 – Utilizzo dell'elicottero per stesura della fune pilota



Figura 2.2.4-2 – Fasi di tesatura della linea elettrica

2.2.5 Tipologia e dimensione delle fondazioni previste

Per la seguente analisi si è fatto riferimento agli esiti dei sondaggi già disponibili effettuati per la realizzazione dei raccordi 380 kV alla S.E. Rotello completati nel 2014 nonché effettuati per la realizzazione della S.E. 380/150 kV, secondo i quali i litotipi che caratterizzano l'area d'indagine sono sostanzialmente rappresentati da depositi alluvionali fino alla profondità di 7.00 m dal piano campagna che poggiano sulla Formazione delle argille Plioceniche.

Le verifiche geotecniche eseguite dopo aver elaborato i risultati delle prove geologiche hanno evidenziato una capacità portante del terreno tale da consentire **l'uso di fondazioni superficiali del tipo a piedini separati** almeno sui sostegni non limitrofi ad aree a rischio PAI (pertanto tutti i sostegni ad eccezione di quelli ai picchetti 1, 2 e 10).

Lo schema di principio di queste fondazioni per ciascun piedino è riportato nelle immagini seguenti

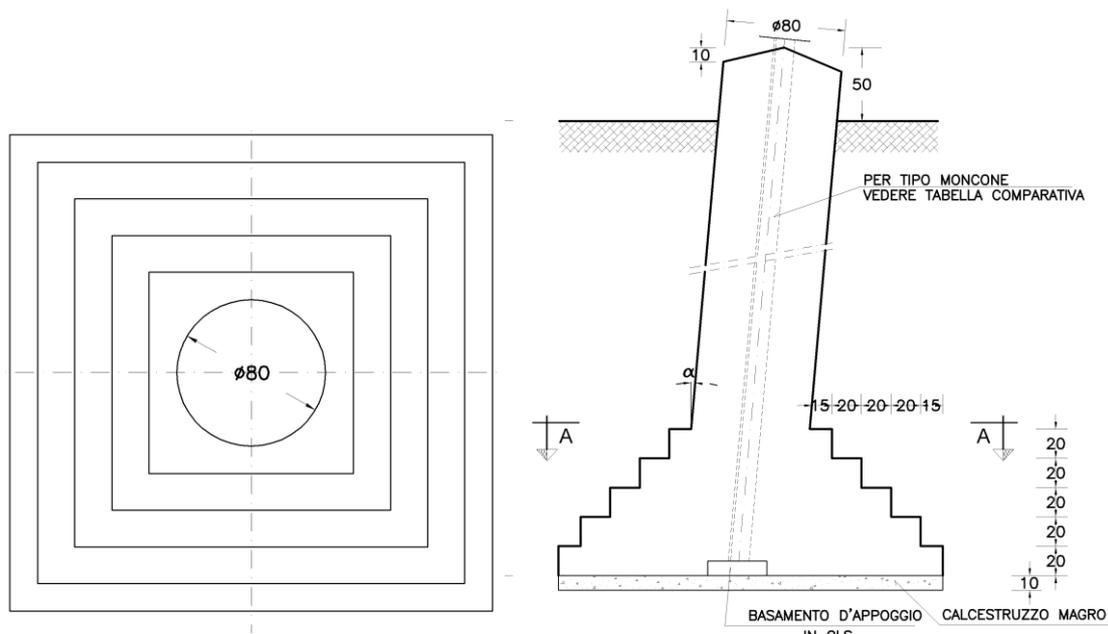


Figura 2.2.5-1 – Schema di principio delle fondazioni

Per tali fondazioni il progetto unificato Terna prevede un'apposita tabella che a seconda del tipo di sostegno, della relativa altezza utile e della portanza del terreno definisce il tipo di fondazione unificata e le relative dimensioni (lato e profondità).

Considerando il caso concreto dell'elettrodotto a 150 kV ed ipotizzando il caso di portanza compresa tra 2 e 3,9 daN/cm² (valore più basso considerato nel progetto unificato Terna) si avranno le seguenti dimensioni per ciascun piedino dei sostegni:

Picchetto	Tipo	H utile (m)	Lato (m)	Profondità (m)
1°	E	18	-	-
2°	C	15	-	-
3	N	21	2,50	3,15
4	N	15	2,10	3,35
5	N	21	2,50	3,15
6	V	24	2,60	3,85

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

7	C	24	3,30	3,65
8	E*	15	3,30	3,75
9	N	27	2,50	3,15
10°	P	36	-	-
11	P	24	2,50	3,55
12	C	24	3,30	3,65
13	N	15	2,10	3,35
14	N	21	2,50	3,15
15	M	21	2,50	3,15
16	E	18	2,90	4,05
17	C	18	3,30	3,65
° vedi dopo				

Per i picchetti 1 e 10 limitrofi ad aree a Pericolosità di frana moderata, e per il picchetto 2 limitrofo ad un'area a Pericolosità estremamente elevata può essere preferibile ridurre la dimensione degli scavi ed adottare fondazioni indirette (rispettivamente micropali per i picchetti 1 e 10 e pali trivellati per il picchetto 2) che permettano di raggiungere gli strati più profondi e compatti di terreno. Elementi ulteriori in merito alla profondità di tali pali ed al numero degli stessi potranno essere forniti solo a valle di idonee indagini stratigrafiche da effettuare in fase di progettazione esecutiva.

2.2.6 Modalità di realizzazione dei sostegni 1, 2 e 10

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 3/c

Relativamente alle piste, esse saranno realizzate con l'obiettivo di mantenere inalterato l'assetto idrogeologico dei luoghi, limitando al massimo i danni alle colture ed alle vegetazioni esistenti, ed il loro tracciato sarà concordato con i singoli proprietari dei fondi attraversati.

In corrispondenza di tali aree, generalmente piane o poco acclivi, prive di ostacoli morfologici o naturali e di vegetazione naturale, non si prevede la realizzazione di piste di cantiere propriamente dette ma semplicemente la predisposizione del piano campagna per il passaggio dei mezzi di cantiere. Ove necessario si può prevedere la posa di misto stabilizzato separato dal terreno per il tramite di un geotessuto.

In ogni caso, a lavori ultimati (durata circa 1,5 mesi per ciascuna piazzola) le aree interferite verranno tempestivamente ripristinate e restituite agli usi originari.

I mezzi che devono raggiungere le aree dei sostegni, possono essere paragonate a dei mezzi agricoli di modeste dimensioni, che in alcuni casi possono essere sostituiti con soluzioni operative alternative.

Sostegno n. 1 e relativa pista di cantiere

La via di accesso al picchetto 1, rappresentata nell'elaborato n. DEER12003BSA00279_01, interessa esclusivamente suoli agricoli a pendenza molto lieve (2-3 m); la pista (linea color arancione nelle immagini seguenti) verrà predisposta partendo dalla strada sterrata presente in sito (linea color viola nelle immagini seguenti), la stessa risulta asfaltata sino alla stazione elettrica 380 kV di Rotello presente 300 m prima.

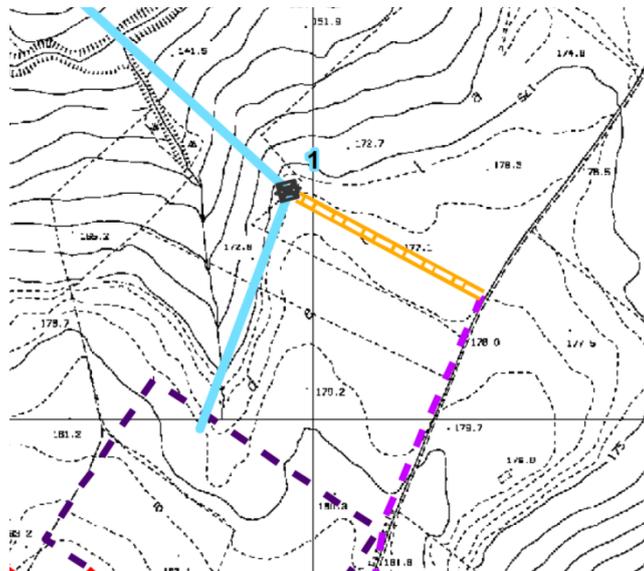


Figura 2.2.6-1 – Ipotesi tracciato per pista di cantiere del sostegno n. 1



Figura 2.2.6-2 – Ortofoto con pista di cantiere per accesso al sostegno n. 1

Sostegno n. 2 e relativa pista di cantiere

La via di accesso al picchetto 2, rappresentata nell'elaborato n. DEER12003BSA00279_01, interessa suoli agricoli pressoché in piano; la pista (linea color arancione nelle immagini seguenti) verrà predisposta partendo dalla strada esistente presente in sito (linea color verde nelle immagini seguenti), ubicata ad ovest dell'impianto fotovoltaico e che si diparte dalla strada consortile Difesa Grande.

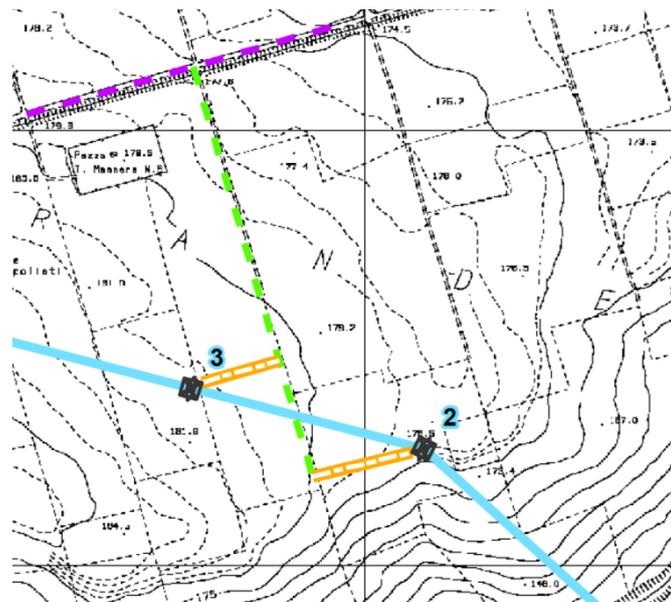


Figura 2.2.6-3 – Ipotesi tracciato per pista di cantiere del sostegno n. 2



Figura 2.2.6-4 – Ortofoto con pista di cantiere per accesso al sostegno n. 2

Si evidenzia che immediatamente a sud del tratto di pista in colore arancione è presente un'area classificata a pericolosità di frana estremamente elevata (Pf3); pur se non si prevedono movimentazioni di terreno per la realizzazione della pista, stante il movimento di mezzi che interesserà l'area per circa 1 mese, può essere preferibile adottare una diversa strada di accesso al picchetto che si allontani dall'area di cui sopra.

A tale scopo si prevede di sfruttare una viabilità esistente ad est dell'impianto fotovoltaico come rappresentato nel seguito:



Figura 2.2.6-5 – Ortofoto con diversa pista di cantiere per accesso al sostegno n. 2

Sostegno n. 10 e relativa pista di cantiere

La via di accesso al picchetto 10, rappresentata nell'elaborato n. DEER12003BSA00279_01, interessa esclusivamente suoli agricoli in piano per la maggior parte del tracciato (240 m) e pendenza lieve negli ultimi 70 m; la pista (linea color arancione nelle immagini seguenti) verrà predisposta partendo dalla pista esistente presente in sito (linea color verde nelle immagini seguenti) che si individua tra i filari di ulivi.



Figura 2.2.6-6 – Ipotesi tracciato per pista di cantiere del sostegno n. 10



Figura 2.2.6-7 – Ortofoto con pista di cantiere per accesso al sostegno n. 10

Relativamente alla modalità di realizzazione dei sostegni questa prevede dapprima la perimetrazione dell'area di micro cantiere (circa 20 x 20 m) con il picchettamento del centro sostegno e delle relative diagonali. Tale area verrà occupata mediamente per un totale di 30÷45 gg. suddivisi come segue: 5÷10 gg per le fondazioni, 20÷25 gg per la maturazione del calcestruzzo, 5÷10 gg per il montaggio del sostegno.

Nel caso specifico dei sostegni 1 e 10 ipotizzando l'utilizzo di fondazioni con micropali (vedi paragrafo 2.2.2) si procederà con il posizionamento della macchina operatrice e la realizzazione a partire dal piano campagna di una serie di micropali per ogni piedino con trivellazione fino alla quota prevista, la posa dell'armatura tubolare metallica e l'iniezione di malta cementizia. Durante la realizzazione dei micropali, verrà utilizzato un tubo forma metallico, per contenere le pareti di scavo che contemporaneamente alla fase di getto sarà recuperato. Lo scavo viene generalmente eseguito per rotoperussione "a secco" oppure con il solo utilizzo di acqua.

A valle della realizzazione dei micropali si procederà allo scavo ai fini della realizzazione del plinto di fondazione che verrà armato e collegato al montante del sostegno il quale verrà annegato nella fondazione stessa.

Per quanto riguarda il sostegno 2 ipotizzando la realizzazione delle fondazioni con pali trivellati si procederà dapprima alla pulizia del terreno ed al successivo posizionamento della macchina operatrice; realizzazione dello scavo mediante trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 15 m) con diametri che variano da 1,5 a 1,0 m, per complessivi 15 m³ circa per ogni fondazione; posa dell'armatura (gabbia metallica); getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta del sostegno.

2.2.7 Mitigazioni e ripristini delle aree di cantiere

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 2/b

Gli interventi di ripristino della vegetazione riguarderanno i siti di cantiere per la realizzazione dei sostegni (microcantiere) e le eventuali nuove piste di accesso ai medesimi. Le attività di ripristino prevedono *in primis* la demolizione e la rimozione di eventuali opere provvisorie e la successiva piantumazione dei siti con essenze autoctone, dopo aver opportunamente ripristinato l'andamento originario del terreno.

Inoltre, verranno presi in fase di realizzazione particolari accorgimenti atti a mitigare gli impatti dell'opera in fase di cantiere, legati soprattutto alla movimentazione e al transito dei macchinari da lavoro. Saranno dunque seguiti i seguenti accorgimenti:

- le aree di cantiere e le nuove piste e strade di accesso saranno posizionati, compatibilmente con le esigenze tecnico-progettuali, in zone a minor valore vegetazionale (aree agricole piuttosto che habitat naturali e seminaturali); sarà evitato il più possibile l'accesso e l'utilizzo di aree esterne ai cantieri;
- l'area di ripulitura della vegetazione sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La posa e la tesatura dei conduttori sarà effettuata con l'utilizzo di un argano e un freno evitando per quanto possibile il taglio ed il danneggiamento della vegetazione;
- le zone con tipologie vegetazionali sulle quali saranno realizzati i cantieri, saranno interessate, al termine della realizzazione dell'opera, da interventi di ripristino, finalizzati a riportare lo status delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante-operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate;
- sarà data particolare cura all'allontanamento dei rifiuti prodotti in cantiere, secondo la normativa vigente in materia, evitando in generale depositi temporanei di sostanze inquinanti e per sostanze anche non particolarmente inquinanti, su fitocenosi di interesse conservazionistico (habitat naturali e seminaturali); sarà, inoltre, evitato lo sversamento di sostanze inquinanti;
- laddove ci sia la possibilità di sollevare polveri, sarà curata la "bagnatura" delle superfici.

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3.1 Ambiente idrico

3.1.1 Interferenza dell'opera con sorgenti e pozzi

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 3/a

Dalla Carta Idrogeologica del Molise elaborata a cura del Servizio Geologico Regionale e dell'Università degli Studi del Molise - Dipartimento STAT sono stati estrapolati i dati e le indicazioni sulle sorgenti presenti nell'area vasta. La sorgente più vicina alla linea, F.te Bollella, dista circa 1,2 km (DEER12003BSA00619_01).

Denominazione	Long	Lat	Quota	Regime	Portata media annua (l/s):
F.te Saraca	501663	4621972	340	Perenne	0.29
F.te Donica	502541	4622465	300	Perenne	0.09
F.te Bollella	504850	4622250	175	Perenne	1.44
F.te Ternicola	499398	4622524	325	Perenne	0.15

Tabella 3.1.1-1 - Lista delle sorgenti presenti nell'Area Vasta

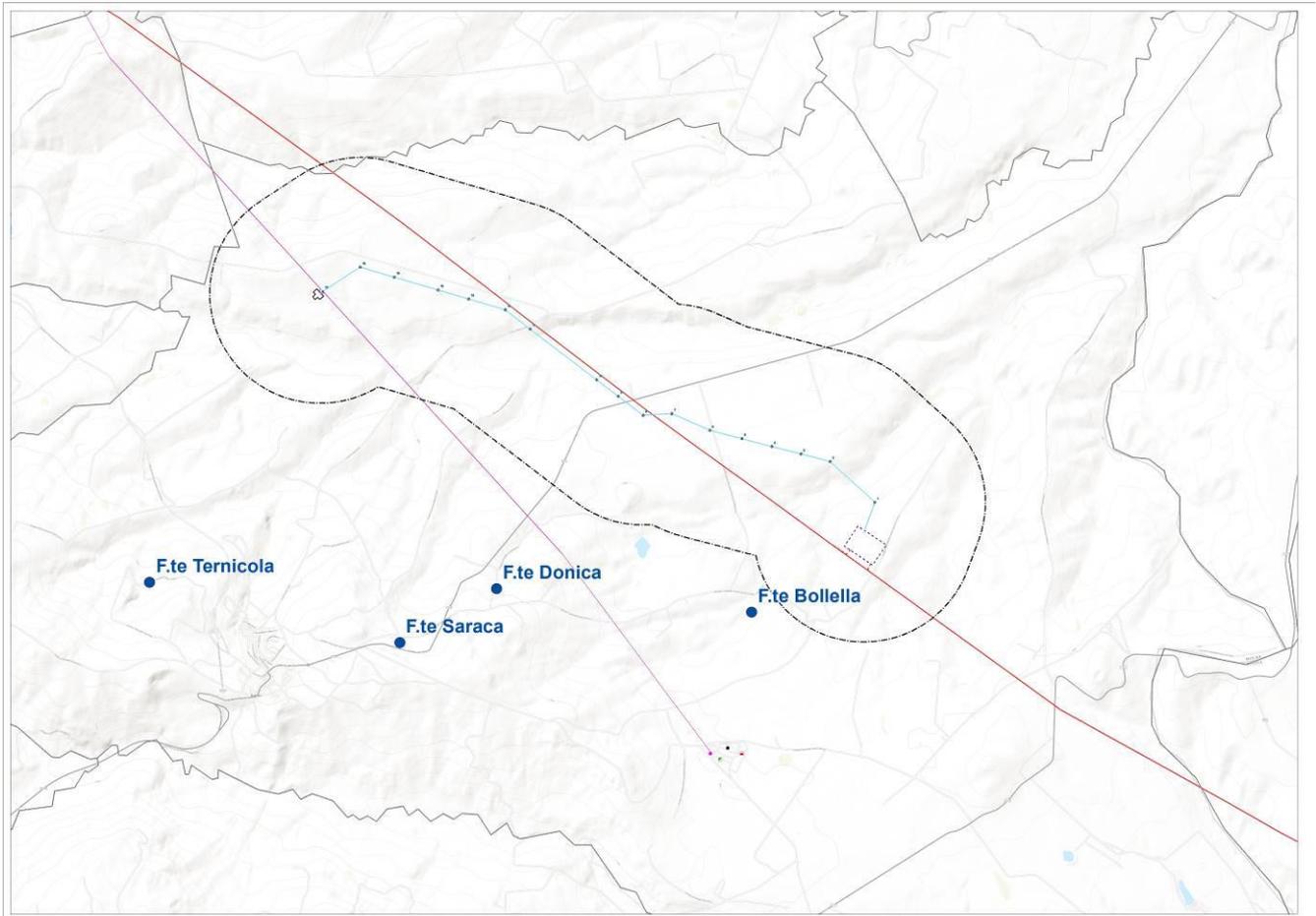


Figura 3.1.1-1 - Mappa delle sorgenti

In base ai dati mostrati la realizzazione dell'intervento proposto non interferisce con le sorgenti censite dalla Carta Idrogeologica del Molise

3.2 Suolo e sottosuolo

3.2.1 Approfondimento dell'assetto stratigrafico dell'area di studio

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 3/b

Al fine di meglio definire la successione stratigrafica e, in particolare, lo spessore dei depositi di copertura superficiale, che caratterizzano le aree interessate dalle opere, si è fatto riferimento alle indagini geognostiche eseguite nel 2010, per il progetto di costruzione della S.E. di Rotello 380, da Terna S.p.A.. Queste indagini sono state eseguite, quindi, in prossimità del sostegno Portale della S.E. e del sostegno n.1 della linea a 150 kW oggetto delle presente relazione. Quanto già descritto nella relazione di VIA, evidenzia come, lungo l'intero percorso della linea elettrica, le condizioni stratigrafiche di riferimento si mantengano pressoché invariate, e queste sono state confermate dalle indagini dirette prese in questa sede in considerazione e i cui risultati più significativi vengono di seguito esposti.

Per il progetto di costruzione della S.E. di Rotello sono stati effettuati n.2 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con prelievo di campioni e prove di laboratorio geotecnico, n. 13 prove penetrometriche pesanti, prove di permeabilità in foro, prove down-hole, stese sismiche a rifrazione e prove MASW per la caratterizzazione sismica del sito.

Il substrato geologico dove è stata realizzata la stazione elettrica e da cui ha inizio la linea in progetto, è costituito da argille azzurre appartenenti al ciclo trasgressivo – regressivo del Pleistocene Inferiore p.p. – Pliocene Superiore (**Argille di Montesecco**). Tali terreni sono stati intercettati in entrambi i sondaggi e hanno uno spessore complessivo

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

molto elevato. In generale, essi sono ricoperti da esigui spessori di depositi alluvionali terrazzati presenti diffusamente nelle zone sub pianeggianti riferibili al primo ordine di terrazzi fluviali (piani alti), i cui depositi sono prevalentemente costituiti da ghiaie, sabbie e, subordinatamente, da argille, assenti solo lungo gli impluvi, dove sono stati asportati a seguito dei processi erosivi.

Pertanto, la stratigrafia del sito e, quindi, il modello geologico di riferimento dell'area di intervento è così riassumibile, dal piano campagna in profondità:

1. STRATO 1: Terreno vegetale marrone scuro, limo argilloso, con presenza di numerosi clasti calcarei, eterometrici, le cui dimensioni comunque sono contenute nell'ordine di alcuni centimetri e poco evoluti morfologicamente, dello spessore accertato di circa 1 - 1,2 m (Fig. 3.2.1-1);
2. STRATO 2: deposito alluvionale terrazzato, costituito da argille giallastre con presenza di numerosi clasti calcarei, eterometrici, poco evoluti morfologicamente, le cui dimensioni comunque sono contenute nell'ordine di alcuni centimetri. Lo spessore accertato di questi depositi è di circa 7.0 m nel sondaggio S1 (Figg. 3.2.1-1 e 3.2.1-2);
3. STRATO 3: argille grigio-azzurre, compatte, omogenee lungo tutta la verticale esplorata, riferibili alla formazione di Montesecco (Fig. 3.2.1-3).

Questa ricostruzione stratigrafica di dettaglio, anche in considerazione di quanto esposto in precedenza, può costituire il modello geologico di riferimento dell'intero tracciato della linea elettrica in progetto, non mutando lungo lo stesso le condizioni geologiche di base. Pertanto, si potranno avere degli spessori più o meno elevati delle coltri di copertura e dei depositi delle alluvioni antiche, senza che per questo venga modificato il modello di riferimento qui esposto. In particolare, si sottolinea come i depositi alluvionali pleistocenici divengono via via meno spessi avvicinandosi ai bordi delle superfici terrazzate attraversate dalla linea elettrica, estinguendosi, a seguito dei processi erosivi, in corrispondenza dei principali impluvi. Quanto qui esposto non toglie, comunque, che, nelle successive fasi progettuali, si rendano indispensabili delle ulteriori indagini geognostiche dirette e sito-specifiche, volte a definire puntualmente la stratigrafia dei luoghi.



Figura 3.2.1-1 – Foto della cassetta n.1 del sondaggio S1, da 0 a 5 m di profondità. Si evidenzia la presenza dei depositi di copertura eluvio-colluviale per oltre 1 m, e nella parte bassa, i depositi alluvionali antichi che caratterizzano il top delle superfici pianeggianti dei terrazzi fluviali lungo i quali si sviluppa gran parte della linea in progetto.



Figura 3.2.1-2 – Foto della cassetta n.2 del sondaggio S1, da 5 a 10 m di profondità. In alto i depositi ghiaiosi in matrice limo-sabbiosa argillosa riferibili alle alluvioni antiche e terrazzate; in basso, il passaggio alle sottostanti argille grigio-azzurre, costituenti il substrato geologico dell'intera area interessata dalla realizzazione della linea elettrica.



Figura 3.2.1-3 – Foto della cassetta n.6 del sondaggio S1, da 25 a 30 m di profondità. L'intera verticale in questo tratto è interessata dalla presenza delle argille grigio azzurre, particolarmente omogenee, della formazione di Montesecco.

3.2.2 Impatti dovuti alla realizzazione delle fondazioni dei sostegni

Dei 17 sostegni della linea 150 kV Rotello, ben 15 ricadono in aree coltivate regolarmente (seminativi), mentre solo due (n. 9 e 10) saranno ubicati in oliveti.

Per quanto attiene la valutazione degli impatti a carico della componente del Sottosuolo, a seguito della realizzazione delle opere in progetto non si prevedono interferenze significative per l'assetto geologico e geomorfologico; in particolare per il sottosuolo le attività di scavo e movimentazione di terra connesse alla realizzazione delle fondazioni sono di entità tale da non alterare lo stato di questa sottocomponente.

Per quanto riguarda gli impatti a carico degli usi del suolo, si evidenzia un'interferenza, di livello poco significativo, legata unicamente alla sottrazione di territorio dovuta, in fase di realizzazione, ai cantieri, in fase di esercizio, alle aree di localizzazione dei sostegni.

Fase di Cantiere

Gli impatti in fase di costruzione sono fondamentalmente riferibili alle opere di escavazione e movimento terra e all'occupazione di suolo per la realizzazione delle piazzole ove verranno posizionati i sostegni dell'elettrodotto. In

merito alle piste di accesso, va evidenziato che, in massima parte, verranno utilizzate carrarecce ad uso agricolo già esistenti.

Realizzazione delle piazzole di sostegno

La superficie occupata dai cantieri di costruzione dei sostegni può essere stimata in circa 650 m² a microcantiere, la distanza tra piazzola e piazzola varia tra 100 e 800 m. Si prevede la realizzazione di **17** sostegni, per un totale in termini di area occupata pari a circa 12.000 m².

L'impatto, riferibile alla sottrazione di terreno, è da considerarsi medio.

Fase di Esercizio

In fase di esercizio i principali impatti dell'elettrodotto saranno connessi all'occupazione di suolo da parte delle basi dei sostegni. I cantieri avranno caratteristiche dimensionali e temporali limitate. Diminuiscono drasticamente rispetto alla fase di cantiere, infatti, sia l'occupazione di terreno sia i transiti lungo la viabilità d'accesso, in parte esistente, ai vari sostegni.

L'occupazione di suolo in fase di esercizio, limitatamente all'ingombro dei sostegni, è pari a circa 27 m².

L'impatto sopra descritto è pertanto da considerarsi basso.

In conclusione, l'asse di tracciato prescelto, anche in funzione della minimizzazione degli impatti sugli usi del suolo, consentirà di non modificare in maniera sensibile l'attuale assetto territoriale.

L'impatto per la componente suolo e sottosuolo è pertanto da considerarsi medio-basso.

3.3 Fauna

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 4

Il territorio oggetto di studio è caratterizzato da territori agricoli con limitata presenza di spazi naturali e seminaturali, in prevalenza boschi residuali di roverella e vegetazione ripariale. Nell'immediato intorno, invece, sono presenti aree a maggiore naturalità, caratterizzate da territori seminaturali.

Considerata quindi la presenza di un mosaico agro-forestale e il sufficiente livello di conservazione di alcuni lembi del territorio, gli ambienti interessati dalle opere in progetto consentono la presenza in forma stabile o concentrata in alcuni periodi dell'anno di alcune specie interessanti dal punto di vista della conservazione dei sistemi naturali e dei loro equilibri ecologici (e.g. avifauna migratoria).

L'area oggetto degli interventi e gli elettrodotti non attraversano siti della Rete Natura 2000. I siti di interesse naturalistico più prossimi sono il Sito di Importanza Comunitaria IT7222266 denominato "Boschi tra Fiume Saccione e Torrente Tona¹" e il Sito di Importanza Comunitaria IT7222265 denominato "Torrente Tona", che hanno un'estensione rispettivamente di 993,00 ha e di 393,00 ha. I due SIC hanno una distanza minima rispettivamente di 500 m e di 3.200 m dalla Stazione Elettrica di Rotello.

Il limite del 1988 è stato adottato unicamente per la caratterizzazione sulla base del Libro Rosso degli animali d'Italia-Vertebrati (1998), che, essendo stato redatto in quell'anno, non contiene indicazioni più aggiornate rispetto a specie che abbiano nidificato in seguito.

Nell'area di riferimento sono compresi territori interessati da un flusso migratorio (durante i periodi settembre-novembre e marzo-maggio) e luoghi di interesse per la sosta di contingenti svernanti non particolarmente interessanti (durante il periodo dicembre-febbraio).

¹ Per la valutazione delle interferenze su questo SIC, prossimo al progetto, si rimanda allo Studio per la Valutazione di Incidenza

Di seguito vengono confutati i risultati riportati nella documentazione già prodotta alla luce della disponibilità di dati più aggiornati, con una trattazione di dettaglio relativamente alle rotte migratorie dell'avifauna.

3.3.1 Interferenza dell'opera con l'avifauna e le rotte migratorie

Da una verifica su dati aggiornati, l'analisi delle interferenze conferma quanto elaborato in precedenza per cui quasi l'7,1% delle specie ornitiche che sono segnalate per l'area in questione presentano valori da "Medio-Alto" a "Molto-Alto" di interferenza potenziale (Tab. 1.3.2.2-1). La maggior parte delle specie (69,4%) ha un'interferenza potenziale prevista "Nulla", il 17,6% "Basso", il 3,5% "Medio-Basso" e il 2,4% "Medio".

Nella tabella 3.3.1-1 sono riportate le specie per quali è stato stimato, in base all'indice IIC, un valore di rischio tra "alto" e "molto alto".

Specie	Nome scientifico	Interferenza potenziale stimata	IIC	Priorità conservazionistica
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	molto alto	81	Dir. Ucc. All. I EN
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	molto alto	81	Dir. Ucc. All. I SPEC 3 VU
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	molto alto	81	Dir. Ucc. All. I SPEC 3 EN
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	alto	54	Dir. Ucc. All. I SPEC 2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	alto	54	Nessuna priorità
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	alto	54	Dir. Ucc. All. I VU

Tabella 3.3.1-1 - Specie per le quali si stima un'interferenza potenziale da "medio-alto" a "molto alto" a causa dell'indice IIC elevato

3.3.1.1 Potenziali impatti ambientali dell'opera

Le 6 specie che potenzialmente risultano subire una interferenza stimata come "Alto" e "Molto alto" sono tutte specie ad alta mobilità. Va considerato che l'area geografica interessata dagli impatti potenziali sulla componente fauna può considerarsi limitata, in quanto la linea elettrica è lunga solo circa 10 km. Altresì va considerato che le caratteristiche ambientali delle aree attraversate dall'opera (aree prevalentemente agricole, con presenza limitata di spazi a vegetazione seminaturale; morfologia collinare con pendenze generalmente modeste) lasciano ragionevolmente supporre un impatto potenziale di portata limitata.

Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

In considerazione della bibliografia disponibile sugli impatti delle linee elettriche sull'avifauna, considerando le analisi riportate precedentemente in modo esteso, è possibile stimare un impatto potenziale di ordine di grandezza generalmente basso.

La fauna è suscettibile di subire un impatto potenziale derivante prevalentemente dalla collisione di alcune specie di uccelli e, per questo motivo, l'impatto può considerarsi non complesso.

Probabilità dell'impatto

Sulla componente in esame non è possibile fare una stima probabilistica numerica dell'impatto. E' altresì possibile una stima qualitativa per classi di rischio ed impatto potenziale (alto, medio, basso, etc), sulla scorta delle analisi precedentemente svolte.

La probabilità che si verifichi un impatto sulle specie animali segnalate può considerarsi complessivamente bassa, in quanto per la maggior parte di esse si stimano impatti potenziali non significativi o poco significativi (impatti potenziali nulli o con valori da molto bassi a medi).

Rotte migratorie

Nell'area di riferimento sono compresi territori interessati da un flusso migratorio (durante i periodi settembre-novembre e marzo-maggio) e luoghi di interesse per la sosta di contingenti svernanti non particolarmente interessanti (durante il periodo dicembre-febbraio). Inoltre, considerando la notevole ampiezza delle rotte migratorie, che in una matrice ambientale con un alto grado di omogeneità come riscontrato nell'area di studio raggiungono estensioni notevoli, un tratto di linea di soli 10 km risulta avere un'interferenza estremamente ridotta.

3.3.2 Interferenza dell'opera con la mammalofauna e l'erpetofauna

Nel contesto ambientale dell'area di studio, il quadro concernente la mammalofauna mostra tutte specie antropofile, o comunque legate ad ambienti seminaturali. Vengono confermate le risultanze della documentazione pro

Tra i carnivori sono potenzialmente presenti nell'area in esame la Donnola (*Mustela nivalis*), la Faina (*Martes foina*), il Tasso (*Meles meles*) e la Volpe (*Vulpes vulpes*). Tra gli Insettivori sono diffusi il Riccio (*Erinaceus europeus*), il Mustiolo (*Suncus etruscus*), la Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*) e la Talpa romana (*Talpa romana*). Tra i roditori sono diffusi il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), l'Arvicola del Savi (*Microtus savii*), il Topolino domestico (*Mus domesticus*), il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) e l'Istrice (*Hystrix cristata*). Potrebbero essere presenti anche il Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*) e il Toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*) specie legate però ad ambienti umidi con abbondante vegetazione ripariale. Tra i Lagomorfi la Lepre comune (*Lepus europaeus*).

Tra i chiroteri il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il Rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e il Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) sono probabilmente presenti. Potrebbero essere anche presenti (ma non ci sono dati certi) il Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), il Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), il Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), il Vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*), il Miniottero (*Mioniopterus schreibersi*), il Barbastello (*Barbastella barbastellus*) e il Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*). Inoltre vista la presenza del Fiume Saccione e del Torrente Tona potrebbero essere presenti anche il Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*) e il Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*) ma al riguardo non ci sono dati certi.

Per quanto riguarda i Rettili uno dei più comuni è il Biacco (*Coluber viridiflavus*) che frequenta campi e fossati. Tra le Vipere la comune aspide (*Vipera aspis*). Va inoltre segnalato il Saettone (*Elaphe longissima*), la Biscia dal collare (*Natrix natrix*). Sono presenti Lucertola (*Lacerta muralis*) e il Ramarro (*Lacerta viridis*).

Tra gli Anfibi probabilmente sono presenti la Raganella italiana (*Hyla intermedia*), la Rana dalmatina o Rana agile (*Rana dalmatina*), la Rana appenninica (*Rana italica*), la "Rana verde" (*Pelophylax lessonae* e/o *Pelophylax esculentus*), il Rospo comune (*Bufo bufo*), il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e il Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*). Potrebbero inoltre essere presenti (ma non ci sono dati certi) l'Ululone dal ventre giallo appenninico (*Bombina pachypus*) e il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

3.3.2.1 Potenziali impatti ambientali dell'opera

In considerazione della limitata estensione dell'intervento e dell'esiguo numero di sostegni che verrà realizzato, non emergono interferenze degne di rilievo a carico della mammalofauna e dell'erpetofauna. A tale conclusione si giunge anche considerando l'elevata omogeneità della matrice ecologica dell'area vasta che consente asserire che l'ambito di interferenza diretta del progetto non interessa ambienti rari e non disponibili nel contesto ambientale di Area vasta.

Inoltre, si evidenzia una potenziale interferenza con le specie terrestri presenti in fase di cantiere, estremamente limitata nello spazio e nel tempo, in considerazione delle superfici interessate e dei brevi periodi dei cantieri.

3.4 Ecosistemi

3.4.1 Interferenza con la Rete Ecologica

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 5

Ad oggi in Molise non è stata sviluppata una Rete Ecologica né a scala regionale né locale, essa risulta costituita dai Siti della Rete Natura 2000, dalle Aree Protette e dalle *Important Bird Areas* (IBA) che nell'insieme costituiscono una maglia di connessione e protezione per flora e fauna.

L'elettrodotto in progetto non attraversa siti della Rete Natura 2000, né Aree Protette o IBA, come mostrano le figure seguenti. I siti di interesse naturalistico più prossimi sono il Sito di Importanza Comunitaria IT7222266 denominato "Boschi tra Fiume Saccione e Torrente Tona" e il Sito di Importanza Comunitaria IT7222265 denominato "Torrente Tona", che hanno un'estensione rispettivamente di 993,00 ha e di 393,00 ha. I due SIC hanno una distanza minima rispettivamente di 500 m e di 3.200 m dalla Stazione Elettrica di Rotello.

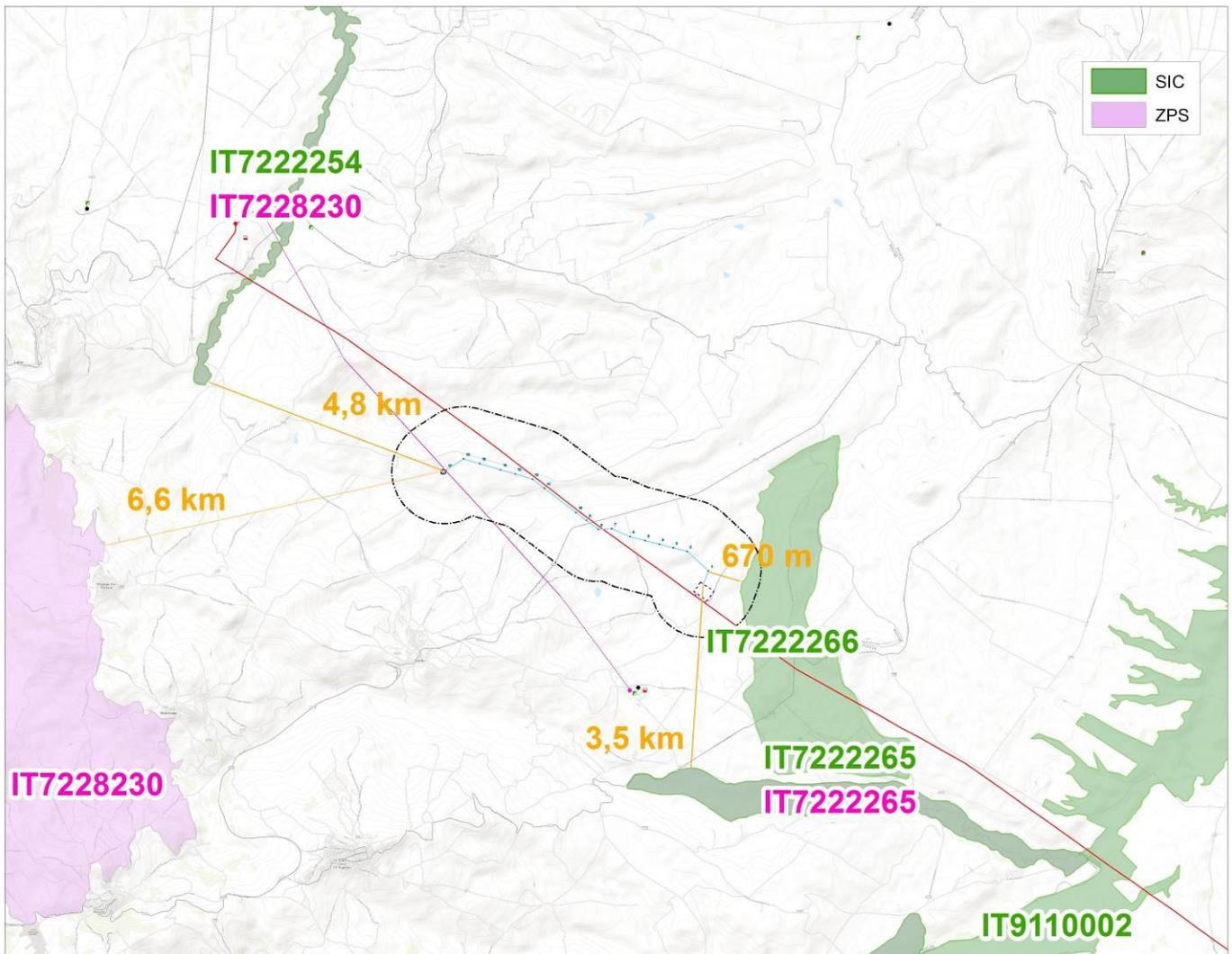


Figura 3.4.1-1 – Siti Natura 2000 (fonte: MATTM)

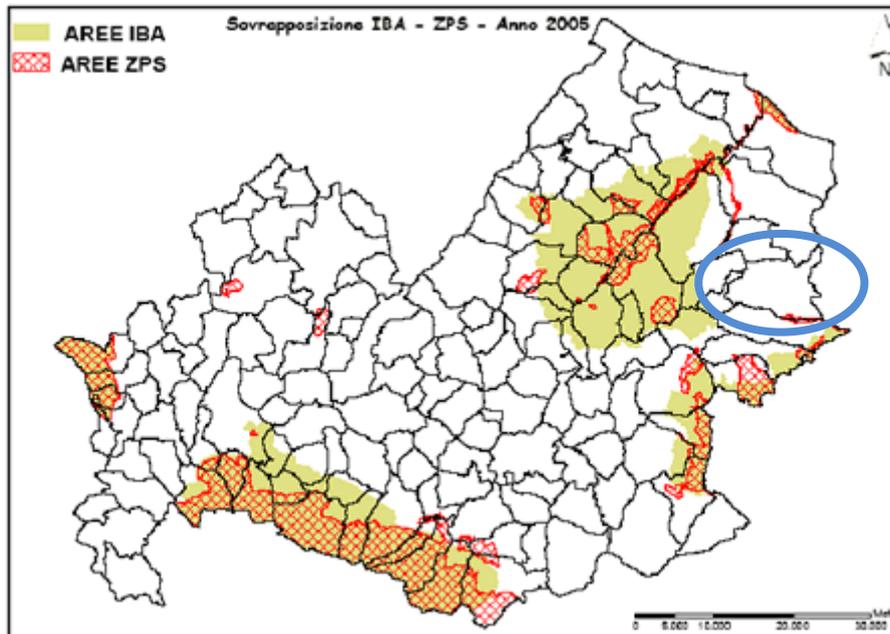


Figura 3.4.1-2 – Distribuzione delle IBA nel Molise, il Comune di Rotello è evidenziato dal cerchio blu (fonte: www.regione.molise.it)

Le interferenze con il sito più prossimo sono state valutate attraverso lo Studio per la Valutazione di Incidenza (cod. elaborato REER12003BSA00620) al quale si rimanda.

Altri siti presenti nell'area vasta non sono stati oggetto di indagine in quanto posti a distanze maggiori di 2 km, distanza ritenuta sufficiente al fine di escludere a priori potenziali impatti.

Sito Natura 2000	Distanza
SIC IT7222254	4,8 km
ZPS IT228230	4,8 km
ZPS IT7228230	6,6 km
SIC/ZPS IT222265	3,5 km

Tabella 3.4.1-1: Distanze dei siti Natura 2000 dall'intervento

3.5 Rumore

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 7

3.5.1 Recettori sensibili

Dall'analisi del territorio interessato dall'opera in progetto si evince che non vi sono recettori sensibili in prossimità dell'elettrodotto in progetto.

3.5.2 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente

Portata dell'impatto

La componente "Rumore" è generalmente interessata solo in maniera marginale dagli elettrodotti.

**INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.**

Nel dettaglio, l'opera a progetto comporta essenzialmente due tipologie di emissioni acustiche: quelle generate durante la fase di cantiere prodotte dai mezzi d'opera e dal traffico locale dei mezzi pesanti e quelle durante la fase di esercizio associate al vento e all'effetto corona.

Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

In fase di cantiere le fonti di rumore principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali.

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole meccanizzate e motorizzate usuali.

Nella realizzazione delle fondazioni, la rumorosità non risulta particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella delle macchine agricole. In ogni caso saranno attività di breve durata e considerando la distanza fra i sostegni non dovrebbero crearsi sovrapposizioni.

Al montaggio dei sostegni sono associate interferenze ambientali trascurabili. Inoltre, le attività per la posa di ogni singolo sostegno e la successiva tesatura dei conduttori avranno durata molto limitata.

L'attività dei mezzi di cantiere risulta essere sporadica nel corso della giornata lavorativa (diurna) e nulla nel periodo notturno. Di norma, i mezzi promiscui per il trasporto potranno essere impiegati per far raggiungere i cantieri agli operatori poche volte al giorno, così come le autobetoniere saranno presenti in periodi limitati della giornata di impiego.

Pertanto, in virtù del breve periodo dei cantieri, del numero esiguo dei mezzi utilizzati e della sporadicità di utilizzo dei mezzi meccanici e motorizzati, è possibile concludere che l'effetto dei cantieri sul clima acustico è pressoché trascurabile e limitato nel tempo, non rappresentando un fattore di rischio per la fauna e l'uomo.

In fase di esercizio, la produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in fase di esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici:

- il vento, che se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori (rumore eolico), fenomeno tuttavia locale e di modesta entità;
- l'effetto corona, generato dall'elettricità passante, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizione di elevata umidità dell'aria e in prossimità della stazione elettrica, con l'aggiunta, in questo caso, di rumore derivante dal funzionamento dei trasformatori.

Il rumore eolico deriva dall'interferenza del vento con i sostegni e i conduttori e dunque è il rumore prodotto dall'azione di taglio che il vento esercita sui conduttori. Questo rumore comprende sia l'effetto acustico eolico, caratterizzato da toni o fischi che variano in frequenza in funzione della velocità del vento, che l'effetto di turbolenza, tipico di qualsiasi oggetto che il vento incontra lungo il suo percorso. Tuttavia, in condizioni di vento forte, c'è un'elevata rumorosità di fondo, che rende praticamente trascurabile l'effetto del vento sulle strutture dell'opera.

Il rumore generato dall'effetto corona consiste in un ronzio o crepitio udibile in prossimità degli elettrodotti ad alta tensione, generalmente in condizioni meteorologiche di forte umidità quali nebbia o pioggia, determinato dal campo elettrico presente nelle immediate vicinanze dei conduttori.

Le emissioni acustiche generate dall'elettrodotto in fase di esercizio (rumore eolico e effetto corona) sono sempre modeste e l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente), alle quali corrispondono anche l'aumento del naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni). In tali condizioni meteorologiche si riduce peraltro la propensione della popolazione alla vita all'aperto, e conseguentemente si riducono sia la percezione del rumore sia il numero delle persone interessate.

Il rumore prodotto dalle linee a 150 kV è impercettibile già a pochi metri di distanza.

Infine dall'analisi del territorio interessato dalle opere a progetto si evince che non vi sono recettori sensibili in prossimità dell'elettrodotto.

Probabilità dell'impatto

L'impatto dell'opera in fase di cantiere è da ritenere molto probabile, sebbene per le considerazioni sopra effettuate possa essere valutato prevedibilmente basso, se non trascurabile.

Per quanto già detto, in fase di esercizio l'impatto dell'opera sulla componente rumore può ragionevolmente considerarsi duraturo (associato alla vita degli impianti), seppur prevedibilmente non significativo.

Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

Gli impatti della fase di cantiere avranno durata ben definita e mediamente ridotta nel tempo e saranno per loro natura reversibili.

Gli impatti in fase di esercizio proseguono per tutta la vita utile dell'impianto e saranno per loro natura reversibili.

3.6 Salute pubblica e Campi elettromagnetici

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 6

Nel documento n. REER12003BER00563 "Valutazione del campo magnetico e calcolo delle fasce di rispetto" contenuto nell'Appendice D al Piano Tecnico delle Opere, è stata indicata l'assenza di recettori sensibili all'interno della DPA dell'elettrodotto a 150 kV in semplice terna "S.E. Rotello - Rotello Smistamento".

A seguito di approfondimenti, si è evidenziata la presenza all'interno della DPA di un piccolo fabbricato (denominato R1) di dimensioni 4x4 metri circa adibita a deposito attrezzi agricoli per il quale, tuttavia, non è ipotizzabile la presenza di persone al suo interno per più di 4 ore giornaliere.

A fini cautelativi, si è deciso di eseguire comunque una valutazione puntuale del campo di induzione magnetica in corrispondenza del suddetto fabbricato.

Inoltre, il calcolo del valore di campo di induzione magnetica è stato esteso anche ad altri due edifici (R2 e R3) ubicati in prossimità dell'esistente elettrodotto in semplice terna a 380 kV "Larino-SE Rotello", nonostante i suddetti fabbricati ricadano all'esterno della DPA cumulata dell'elettrodotto a 150 kV in progetto e dell'esistente elettrodotto a 380 kV, rappresentata negli elaborati grafici contenuti nella suddetta Appendice D al Piano Tecnico delle Opere (doc. n. DEER12003BER00564 e doc. n. DEER12003BER00565).

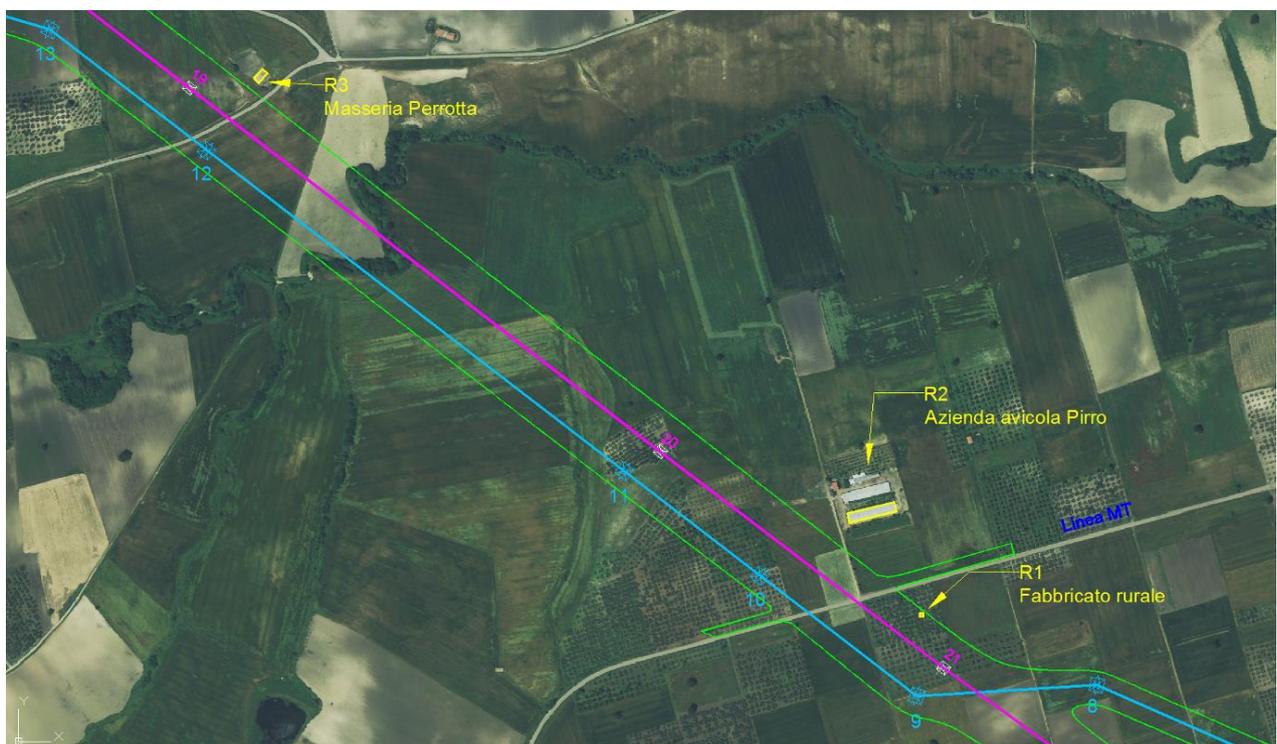


Figura 3.6-1 – Ubicazione dei fabbricati R1, R2 ed R3 e rappresentazione della DPA

Nella seguente tabella si riportano alcuni dati identificativi dei suddetti edifici.

ID RECETTORE	DESTINAZIONE D'USO	STATO DI CONSERVAZIONE	COORDINATE		CAMPATA PROSSIMA
			X	Y	
R1	Fabbricato rurale	buono	503871.234	4624161.089	20-21 (elettrodotto esistente a 380 kV)
R2	Azienda avicola	buono	503769.192	4624296.410	20-21 (elettrodotto esistente a 380 kV)
R3	abitazione	buono	502917.451	4624931.867	19-20 (elettrodotto esistente a 380 kV)

3.6.1 Valutazione fasce di rispetto e dell'induzione magnetica per gli elettrodotti aerei

3.6.1.1 Metodologia

Per la valutazione della fascia di rispetto e del campo di induzione magnetica in corrispondenza dei suddetti fabbricati, è stata seguita la seguente metodologia:

- **Step 1:** si è proceduto alla valutazione tridimensionale del campo di induzione magnetica considerando la sovrapposizione degli effetti generati dall'elettrodotto in progetto 150 kV "S.E. Rotello - Rotello Smistamento" e da quello esistente a 380 kV nelle reali condizioni di installazione, ipotizzando che entrambi gli elettrodotti siano percorsi dalla massima corrente prevista secondo la norma CEI 11-60. È stata così determinata **fascia di rispetto** e, quindi, la sua proiezione al suolo (DPA).
- **Step 2:** in corrispondenza di ogni fabbricato è stata effettuata una valutazione puntuale del campo di induzione magnetica "ante operam" (denominato B_{max}), considerando il solo contributo generato dall'esistente elettrodotto a 380 kV in semplice terna "Larino - SE Rotello"; il campo è stato calcolato utilizzando, come valore di corrente di esercizio, la massima mediana giornaliera nelle 24 ore.
- **Step 3:** è stata effettuata una valutazione del campo di induzione magnetica post operam (denominato B_{TOT}) generato sia dall'elettrodotto in progetto a 150 kV sia dall'elettrodotto esistente a 380 kV, considerando come correnti circolanti:
 - per l'elettrodotto esistente, il valore massimo della mediana giornaliera nelle 24 ore;
 - per l'elettrodotto in progetto, il valore della portata di corrente in servizio normale così come definita dalla norma CEI 11-60.

3.6.1.2 Step 1 - Determinazione della DPA

Per la determinazione della DPA e per il calcolo puntuale del campo di induzione magnetica si è proceduto ad una simulazione con modelli tridimensionali eseguita con il software **WinEDT\ELF Vers.7.3** realizzato da VECTOR Srl (software utilizzato dalle ARPA e certificato dall'Università dell'Aquila e dal CESI).

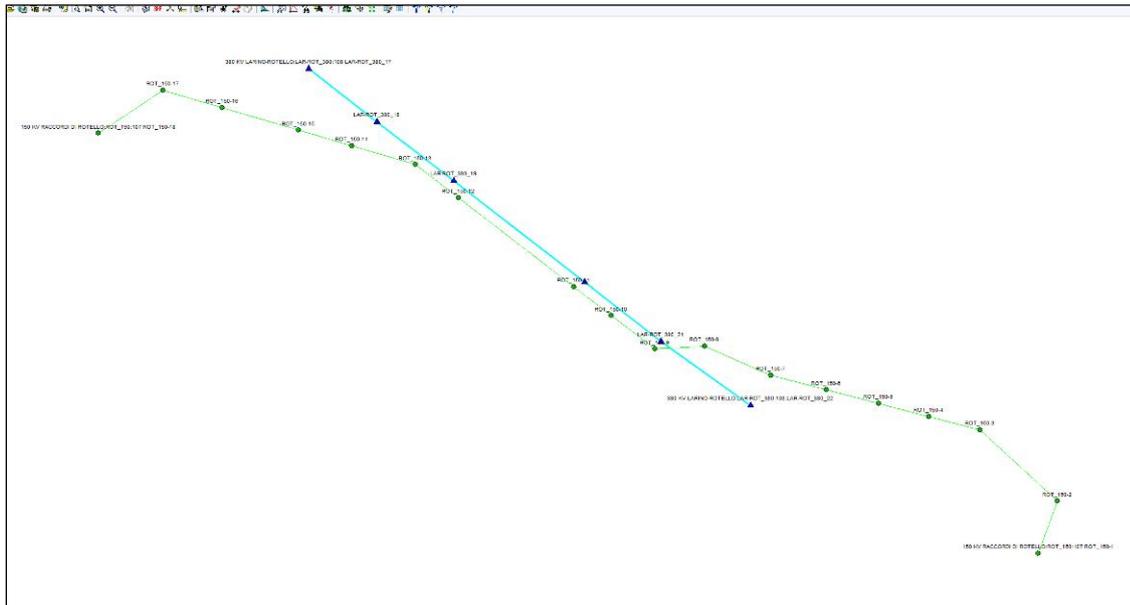


Figura 3.6.1.2-1 – Scherma del modello impostato per le valutazioni CEM sul sistema WinEDT

Per le simulazioni sono state fatte le seguenti ipotesi:

- Valutazione degli effetti generati da tutti gli elettrodotti sorgenti di campo di induzione magnetica (principio di sovrapposizione degli effetti).
- Il software WinEDT è stato configurato considerando, tra le diverse combinazioni di fase possibili, quella che risulta maggiormente cautelativa.
- Configurazione dei sostegni di nuova costruzione ed esistenti nelle reali condizioni di installazione in termini di:
 - Geometria dei sostegni
 - Tipologia conduttori
 - Parametri di tesatura

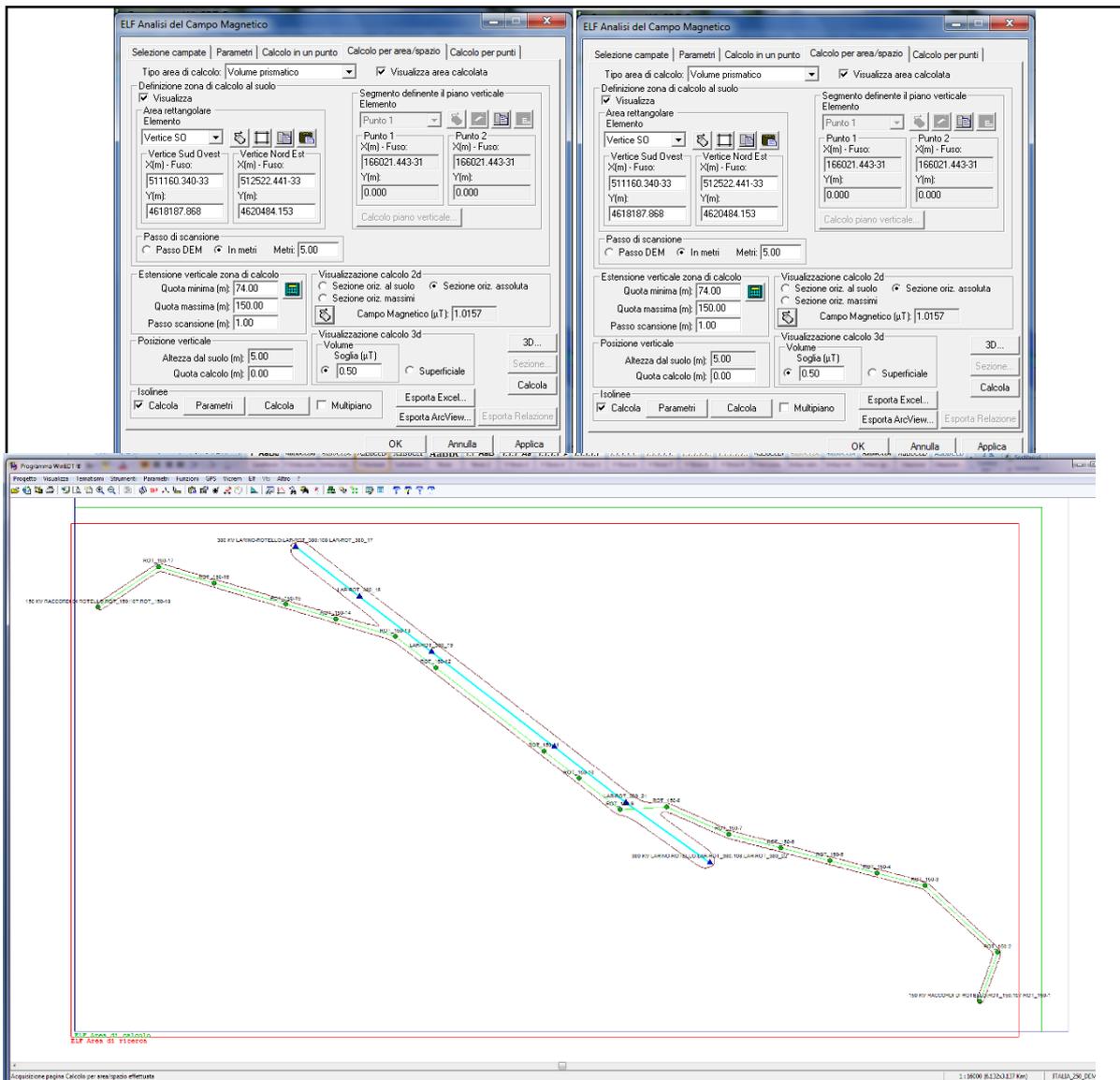


Figura 3.6.1.2-2 – Impostazione dell’analisi 3D nell’ipotesi più cautelativa

Nella seguente tabella si riportano i valori caratteristici di corrente utilizzati per determinare l'ampiezza della fascia di rispetto (step 1), rappresentata negli elaborati grafici allegati al presente studio:

CODICE LINEA	NOME ELETTRODOTTO	TENSIONE	CONFIGURAZIONE ST/DT	CONDUTTORE	ZONA CLIMATICA	CORRENTE CEI 11-60
in progetto	S.E. Rotello – Rotello Smistamento	150 kV	ST	1x31,5 mm	A	870 A
359	Larino- SE Rotello	380kV	ST	3x31,5mm	A	2955 A

Come si evince dalle suddette planimetrie, rimane confermato che i fabbricati R2 ed R3 ricadono al di fuori della DPA mentre il recettore R1 ricade al suo interno.

3.6.1.3 Step 2 - Calcolo del campo di induzione magnetica ante operam (Bmax)

Si è proceduto ad effettuare una valutazione puntuale del campo di induzione magnetica ante operam (denominato Bmax) in corrispondenza dei tre edifici ubicati in prossimità dell'esistente elettrodotto a 380 kV "Larino - S.E. Rotello" considerando una corrente di esercizio pari alla massima mediana giornaliera nelle 24 ore registrata negli ultimi anni, come evidenziato nella seguente tabella.

CODICE LINEA	NOME ELETTRODOTTO	TENSIONE	CONFIGURAZIONE ST/DT	CONDUTTORE	ZONA CLIMATICA	MAX MEDIANA GIORNALIERA			
						2012 2015	2013	2014	
359	Larino- SE Rotello	380kV	ST	3x31,5mm	A	1582 A	1532 A	1526 A	1289 A

I valori di campo di induzione magnetica ante operam Bmax, calcolati nella zona del recettore maggiormente cautelativa dei tre fabbricati, sono i seguenti:

ID RECETTORE	DESTINAZIONE D'USO	STATO DI CONSERVAZIONE	COORDINATE		CAMPATA PROSSIMA	CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA ANTE OPERAM (Bmax)
			X	Y		
R1	Fabbricato rurale	buono	503871.234	4624161.089	20-21 (elettrodotto esistente a 380 kV)	1.60 µT
R2	Azienda avicola	buono	503769.192	4624296.410	20-21 (elettrodotto esistente a 380 kV)	0.52 µT
R3	abitazione	buono	502917.451	4624931.867	19-20 (elettrodotto esistente a 380 kV)	0.90 µT

Le simulazioni effettuate dimostrano che per i tre fabbricati ubicati in prossimità dell'elettrodotto esistente a 380 kV "Larino-S.E. Rotello", non solo è rispettato il valore di attenzione pari a 10 µT, come impone la normativa vigente per i recettori ubicati in vicinanza vicino agli elettrodotti esistenti, ma è rispettato persino l'obiettivo di qualità pari a 3 µT.

Questo risultato era ampiamente prevedibile per i recettori R2 ed R3 in quanto questi ultimi ricadevano già al di fuori della DPA cumulata dei due elettrodotti.

I risultati della simulazione dimostrano inoltre che il campo di induzione magnetica ante operam è al di sotto dei 3 µT anche per il fabbricato R1, nonostante questo ricada all'interno della proiezione a terra della fascia di rispetto a 3 µT.

3.6.1.4 Step 3 - Calcolo del campo di induzione magnetica post operam (Btot)

In corrispondenza dei fabbricati R1, R2 ed R3 si è proceduto ad effettuare una valutazione puntuale di campo di induzione magnetica post operam (denominato Btot), applicando il principio di sovrapposizione degli effetti generati da entrambi gli elettrodotti.

Le correnti considerate per il calcolo sono le seguenti:

CODICE LINEA	NOME ELETTRODOTTO	TENSIONE	CONFIGURAZIONE ST/DT	CONDUTTORE	ZONA CLIMATICA	CORRENTE CEI 11-60	MAX MEDIANA GIORNALIERA
in progetto	S.E. Rotello – Rotello Smistamento	150 kV	ST	1x31,5 mm	A	870 A	
359	Larino- SE Rotello	380kV	ST	3x31,5mm	A		1582 A

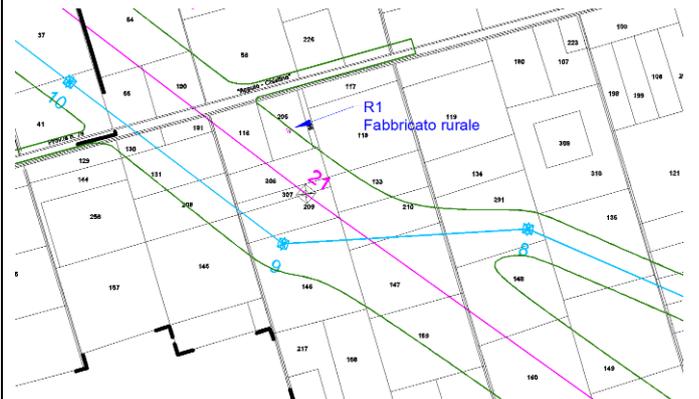
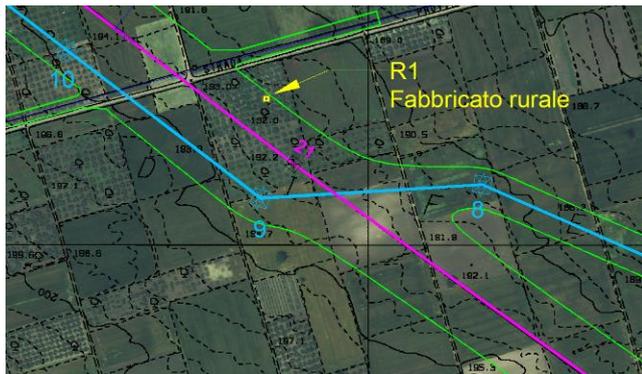
Dall'analisi delle simulazioni si evince che il campo di induzione magnetica post operam si mantiene ancora ben al di sotto dei 3 μ T per tutti i fabbricati, come richiesto dalla normativa vigente.

ID RECETTORE	DESTINAZIONE D'USO	STATO DI CONSERVAZIONE	COORDINATE		CAMPATA PROSSIMA	CAMPO DI INDUZIONE MAGNETICA ANTE OPERAM (Bmax)
			X	Y		
R1	Fabbricato rurale	buono	503871.234	4624161.089	20-21 (elettrodotto esistente a 380 kV)	1.75 μ T
R2	Azienda avicola	buono	503769.192	4624296.410	20-21 (elettrodotto esistente a 380 kV)	0.6 μ T
R3	abitazione	buono	502917.451	4624931.867	19-20 (elettrodotto esistente a 380 kV)	0.95 μ T

3.6.1.5 Schede recettori

Si riportano di seguito le schede recettore con i dati di dettaglio relativi ai tre edifici per i quali è stato effettuato il calcolo puntuale del campo di induzione magnetica.

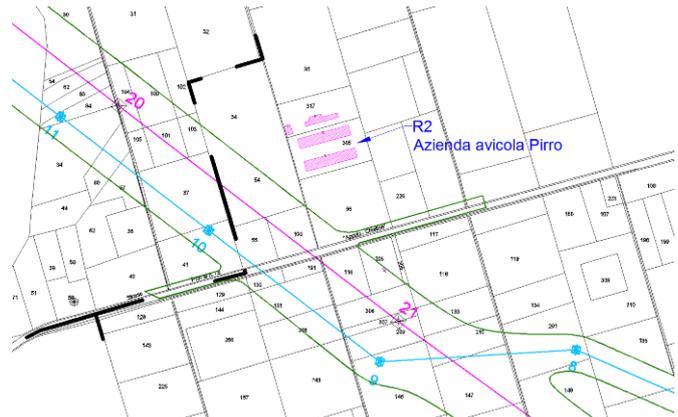
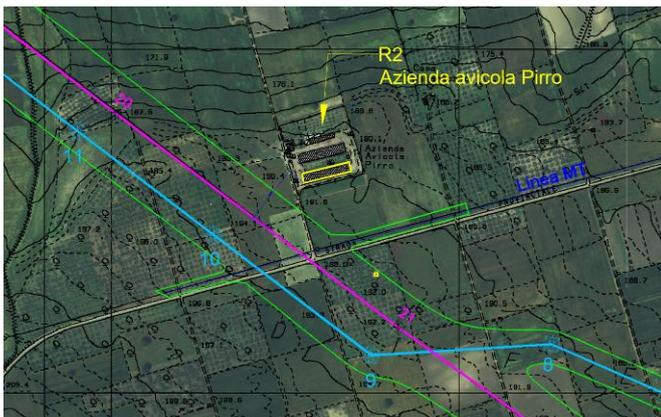
CARATTERISTICHE STRUTTURA		
STRUTTURA		R1
COMUNE		ROTELLO
UBICAZIONE	(campate) Elettrodotto esistente	20 - 21
DESTINAZIONE D'USO		FABBRICATO RURALE
STATO CONSERVAZIONE		BUONO
Ascissa - X	WGS 84 F33 N	503871.234
Ordinata - Y	WGS 84 F33 N	4624161.089
QUOTA SUOLO	[m]	192
ALTEZZA STRUTTURA	[m]	2
FUORI ASSE	[m]	38.6
INDUZIONE MAGNETICA Ante Operam (B_{MAX})	[μ T]	1.60
INDUZIONE MAGNETICA (B_{TOT})	[μ T]	1.75
ESITO DELLA VERIFICA		OK



-  Elettrodotto 380 kV esistente
-  Elettrodotto 150 kV in progetto
-  DPA

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

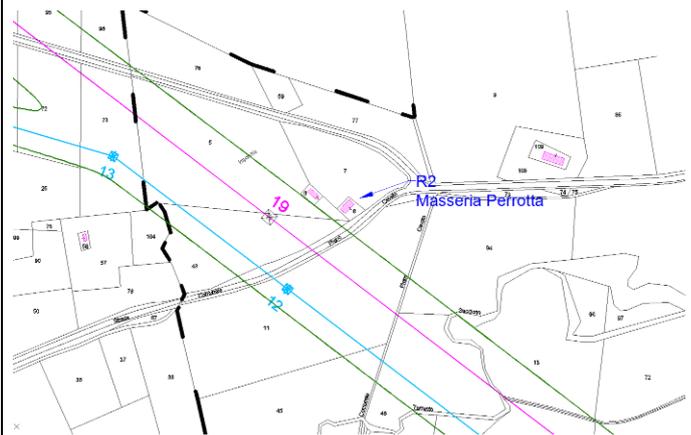
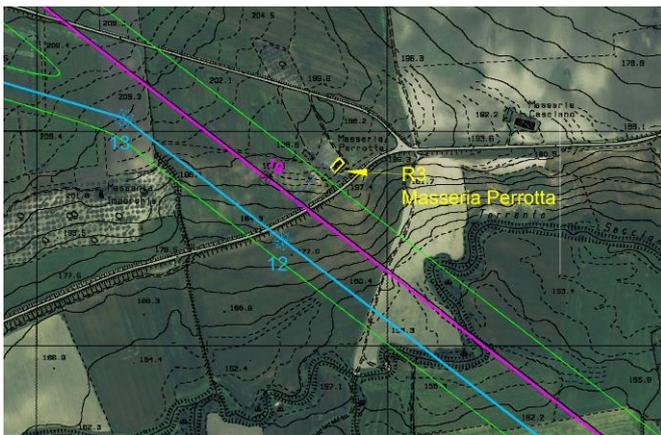
CARATTERISTICHE STRUTTURA		
STRUTTURA		R2
COMUNE		ROTELLO
UBICAZIONE	(campate) Elettrodotto esistente	20 - 21
DESTINAZIONE D'USO		OPIFICIO
STATO CONSERVAZIONE		BUONO
Ascissa - X	WGS 84 F33 N	503769.192
Ordinata - Y	WGS 84 F33 N	4624296.410
QUOTA SUOLO	[m]	191
ALTEZZA STRUTTURA	[m]	3
FUORI ASSE	[m]	84.5
INDUZIONE MAGNETICA Ante Operam (B_{MAX})	[μ T]	0.52
INDUZIONE MAGNETICA (B_{TOT})	[μ T]	0.58
ESITO DELLA VERIFICA		OK



- Elettrodotto 380 kV esistente
- Elettrodotto 150 kV in progetto
- DPA

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

CARATTERISTICHE STRUTTURA		
STRUTTURA		R3
COMUNE		ROTELLO
UBICAZIONE	(campate) Elettrodotto esistente	19-20
DESTINAZIONE D'USO		ABITAZIONE
STATO CONSERVAZIONE		BUONO
Ascissa - X	WGS 84 F33 N	502917.451
Ordinata - Y	WGS 84 F33 N	4624931.867
QUOTA SUOLO	[m]	196
ALTEZZA STRUTTURA	[m]	3
FUORI ASSE	[m]	66
INDUZIONE MAGNETICA Ante Operam (B_{MAX})	[μ T]	0.90
INDUZIONE MAGNETICA (B_{TOT})	[μ T]	0.95
ESITO DELLA VERIFICA		OK



- Elettrodotto 380 kV esistente
- Elettrodotto 150 kV in progetto
- DPA

3.7 Effetti cumultivi con altri progetti

Le valutazioni che seguono rispondono alla necessità di valutare i potenziali impatti cumulativi nel comune di Rotello dovuti alla presenza contemporanea dell'elettrodotto a 150 kV in semplice terna "S.E. Rotello – Rotello smistamento" e di quello a 380 kV "Gissi-Larino Foggia" entrambi in iter autorizzativo. In considerazione della maggior estensione dell'intervento dell'intervento "Gissi-Larino Foggia" si utilizzerà quest'ultimo come riferimento metodologico.

L'area interessata dall'inserimento dei progetti può essere ricondotta a quanto rappresentato nella figura che segue, per quanto riguarda la vicinanza delle linee. Tuttavia nel documento saranno valutati gli impatti cumulativi potenziali con riferimento ad aree di potenziale impatto di estensione variabile secondo necessità.

Riguardo all'andamento dei tracciati, si osserva in particolare l'affiancamento delle linee nel tratto a sud di Ururi riconducibile ai sostegni 4/17-4/13 dell'elettrodotto a 380 kV "Gissi-Larino-Foggia" in uscita dalla SE di Larino con riferimento al tracciato proposto in ambito di VIA, e dei sostegni 11-17 dell'elettrodotto in singola terna 150 kV "SE Rotello – Rotello smistamento".

Il tracciato proposto in iter istruttorio per la Valutazione di Impatto Ambientale dell'elettrodotto a 380 kV Gissi Larino Foggia, nel tratto tra la SE di Larino e il confine pugliese, prevede l'inserimento di due linee in singola terna che si dividono nel settore identificato. Dal punto di vista planimetrico il tracciato a 380 kV in singola terna attraversa il torrente Saccione e si sviluppa nel comune di Rotello per circa 8,5 km, per poi tagliare il confine con la regione Puglia attraversando il torrente Mannara.

Si evidenzia che in questo tratto, nell'ambito delle integrazioni allo SIA per dell'elettrodotto a 380 kV Gissi Larino Foggia e nelle presenti ulteriori integrazioni volontarie, è stata studiata da Terna l'alternativa n°9 che si ritiene maggiormente sostenibile in quanto prevede l'inserimento di una sola linea in doppia terna, in luogo del singola terna raffigurato, (si rimanda al seguente paragrafo per approfondimenti in merito).

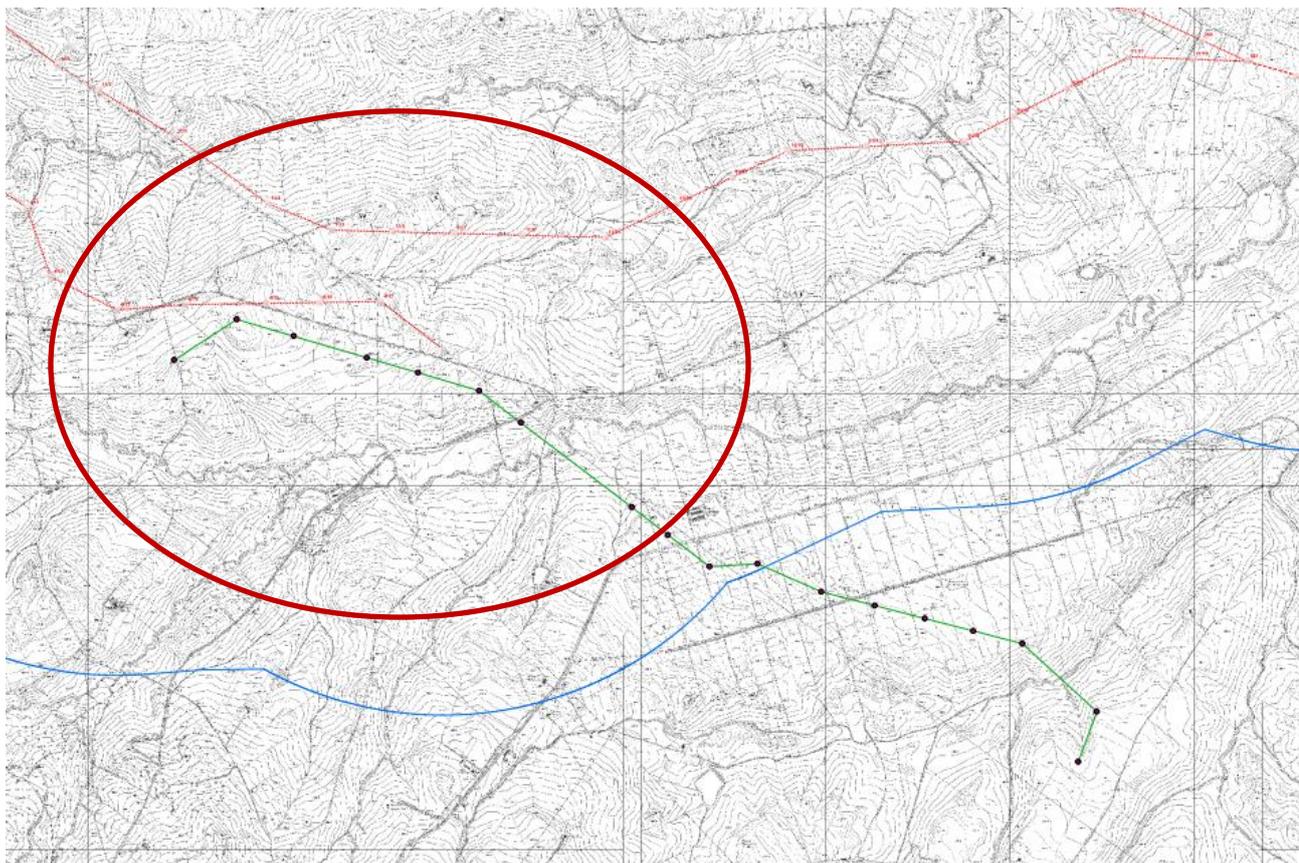


Figura 2-1: Area di affiancamnto delle linee

3.8 Descrizione dei tracciati nel settore di interesse

Il tracciato in corso di verifica di assoggettabilità, ha inizio dalla stazione elettrica 380/150 kV di Rotello e termina alla stazione elettrica 150 kV di Rotello Smistamento nel Comune di Rotello. Lo sviluppo complessivo del tracciato dalla S.E. di Rotello alla S.E. di Rotello Smistamento è di circa 6 km.

Il tracciato dell'elettrodotto a 150 kV, esce dalla S.E. di Rotello in direzione Nord-Nord-Est, dopo un percorso di 0.3 km circa, si orienta verso Nord-Ovest per attraversare con una sola campata il Torrente Mannara. Il tracciato prosegue in direzione Ovest Nord-Ovest fino a raggiungere e sottopassare l'elettrodotto a 380 kV S.E. Larino – S.E. S. Severo dopo un percorso di 2.3 km circa.

In questo tratto il tracciato si sviluppa all'interno dell'area di studio identificata per l'analisi dell'elettrodotto Gissi-Larino-Foggia, avvicinandosi a distanze minime di 70 m nel tratto in parallelismo all'elettrodotto S.E. Larino – S.E. S. Severo.

L'area in cui si inseriscono i tracciati è caratterizzata da andamento morfologico ondulato, con quote variabili da 160m s.l.m. nelle valli fluviali, a 243 m s.l.m verso la S.E. di Rotello Smistamento.

I terreni interessati dai sostegni sono costituiti da appezzamenti agricoli dedicati a seminativi in particolare cereali; le colture arboree in particolare uliveti, sono presenti ma non interessati direttamente da sostegni, e nel caso di attraversamento dei conduttori si è provveduto a fissare un franco maggiorato.

Le caratteristiche geologiche e idrogeologiche sono, come frequente nel territorio molisano, potenzialmente critiche e nell'area sono identificate aree a pericolosità geomorfologica variabile da elevata a moderata lungo i versanti delle valli fluviali, dove le pendenze favoriscono i fenomeni di instabilità.

In merito alle interferenze specifiche, il tracciato dell'elettrodotto in singola terna 150 kV "SE Rotello – Rotello smistamento" non interessa aree a pericolosità geomorfologica secondo quanto contenuto nella documentazione tecnica di progetto.

Il tracciato Gissi-Larino-Foggia come proposto e studiato nello SIA, interessa le seguenti aree di pericolosità geomorfologica nel tratto in uscita dalla SE di Larino e limitatamente al ramo in singola terna localizzato nel settore di Rotello:

- sost 4/1; area PF1 pericolosità moderata
- sost 4/8 area PF1 pericolosità moderata
- sost 11/4 area PF1 pericolosità moderata
- sost 11/17 area PF1 pericolosità moderata

In merito alle interferenze riscontrate su tutto il tracciato Gissi-Larino-Foggia che comprendono quelle elencate, e secondo quanto richiesto dalle NTA del PAI, sono in corso di realizzazione gli studi specialistici per la verifica di compatibilità delle opere in progetto presso l'autorità competente (l'AdB Trigno Biferno e minori, Saccione, Fortore).

Si ritiene di conseguenza che vista l'assenza di criticità geomorfologiche per il tracciato a 150 kV "SE Rotello – Rotello smistamento", l'inserimento dei due progetti non richieda approfondimento geologico specifico per aspetti cumulativi.

3.9 Analisi dei potenziali impatti cumulativi

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE: PUNTO 8

In merito alla valutazione cumulativa dell'impatto indotto dai progetti descritti si ritiene utile concentrare la verifica sui seguenti aspetti:

- fase di costruzione - contemporaneità di realizzazione o demolizione dei sostegni ricadenti nel tratto identificato e impatto sulle componenti atmosfera e rumore con riferimento ai recettori circostanti
- fase di esercizio - effetto cumulativo della presenza delle linee per le componenti CEM avifauna e paesaggio inteso come visibilità delle linee

3.9.1 Fase di costruzione

Le fasi e le lavorazioni che descrivono le attività di realizzazione dei sostegni sono già state dettagliate nella documentazione a corredo delle due procedure in corso, appare utile per lo scopo specifico soffermarsi sugli elementi significativi che possono concorrere a provocare un impatto cumulativo con minore sostenibilità dei tracciati proposti.

In merito alla possibile contemporaneità delle fasi di costruzione o di demolizione nell'area dei due progetti, si ritiene improbabile che le due procedure (VIA e Verifica di assoggettabilità), vista la sostanziale differenza di complessità dei due interventi, seguano tempi analoghi di ottenimento del parere e di successiva progettazione esecutiva.

In ogni caso sono state valutate le possibili criticità dovute alla realizzazione e alla demolizione delle opere in progetto, in particolare per quanto riguarda l'impatto cumulativo sulla componente rumore e atmosfera e sui flussi di traffico indotto.

L'impatto derivante dall'emissione di rumore nella fase di costruzione dovuto ai mezzi operanti nei cantieri è previsto avere carattere discontinuo e temporaneo, legato ai tempi di esecuzione degli interventi in progetto. Gli unici cantieri operanti per l'intera durata di realizzazione del progetto saranno i cantieri di base, i quali perdureranno per circa 4 anni (nel caso dell'elettrodotto Gissi-Larino-Foggia) ma che non ricadono nelle vicinanze dell'area di Rotello.

I cantieri legati alla costruzione e alla demolizione dei singoli sostegni avranno invece una durata limitata, dell'ordine di circa 1-1,5 mesi. I mezzi opereranno comunque esclusivamente nel periodo diurno, nei giorni feriali adottando orari di lavoro abitualmente di 8 ore/giorno.

Nel comune di Rotello per il progetto Gissi-Larino-Foggia è prevista la demolizione di 3 sostegni che interessano aree a seminativo. Nella documentazione integrativa elaborata a corredo della VIA sono stati dettagliati i flussi e il numero dei mezzi associati sia alla realizzazione dei nuovi sostegni che alle demolizioni e valutato l'impatto per le componenti rumore e atmosfera.

Nell'ambito di questi approfondimenti è stata verificata la presenza di recettori in un buffer distinto per le due ipotesi:

- 32 m di raggio intorno ai cantieri base e ai microcantieri per le nuove realizzazioni;
- 80 m di raggio intorno ai microcantieri per le demolizioni.

Il buffer è stato definito calcolando le distanze entro le quali sono attesi livelli sonori dell'ordine di 60 dB(A) a partire dalle sorgenti, valutando l'attenuazione che il suono subisce nella propagazione attraverso l'atmosfera a causa della divergenza geometrica a partire dalla sorgente.

Da tale approfondimento è emersa la presenza in un possibile recettore, in prossimità del tratto tra i sostegni di nuova realizzazione n. 11/4 e 11/5, nel territorio del comune di Rotello. La figura che segue mostra in rosso i buffer realizzati intorno ai microcantieri di nuova realizzazione; in grigio quelli intorno ai microcantieri di demolizione.

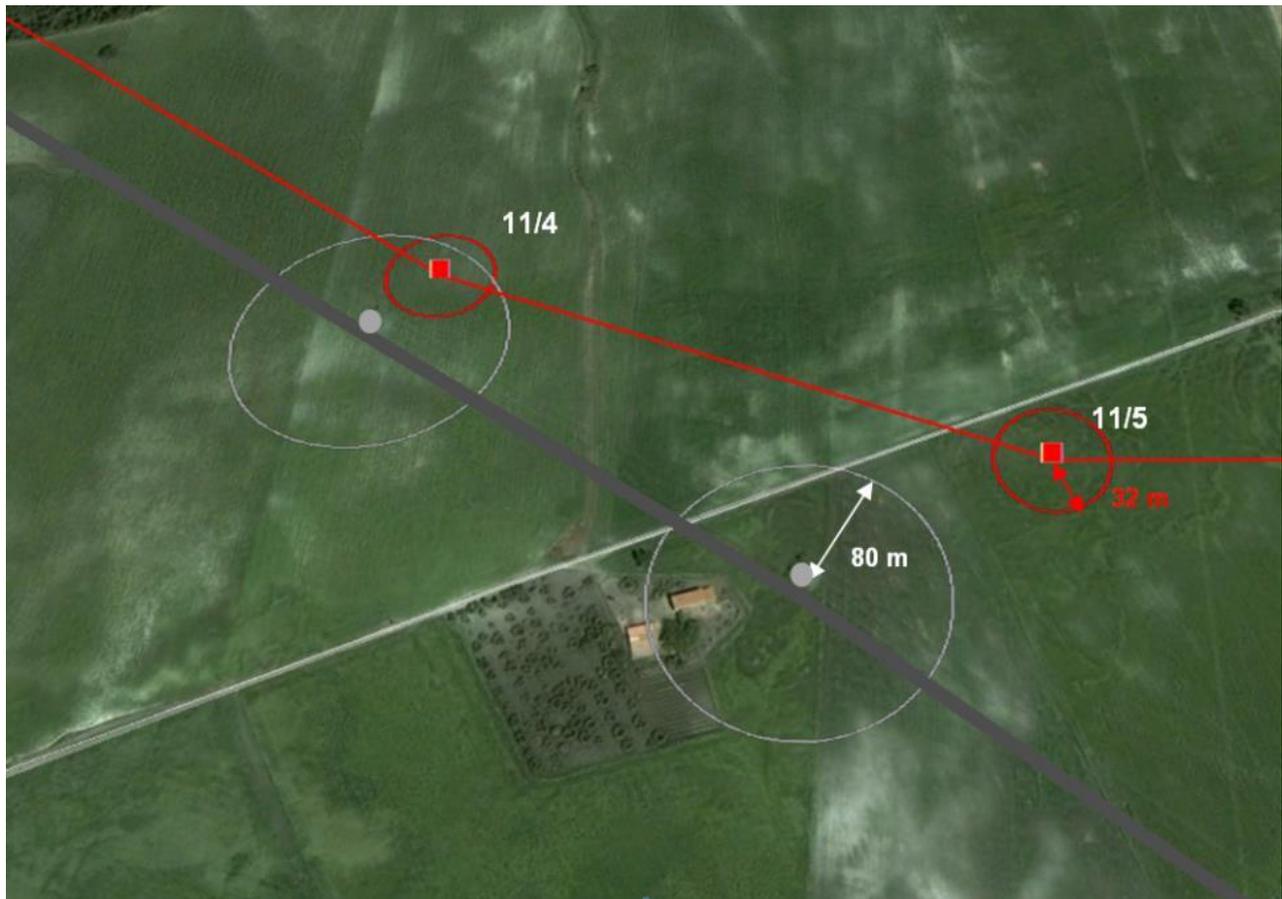


Figura 2-2: Recettore individuato in prossimità di un microcantiere di demolizione

Come è possibile vedere, all'interno del buffer definito per il microcantiere di demolizione, è presente un possibile recettore, costituito da un edificio il cui perimetro è posto a circa 45 m dal microcantiere di demolizione.



Figura 2-3:

Dettaglio recettore individuato in prossimità di un microcantiere di demolizione

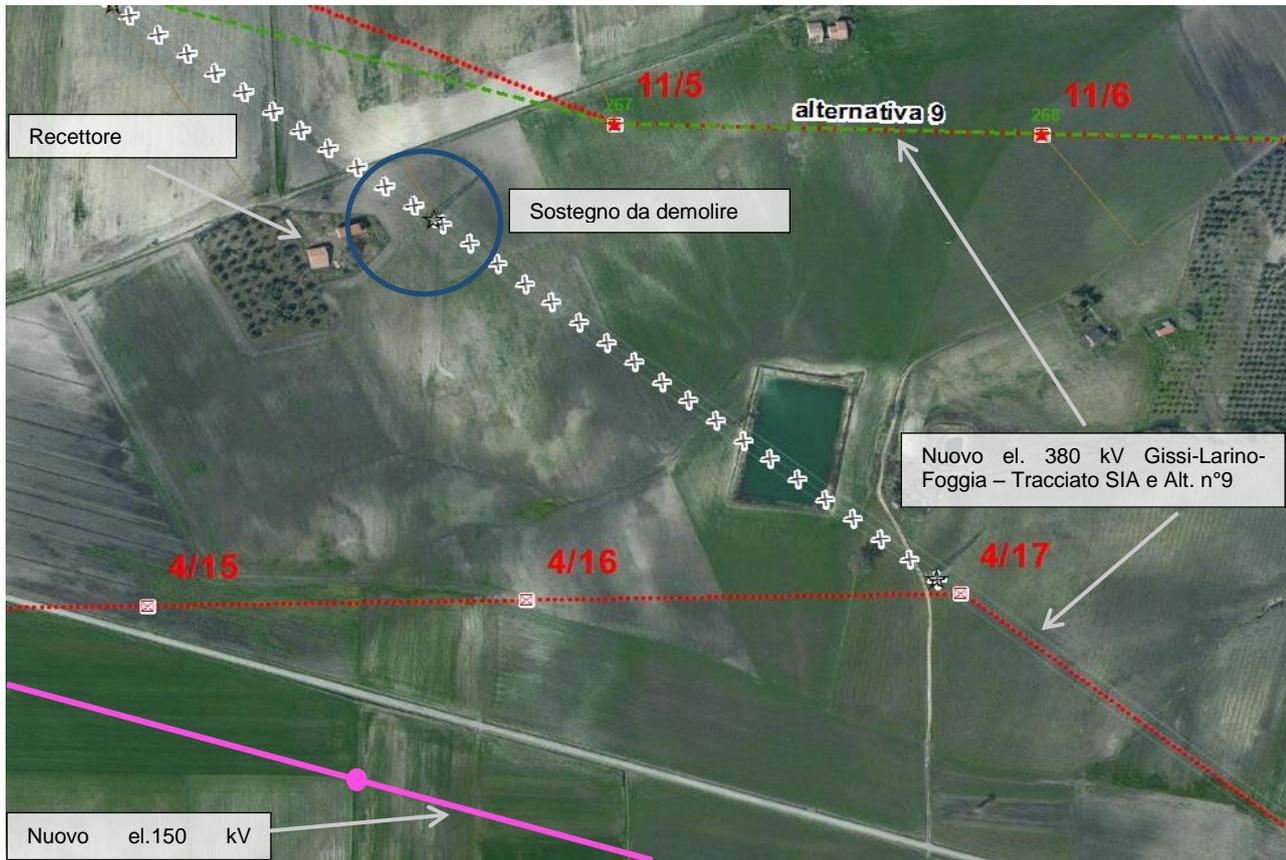


Figura 2-4: Area di maggiore vicinanza delle linee in progetto al recettore individuato come prossimo al microcantiere del sostegno oggetto di demolizione.

Si ritiene che la realizzazione dei sostegni dell'elettrodotto 150 kV SE Rotello – Rotello smistamento, anche contemporanea alla demolizione del sostegno indicato, non comporterebbe disturbo aggiuntivo per le componenti rumore e atmosfera in quanto localizzata a più di 500 m dal recettore.

Per valutare il potenziale traffico indotto dalla realizzazione delle opere si richiamano le stime riguardanti i mezzi di cantiere utilizzati e le relative capacità, per gli interventi di nuova realizzazione. I mezzi sono distinti in mezzi d'opera e mezzi per il trasporto di materiale ed è presente un'indicazione relativa alla finalità di utilizzo degli stessi e al numero di viaggi previsti (dal relativo cantiere base) per ciascuna tipologia di mezzo. Si sottolinea che i quantitativi indicati sono relativi alla conduzione di un singolo microcantiere.

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.

Mezzi d'opera	Utilizzo	Portata del mezzo	Numero di viaggi
1 escavatore	Scavo di fondazione	-	-
Mezzi trasporto materiale	Utilizzo	Portata del mezzo	Numero di viaggi
1 bilico	Trasporto terre a discarica (in caso di mancato riutilizzo in loco)	35 m ³	1
3 betoniere	Trasporto CLS	10 m ³	12
1 autocarro	Trasporto ferri armatura	2500 kg	1
2 bilici	Trasporto carpenteria metallica	25 – 30 ton	2

Tabella 2-1: Stima dei mezzi previsti per microcantiere (nuove realizzazioni)

L'escavatore permarrà nel singolo microcantiere per circa 3-4 giorni; sarà trasportato in loco all'inizio del microcantiere e trasportato al successivo alla fine degli scavi. Si valuta che il trasporto di isolatore e morsetteria tramite autocarri sia irrilevante nella stima.

Ai quantitativi sopra indicati si aggiungono due fuoristrada utilizzati per il trasporto degli operai in loco. Si prevedono due viaggi al giorno.

Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** vengono indicati i mezzi di cantiere utilizzati e le relative capacità, per gli interventi di demolizione. Anche in questo caso, i quantitativi indicati sono relativi alla conduzione di un singolo microcantiere per la demolizione di un sostegno.

Mezzi d'opera	Utilizzo	Portata del mezzo	Numero di viaggi
1 escavatore	Operazioni di scavo	-	-
1 autocarro con gru		25-30 ton	-
Mezzi trasporto materiale	Utilizzo	Portata del mezzo	Numero di viaggi
2 bilici	Trasporto carpenteria demolita	30 ton	2
2 autocarri	Trasporto materiale a discarica da demolizioni (isolatori, CLS demolito, ecc)	5000 kg	1

Tabella 2-2: Stima dei mezzi previsti per microcantiere (demolizioni)

L'escavatore permarrà nel singolo microcantiere per circa mezza giornata; sarà trasportato in loco all'inizio del microcantiere e trasportato al successivo alla fine degli scavi. Analogamente, l'autocarro con gru sarà trasportato in loco all'inizio del microcantiere e trasportato al successivo alla fine delle attività di scavo.

Analogamente alla realizzazione di sostegni, ai quantitativi sopra indicati si aggiungono due fuoristrada utilizzati per il trasporto degli operai in loco. Si prevedono due viaggi al giorno.

I flussi di traffico saranno smaltiti sulle strade provinciali SP 40 e SP 73 in direzione Larino e tramite strade vicinali in direzione est collegate alla SS 480 Ururi Serracapirola.

Facendo riferimento al cronoprogramma delle opere, la durata complessiva delle attività di costruzione della linea a 150 kV S.E. di Rotello alla S.E. di Rotello Smistamento, è prevista essere di 9 mesi dal completamento del progetto esecutivo. Per quanto riguarda le attività di demolizione previste per il tratto Larino-Foggia a titolo di riferimento, sono stimate complessivamente di 4 mesi, di conseguenza si ritiene plausibile come caso peggiore un tempo di sovrapposizione delle fasi di costruzione delle opere di pochi mesi.

L'impatto cumulativo potrà essere minimizzato o annullato prevedendo una programmazione delle attività tale da evitare sovrapposizioni delle fasi realizzative dei due progetti.

3.9.2 Fase di esercizio

3.9.2.1 Impatto cumulativo sui CEM

Per la valutazione dell'inserimento delle linee in progetto si è provveduto alla definizione delle fasce di rispetto DPA come da normativa.

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle previste dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla attorno all'elettrodotto. L'individuazione della fascia DPA (Distanza di Prima Approssimazione) degli elettrodotti, è ottenuta attraverso la proiezione a terra della "fascia di rispetto" (curva isolivello a 3 microtesla).

In particolare si è proceduto alla valutazione tridimensionale del campo di induzione magnetica considerando la sovrapposizione degli effetti generati dall'elettrodotto in progetto a 150 kV "S.E. Rotello - Rotello Smistamento" e dall'elettrodotto a 380 kV "Gissi-Larino-Foggia" anch'esso in progetto ma oggetto di diverso iter autorizzativo, nelle reali condizioni di installazione, ipotizzando che entrambi gli elettrodotti siano percorsi dalla massima corrente prevista secondo la norma CEI 11-60; è stata così determinata fascia di rispetto e, quindi, la sua proiezione al suolo (DPA).

La "fascia di rispetto" tridimensionale, e di conseguenza la DPA corrispondente, è stata determinata con il software WinEDT\ELF sulla base delle seguenti ipotesi:

- Valutazione simultanea di tutti gli elettrodotti sorgenti di campo di induzione magnetica, considerando la sovrapposizione degli effetti;
- Configurazione dei sostegni di nuova costruzione ed esistenti nelle reali condizioni di installazione;
- I valori di corrente utilizzati per entrambi gli elettrodotti sono quelli previsti dal punto 2.6 della Norma CEI 11-60 come prescritto all'art. n. 6 del D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 "Limiti di esposizione della popolazione a campi magnetici dalla frequenza di rete - 50 Hz - generati da elettrodotti".

Relativamente all'elettrodotto a 380 kV "Gissi-Larino-Foggia," la DPA è stata valutata considerando i seguenti tracciati:

- tracciato proposto in VIA a marzo 2013 avente una configurazione non ottimizzata delle fasi.
- tracciato integrato con le alternative proposte a Luglio 2014 avente una configurazione ottimizzata delle fasi.

Per ognuno dei suddetti tracciati è stata determinata la DPA cumulata con quella generata dall'elettrodotto a 150 kV in semplice terna "S.E. Rotello – Rotello smistamento".

Per entrambi gli elettrodotti in progetto, le simulazioni sono state effettuate considerando il valore della portata di corrente in servizio normale così come definita dalla norma CEI 11-60.

NOME ELETTRODOTTO	TENSIONE	CONFIGURAZIONE ST/DT	CONDUTTORE	ZONA CLIMATICA	CORRENTE CEI 11-60
S.E. Rotello – Rotello Smistamento	150 kV	ST	1x31,5 mm	A	870 A
Gissi-Larino-Foggia	380kV	ST	3x31,5mm	A	2955 A

Dalle verifiche effettuate valutando l'impatto cumulato del campo di induzione magnetica generato dall'inserimento dei nuovi elettrodotti ricadenti nell'area individuata, si evince che all'interno delle DPA non ricadono fabbricati o manufatti di alcun genere (Tavola 03 e 04).

3.9.2.2 *Impatto cumulativo sul paesaggio*

In merito alla componente paesaggio si può fare riferimento a quanto realizzato per entrambi i progetti in merito alla definizione della tipologia di struttura di paesaggio ante operam e, per alcuni aspetti, anche alle analisi e al giudizio di impatto in termini di potenziale visibilità delle opere dai principali punti di fruizione statica e dinamica.

Il conteso paesaggistico di riferimento dell'area in cui si inseriscono le linee in progetto è morfologicamente articolato, caratterizzato da una pianura a tratti movimentata da colline. Sui rilievi collinari sono localizzati centri urbani di piccole dimensioni, nel territorio comunale costituiti dal Rotello e Ururi.

Il paesaggio è caratterizzato da coltura agricola, in cui il seminativo prevale, mentre tra le colture arboree presenti dominano la vite e l'olivo, sia di nuovo impianto, sia secolari localizzati nei pressi dei centri abitati. Le poche aree rimaste incolte sono rappresentate per lo più da terreni della fascia litoranea, da strettissime aree lungo i corsi d'acqua occupate dalla vegetazione spontanea tipica; i torrenti risentono invece della forte attività dell'uomo, presentandosi nella maggior parte dei casi completamente spogli.

Le emergenze storico-architettoniche nell'area sono rappresentate principalmente dai centri abitati e dai tratturi che caratterizzano l'area.

In particolare si riconoscono i seguenti centri abitati e percorsi tratturali:

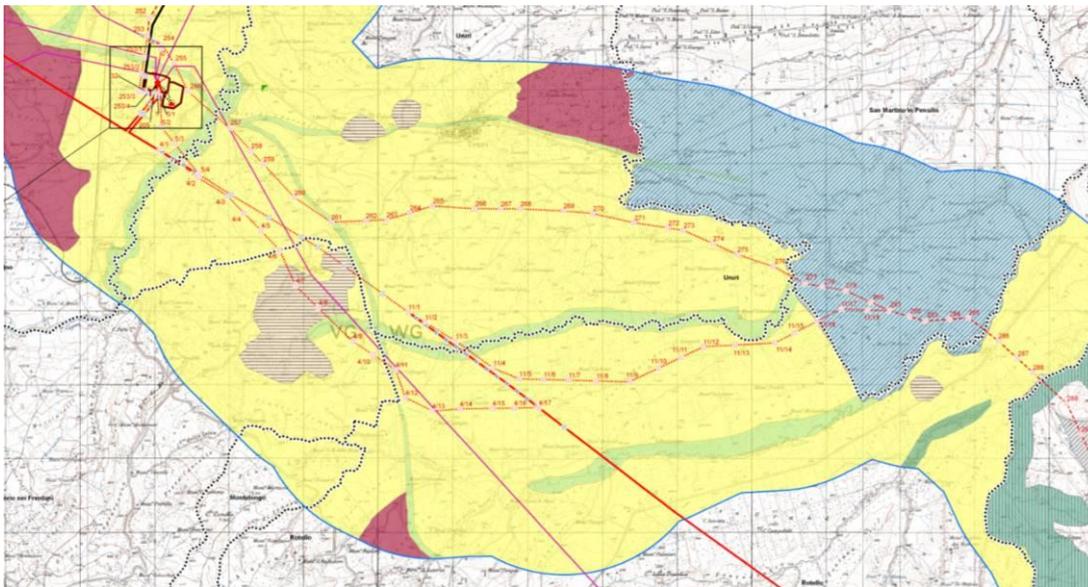
- Rotello - distanza dai tracciati circa 3,8 km
- Ururi – distanza dai tracciati 3,8 km
- Montorio dei Frentani - distanza dai tracciati circa 7,5 km

Elemento fortemente caratterizzante il territorio è costituito dalla presenza dei Tratturi, numerosi in alcuni tratti dell'area di studio in cui si inserisce il progetto tra i principali si distinguono i seguenti:

- Tratturo L'Aquila - Foggia;
- Tratturo Celano - Foggia;
- Tratturo Centurelle - Montesecco;
- Tratturello Foggia - Sannicandro;
- Braccio Pozzo delle Capre - Fiume Triolo;
- Braccio Nunziatella – Stignano
- Tratturo Biferno - Sant'Andrea;
- Tratturello Ururi - Serracapriola

Da sottolineare che solo gli ultimi due tratturi citati nell'elenco sono limitrofi all'area in cui si inseriscono i due elettrodotti.

La pianificazione regionale paesaggistica identifica le aree interessate come zona "Pa" dove per l'uso antropico infrastrutturale a rete fuori terra non sono stati riscontrati motivi di incompatibilità paesaggistica. (Relazione istruttoria Regione Molise datata 14/04/2015)



Area Vasta 2

- Aree boscate
- G - Aree con prevalenza di elementi di pericolosità geologica di valore medio
- P - Aree con prevalenza di elementi di interesse percettivo di valore medio
- Pa - Aree con prevalenza di elementi di prodotto-agricolo di valore elevato
- Pae - Aree con prevalenza di elementi di interesse produttivo-agricolo di valore eccezionale
- E - Elementi lineari,areali e puntuali di valore eccezionale

Figura 2-6: Estratto dalla Carta degli ambiti di tutela paesaggistica PTPAVV 1 e 2 Regione Molise



Figura 2-7: Estratto dalla Carta archeologica allegata al SIA Gissi-Larino-Foggia

Più nel dettaglio l'area in cui i due progetti si inseriscono si possono confermare le seguenti caratteristiche:

- la morfologia e la vegetazione sparsa non costituiscono ostacolo alla visuale
- l'area è caratterizzata dalla presenza di abitato sparso in singoli nuclei e masserie
- le strade sono connotate da scarso flusso di traffico
- i centri abitati principali sono localizzati a più di 3 km di distanza

In merito a quanto valutato per l'impatto paesaggistico del progetto a 150 kV dalla S.E. di Rotello alla S.E. di Rotello Smistamento, è possibile ribadire che l'interferenza è localizzata in un tratto già connotato dalle SE di collegamento e che risultano lontane e non apprezzabili dai punti panoramici dell'abitato.

Dall'esame delle fotosimulazioni allegate allo studio paesaggistico per la verifica di assoggettabilità, si evince come sebbene la visuale sia molto ampia, la distanza renderà sostanzialmente impercettibili i sostegni.

3.9.2.3 Potenziali impatti cumulativi sull'avifauna

Per la valutazione dell'impatto cumulativo sull'avifauna, in relazione alla presenza dei due elettrodotti nel comune di Rotello, si fa riferimento a quanto elaborato nel documento REER11013BSA00621 e allegati. L'analisi condotta applicando un modello con l'uso del software ArcGIS, si concentra sulla possibilità di collisione in funzione delle caratteristiche dell'elettrodotto, delle specie dell'avifauna potenzialmente presenti e del territorio considerato.

3.9.2.3.1 Effetto della presenza di elettrodotti limitrofi (effetto cumulativo)

La presenza di più elettrodotti paralleli a breve distanza (clustering) può determinare effetti opposti rispetto al fenomeno di collisione dell'avifauna; la caratteristica positiva o negativa di questa condizione è funzione della distanza tra le linee (Thompson, 1978; Bevanger, 1994; APLIC, 2012):

1. nel caso di elettrodotti paralleli a breve distanza (<100 m) con le stesse altezze dei cavi si presume che ci sia una riduzione del rischio di collisione, sia per la maggiore visibilità sia perché richiedono un'unica manovra di superamento dell'ostacolo,

- nel caso di elettrodotti paralleli a distanze intermedie, verosimilmente comprese tra 100 e 1000 m, si presume che aumenti il rischio di collisione, principalmente a causa della doppia manovra di superamento degli ostacoli in uno spazio relativamente ridotto. Per distanze maggiori di un chilometro, si può ragionevolmente ipotizzare che il rischio di collisione sia lo stesso di un singolo elettrodotto. La scelta dei 100 m come breve distanza e quella dei 1000 m come limite dell'effetto di cumulo deriva da alcune considerazioni sulle velocità di volo migratorio.

Considerando che i passeriformi possono viaggiare a velocità di circa 50 km/h (14 m/s), mentre uccelli di maggiori dimensioni (anatidi, ardeidi, ciconiformi etc.) possono spostarsi a velocità di 90 km/h (25 m/s) o maggiori, si può presumere (Alerstam et al., 2007), che una manovra di superamento di un ostacolo (innalzamento di quota e spazio percorso alla quota superiore) avvenga in uno spazio superiore ai 100 m (distanza breve) per entrambi le tipologie di uccelli, mentre il ritorno al volo a quota normale è probabile che avvenga, nel caso peggiore (25 m/s), dopo i 1000 m (distanza intermedia).

La probabilità di collisione aumenta se l'animale incontra il secondo ostacolo entro lo spazio di ritorno alla quota di trasferimento; inoltre, la presenza di due ostacoli a distanze intermedie, anche del caso di completamento della manovra di superamento di un ostacolo, aumenta la probabilità di collisione anche in funzione dello stato fisico dell'animale.

In seguente è riportato il comportamento in volo per il superamento dell'ostacolo nei due casi (1 e 2) descritti in precedenza.

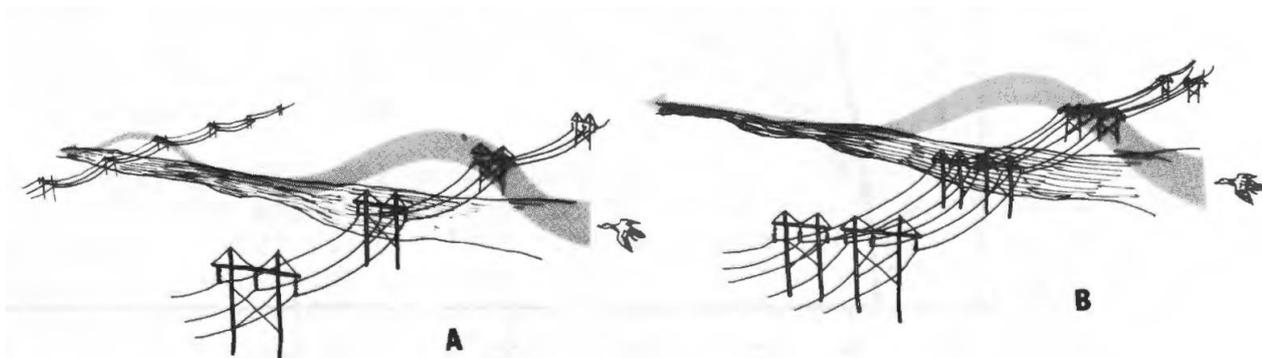


Figura 2-8 - Comportamento in volo per il superamento degli elettrodotti limitrofi a diverse distanze (Thompson, 1978).

Infine, nel caso di due elettrodotti a breve distanza (<100 m) con cavi ad altezze dal suolo diverse e in condizioni di riduzione della visibilità (in caso di buona visibilità questa condizione aumenta la percezione di un ostacolo), si deve considerare che il rischio di collisione aumenta.

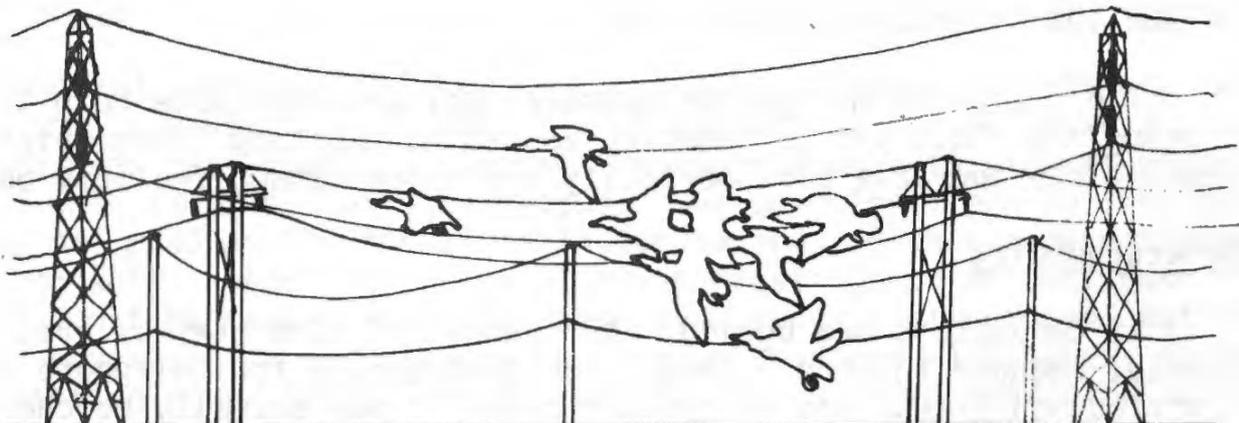


Figura 2-9. Elettrodotti limitrofi a breve distanza con altezze dei cavi diverse.

Nel caso specifico dell'elettrodotto Gissi – Larino – Foggia si possono osservare diverse situazioni assimilabili a quelle descritte:

1. linee in progetto a breve distanza e a distanza intermedia tra di loro,
2. linee in progetto a breve distanza e a distanza intermedia da linee esistenti,

Il primo caso (punto 1 dell'elenco) si verifica nei pressi dell'abitato di Ururi: all'altezza della stazione elettrica di Larino sono previste diverse linee AT che nello spazio di una decina di chilometri si congiungono o divergono.

Per queste linee, considerate singolarmente, il modello attribuisce, alle singole campate, valori medi dell'indice di Idoneità per l'Avifauna alti (> 0.80), poiché si presume che la possibilità di collisione sia bassa.

Da un'analisi di prossimità, si osserva che diverse campate si trovano a distanze inferiori ai 100 m da altre e in particolare:

- le campate 205 – 204 (sostegno già esistente) e 1 – 2 (sostegno già esistente) che originano dalla stazione elettrica, sono parallele tra di loro,
- la campata 2 – 3 (sostegno già esistente), parallela alla campata 253 – 254,
- la campata 11/18 – 281 che si trova nei pressi della 280 - 281,
- le campate da 4/1 a 4/4 (3 campate) che risultano accanto alle campate 5/3 – 5/4, 5/4 – 6 e 6 – 7 (sostegni già esistenti).

Queste situazioni non dovrebbero implicare una variazione della probabilità di collisione poiché sono assimilabili a un singolo ostacolo.

Altre campate in progetto si trovano a distanze intermedie tra di loro, comprese tra 100 e 1000 m,:

- il tratto di linea compreso tra i sostegni 253 e 253/3 è prossimo al tratto di linea compreso tra i sostegni 253 e 256,
- il tratto di linea compreso tra i sostegni 5/1 e 11/1 è prossimo al tratto di linea compreso tra i sostegni 256 e 265,
- il tratto di linea compreso tra i sostegni 11/13 e 11/18 è prossimo al tratto di linea compreso tra i sostegni 275 e 280,
- Il tratto di linea compreso tra i sostegni 4/4 e 18 (sostegno già esistente) è prossimo al tratto di linea compreso tra i sostegni 6 (sostegno già esistente) e 11/7 e al tratto di linea di raccordo in progetto 150kV "SE Rotello – Rotello smistamento" compreso tra i sostegni 14 e 17.

Per questi casi è possibile ipotizzare un incremento della probabilità di collisione principalmente a causa della doppia manovra di superamento degli ostacoli in uno spazio relativamente ridotto. Occorre ricordare che il modello prevede, per quest'area, indici di Idoneità piuttosto elevati e l'incremento di probabilità di collisione si applica a condizioni di basso rischio.

Anche nel secondo caso (punto 2 dell'elenco) si rilevano diversi tratti delle linee in progetto che distano a breve distanza (< 100 m) da linee esistenti:

- la linea esistente Termoli Energia – Larino affianca a breve distanza la linea in progetto dal sostegno 244 al sostegno 253/3,
- la linea esistente Rotello – S. Severo interseca la linea in progetto all'altezza della campata 322 – 323 e due campate esistenti si troveranno a breve distanza dalla linea in progetto,
- la linea esistente Larino – Rotello 380 kV affianca a breve distanza la linea in progetto tra i sostegni 5/3 – 11/4, e la linea in progetto 150kV "SE Rotello – Rotello smistamento" tra i sostegni 9 e 13
- la linea esistente Larino – Rotello 150 kV affianca a breve distanza la linea in progetto tra i sostegni 4/10 – 4/12,

In questi casi si può ipotizzare che si tratti di un unico ostacolo con l'indice di Idoneità della linea in progetto.

A distanze intermedie (da 100 a 1000 m) si possono individuare i seguenti tratti:

- la linea esistente Gissi – Larino affianca la linea in progetto dal sostegno 142 al sostegno 186,
- la linea esistente Larino - Portocannone affianca la linea in progetto dal sostegno 238 al sostegno 253/2,
- la linea esistente Termoli Energia – Larino affianca la linea in progetto dal sostegno 241 al sostegno 244,
- la linea esistente Termoli Energia – Larino affianca la linea in progetto dal sostegno 241 al sostegno 244,
- la linea esistente Larino – Rotello 150 kV affianca le linee in progetto dal sostegno 255 al sostegno 261, dal sostegno 5/1 al sostegno 11/4 e dal sostegno 4/1 al sostegno 4/17.
- la linea esistente Larino – Rotello 380 kV affianca le linee in progetto dal sostegno 5/1 al sostegno 5/3, dal sostegno 11/7 al sostegno 11/8, dal sostegno 319 al sostegno 321, dal sostegno 324 al sostegno 328, dal sostegno 349 al sostegno 360, dal sostegno 423 al sostegno 430, e affianca la linea in progetto 150kV "SE Rotello – Rotello smistamento" dal sostegno 1 al sostegno 7.

In queste situazioni, l'effetto cumulativo presunto si riferisce a tratti di linee in progetto con valori dell'indice maggiori di 0,80; questo indica una bassa probabilità di collisione collegata alle caratteristiche di fruibilità, da parte delle specie considerate, del territorio circostante. Si deve rilevare un'unica eccezione all'altezza della campata 170 – 171, che presenta il valore più basso dell'indice (I_A), dove la linea esistente Gissi – Larino si troverà a circa 400 m dalla linea in progetto.

Una condizione particolare è quella rilevabile in corrispondenza delle stazioni elettriche di partenza, intermedie e di arrivo sia delle linee in progetto sia delle linee esistenti. In questi casi si può ipotizzare che la densità di linee e di sostegni renda maggiormente visibile il potenziale ostacolo al volo dell'ornitofauna.

3.9.3 Considerazioni finali

Sulla base delle considerazioni e delle analisi sin qui riportate si può dedurre che:

- Le fasi di costruzione difficilmente avranno carattere di contemporaneità come conseguenza della differente tempistica degli iter autorizzativi e delle previsioni di realizzazione;
- Qualora le fasi di costruzione fossero contemporanee gli impatti temporanei dei cantieri avranno comunque entità limitata sia in termini di qualità dell'aria che di immissione acustica;
- Dalle verifiche effettuate valutando l'impatto cumulato del campo di induzione magnetica generato dall'inserimento dei nuovi elettrodotti ricadenti nell'area individuata, si evince che all'interno delle DPA non ricadono fabbricati o manufatti di alcun genere;
- In merito a quanto valutato per l'impatto paesaggistico è possibile affermare che l'interferenza è localizzata in un tratto già connotato dalle SE di collegamento e che risultano lontane e non apprezzabili dai punti panoramici dell'abitato;
- L'effetto cumulativo sull'avifauna si riferisce a tratti di linee in progetto con bassa probabilità di collisione collegata alle caratteristiche di fruibilità, da parte delle specie considerate, del territorio circostante,

In virtù di quanto sopra esposto, è possibile affermare che l'effetto cumulativo degli interventi dell'elettrodotto a 150 kV in semplice terna "S.E. Rotello – Rotello smistamento" e di quello a 380 kV "Gissi-Larino Foggia" non genera impatti significativi.

4 BIBLIOGRAFIA

4.1 Pubblicazioni

AA. VV. – 2005. Avian protection Plan (APP). Guidelines. The Edison Electric Institute's Avian Power Line Interaction Committee (APLIC) and U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS)

- Allavena S., A. Andreotti, J. Angelini e M. Scotti, 2006. Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Atti del Convegno 11-12 marzo 2006.
- Arcamone E., Barbagli F. 1996. Cronaca ornitologica toscana: 1990-1991 Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno, 14: 79-109.
- Baiocchi, Lotti, Piscopo, Rocchetti, 2008. Interazioni tra acque sotterranee e fiume Marta (Italia centrale) e problematiche connesse con la determinazione del deflusso minimo vitale. Italian Journal of Engineering Geology and Environment, Special Issue 1 (2008), DOI: 10.4408/IJEGE.2008-01.S-03.
- Barberi F., Buonasorte G., Cioni R., Fiordelisi A., Foresi L., Iaccarino S., Laurenzi M.A., Sbrana A., Vernia L. & Villa I.M. (1994) - Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium. Mem. Desc. Carta Geologica d'Italia, 49, 77-134.
- Beccaluva L., di Girolamo P. & Serri G. (1991) - Petrogenesis and tectonic setting of the Roman Volcanic Province, Italy: evidence for magma mixing. Lithos, 26: 191 - 221.
- Bevanger K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. "Biological Conservation", 86: 67-76.
- Bevanger K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. "Biological Conservation", 86: 67-76.
- BirdLife International (2004) Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.
- Blasi C., 2003. Eterogeneità spaziale, Rete ecologica territoriale.
- Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Frondoni R., Ercole S., 2003. Percezione del paesaggio: identità e stato di conservazione dei luoghi. In Blasi C., Paoletta A., a cura di, Identificazione e cambiamenti nel paesaggio contemporaneo, Atti del terzo congresso IAED, Roma, pp.13-22.
- Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R. Di Marzio P., 2001. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. In documento IAED 4 "Conoscenza e riconoscibilità dei luoghi", ed. Papageno. Palermo: 29-39.
- Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R. e Di Marzio P. 2000a. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. IAED, Doc. 4, Conoscenza e riconoscibilità dei luoghi". GIS DAY, Roma, 15 novembre 2000. Edizioni Papageno, Palermo.
- Blasi C., Carranza M.L., Frondoni R. E Rosati L., 2000b. Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscapes. In Applied Vegetation Science, 3 (2): 233-242.
- Blasi C., Ciancio O., Iovino F., Marchetti M., Michetti L., Di Marzio P., Ercole S., Anzellotti S., 2002. Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della rete ecologica d'Italia. Sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (www.minambiente.it).
- Boni A., Casnedi R., Centamore E., Colantoni P., Cremonini G., Elmi C., Monesi A., Selli R., Valletta M., 1969. Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 - Foglio 155 "San Severo".
- Bracone V., 2009. Studio geologico-stratigrafico e geomorfologico nel settore costiero compreso tra il Fiume Trigno ed il Fiume Fortore. Tesi di Dottorato (XXII ciclo) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio dell'Università degli Studi del Molise.
- Brandmayer P., 1988. Zoocenosi e paesaggio: finalità e metodi di un nuovo modello di studio delle faune e della loro distribuzione negli ecosistemi. - Studi Trent. Sc. Nat., 64, Acta Biol. Suppl.: 3-12.
- Brandmayer P., Pizzolotto R., Scalercio S., 2003. Comunità animali e paesaggio: biodiversità, qualità dell'ambiente e cambiamenti. In Blasi C., Paoletta A., a cura di, Identificazione e cambiamenti nel paesaggio contemporaneo, Atti del terzo congresso IAED, Roma, pp.13-22.
- Brichetti P. e Fracasso G., 2003. Ornitologia italiana. Vol. 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Casnedi R., Crescenti U., D'Amato C., Mostardini F., Rossi U., 1981. Il Plio-Pleistocene del sottosuolo molisano. Geologica Romana, 20, pp. 1-42.

- Chiocchini & Castaldi, 2009. Caratteri sedimentologici e composizionali delle ghiaie del sistema di Poggio Martino, Bacino Plio-Pleistocenico di Tarquinia, Italia centrale. *Ital.J.Geosci. (Boll.Soc.Geol.It.)*, Vol. 128, No. 3 (2009), pp. 695-713, 17 figs., 14 tabs. (DOI: 10.3301/IJG.2009.128.3.695).
- Cianchi, Nappi, Pacchiarotti, Piscopo, Sibi, Valletta. 2008. Il Patrimonio Geologico dell'area al contorno del Lago di Bolsena e dell'alto corso del Fiume Marta, i Geositi e lo Sviluppo Sostenibile. Una proposta metodologica transdisciplinare. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVII (2008)*, pp. 213 – 252 figg. 5
- Faralli U., Fiorini L., Lapini L., Tellini G., 1988. Il Lago della Penna - osservazioni naturalistiche - proposta per la creazione e la gestione di un'area protetta. Lega Italiana Protezione Uccelli. Arezzo
- Garavaglia R. e Rubolini D., 2000. Rapporto "Ricerca di sistema" – Progetto BIODIVERSA – L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. CESI-AMB04/005, CESI, Milano.
- Grappoli R., Fanfani A., Pavan M., 1981, Aspetti della copertura forestale, della flora e della fauna nel paesaggio nat. dell'Italia centrale, M. A. F. Collana Verde, 55.
- Klijn F. 1994. *Ecosystem classification for environmental management*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Mancini M., Scaravelli D., M. Pellegrini, 2003. Check list, status e conservazione dei Mammiferi in Molise ed aree limitrofe. *Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) supp. (2003)*, IV Congr. It. Teriologia.
- Meschini E., S. Frugis (eds), 1993 – Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XX:1-344
- Norante N. e A. Nappi, 2003. Status delle conoscenze dei mammiferi molisani. *Hystrix, It. J. Mamm. (n.s.) supp. (2003)*, Atti del Convegno.
- Patacca E., Scandone P., 2007. Geology of the Southern Apennines. *Bollettino della Società Geologica Italiana, Special Issue 7*, 75-119.
- Patacca E., Scandone P., Bellatalla L., Perilli N., Santini U., 1992. La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise. *Studi Geologici Camerti volume speciale 1991/2, CROP 11*, 417-441.
- Penteriani V. 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifici ca n.4, WWF toscana, Firenze, pp 85.
- Penteriani V., 1998 – L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. WWF Toscana.
- Pertusati S., Buonanno A., 2009. Structural evolution of a foreland basin succession: the Dauna Unit in the sannio-molise sector of the Southern Apennines. *Ital.J.Geosci. (Boll.Soc.Geol.It.)*, Vol. 128, No. 2, pp. 551-564.
- Pirovano A. e Cocchi R., 2008. Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. In collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e l'ISPRA.
- Rapisardi L., 1978. Tratti di neotettonica al confine molisano-abruzzese. *Geologia Applicata e Idrogeologia*, 8, 223-232.
- Roskopf C.M., Aucelli P.P.C., 2007. Analisi del dissesto da frana in Molise. In "Rapporto sulle frane in Italia – Il Progetto IFFI: metodologia, risultati e rapporti regionali", cap. 19, a cura dell'APAT – Dipartimento Difesa del Suolo, Rapporti 78/2007.
- Santolini Riccardo. Protezione dell'avifauna dalle linee elettriche. Linee guida. LIFE00NAT/IT/7142 Miglioramenti degli habitat di uccelli e bonifica di impianti elettrici. In collaborazione con l'ENEL.
- Serri G., Innocenti F. & Manetti P. (1993) – Geochemical and petrological evidence of subduction of delaminated Adriatic continental lithosphere in the genesis of the Neogene-Quaternary magmatism of central Italy. *Tectonophysics*, 223: 117 - 147.
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia.1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.
- Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.

Tellini Florenzano G., 1997. Gli uccelli. In Frosini M., Gusmeroli E., Mattioli S. (a cura di). Riserva Naturale della Valle dell'Inferno e Bandella. Provincia di Arezzo - Comunità della Riserva Naturale. Sistema delle Aree Protette della Provincia di Arezzo, 1 e 2.

Tellini Florenzano G., 1998. L'avifauna della Riserva Naturale "Ponte Buriano e Penna". Relazione finale. Provincia di Arezzo - Assessorato alle politiche del territorio. Servizio difesa suolo, salvaguardia risorse idriche e naturali. U. O. Protezione della Natura, Parchi e Riserve Naturali, 36 pagg. + allegati.

Tellini G., Lapini L., 1991. Distribuzione, status e habitat degli uccelli. In Mazzarone V (a cura di). Aggiornamento del Piano Faunistico della Provincia di Arezzo. Manoscritto non pubblicato.

Tuker and Heath 1994. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge, U.K. BirdLife International Conservation Series n.3.

Tuker and Heath 1994. Birds in Europe, their conservation status. Cambridge, U.K. BirdLife International Conservation Series n.3.

Documenti tecnici

AA. VV. – 2005. Avian protection Plan (APP). Guidelines. The Edison Electric Institute's Avian Power Line Interaction Committee (APLIC) and U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS)

BirdLife International (2004) Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International.

Notiziario "Infomigrans" n. 25 e n. 26, Parco Naturale Alpi Marittime, Valdieri 2010

Piano di Gestione del Sito di Importanza Regionale "Pascoli montani e cespuglieti del Pratomagno, SIC - ZPS IT5180011

Pirovano A. e Cocchi R., 2008. Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. In collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e l'ISPRA.

Santolini Riccardo. Protezione dell'avifauna dalle linee elettriche. Linee guida. LIFE00NAT/IT/7142 Miglioramenti degli habitat di uccelli e bonifica di impianti elettrici. In collaborazione con l'ENEL.

Sacchi M., d'Alessio S., Balestrieri R., Savini S., Rulli M. e D. Iannuzzo, 2010. Monitoraggio triennale dell'impatto sull'Avifauna e sulla Chiropterofauna derivante dall'esercizio dell'impianto eolico di San Giovanni in Galdo (CB) secondo le prescrizioni autorizzative fissate dalla Regione Molise. Relazione intermedia sulle attività del primo anno di monitoraggio – Cibeles S.C.

Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia.1. non-Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia CSR-Roma. 800 pp.

Spina F. & Volponi S., 2008 - Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 2. Passeriformi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma. 632 pp.

Provincia di Campobasso – Piano Territoriale di Coordinamento: Matrice Ambientale. Adottato nella sua prima versione nel 2007.

Piano di Gestione Acque (Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, D. L.vo. 152/06, L. 13/09, D.L. 194/09) – Relazione sintetica Piano di Gestione Acque Territorio della Regione Molise – Aggiornamento febbraio 2010 + n.7 Allegati + Cartografie di Piano.

Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino Interregionale del Fiume Saccione, approvato dal Comitato Tecnico dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore, nella seduta n. 25 del 16 dicembre 2004 e adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 99 del 29 settembre 2006.

Siti WEB

Checklist degli uccelli dell'Oloartico:

**INTEGRAZIONI ALLO STUDIO PER LA VERIFICA DI
ASSOGGETTABILITA' A V.I.A.**

<http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp?lang=IT&pg=checklist®ion=hol&list=clements>

LIFE00NAT/IT/7142 Miglioramenti degli habitat di uccelli e bonifica di impianti elettrici. In collaborazione con l'ENEL:

<http://www.parcodeltapo.it/er/info/progetti.life/enel-parco/index.html>

progetto MITO 2000:

<http://www.mito2000.it>

Rete Natura 2000:

<ftp://ftp.scn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/>

Sistema delle Aree Protette della Provincia di Arezzo:

<http://www.areeprotette.provincia.arezzo.it/>

Associazione "Lo Strillozzo" Nodo toscano di EBN:

<http://www.lostrillozzo.it/>

Regione Molise – Sito Istituzionale:

<http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1>

Regione Molise – Autorità Ambientale:

[http://www.regione.molise.it/web/assessorati/autorità_ambiente.nsf/\(Home.it\)?OpenView](http://www.regione.molise.it/web/assessorati/autorità_ambiente.nsf/(Home.it)?OpenView)

Regione Molise – Servizi Geografici:

<http://www.geo.regione.molise.it/web/guest/home>

Provincia di Campobasso – Sito Istituzionale:

<http://www3.provincia.campobasso.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/681>

INGV – Sito Istituzionale:

<http://www.ingv.it/it/>

Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (versione CPTI11):

<http://emidius.mi.ingv.it/CPTI11/>

Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale – Sito Istituzionale:

<http://www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it/index.html>

Autorità di Bacino dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore:

<http://adbpcn.regione.molise.it/autorita/index.html>

ARPA Molise:

<http://www.arpamolise.it/>