

**ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA  
"BISACCIA-DELICETO" e Opera Connessa**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



**Storia delle revisioni**

REV	DATA	MOTIVO DELLA EMISSIONE
01	Del 06/02/2018	Integrazioni di cui al parere ARPAC prot. n° 4704/2018 del 24.01.18
00	Del 29/09/2017	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
	F.Puzone - A.Zoccali (ING-PRE-IAM)	N. Rivabene (ING-PRE-IAM)

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>8</b>
1.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	8
1.2	REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	9
1.3	DESCRIZIONE DELLE PRESCRIZIONI AL PMA DI CUI AL DECRETO N° EL-267/250/2017 .....	10
1.3.1	prescrizione A7 .....	10
1.3.2	prescrizione A9 .....	10
1.3.3	prescrizione A12.....	10
1.3.4	prescrizione A22.....	11
<b>2</b>	<b>Descrizione generale della cantierizzazione</b> .....	<b>12</b>
2.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	12
2.2	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO IN PROGETTO.....	14
2.3	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE DEI SOSTEGNI.....	17
<b>3</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA</b> .....	<b>18</b>
3.1	COMPONENTI AMBIENTALI .....	18
3.2	CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA.....	19
3.2.1	Articolazione temporale del monitoraggio.....	19
3.2.2	Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio.....	20
3.2.3	Individuazione delle aree sensibili.....	20
3.2.4	Codifica dei punti di monitoraggio.....	20
<b>4</b>	<b>CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI</b> .....	<b>22</b>
4.1	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	22
4.1.1	Normativa di riferimento.....	22
4.1.2	Fasi del Monitoraggio della componente Suolo e Sottosuolo.....	22
4.1.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo.....	23
4.1.4	Realizzazione del monitoraggio.....	26
4.1.5	Frequenze di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo .....	33
4.1.6	Valori di attenzione e valori di riferimento .....	33
4.2	COMPONENTI BIOTICHE.....	34
4.2.1	Normativa di riferimento.....	34
4.2.2	Monitoraggio delle componenti biotiche.....	38
4.2.3	FLORA e VEGETAZIONE.....	39
4.2.4	AVIFAUNA.....	47
4.3	CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	73
4.3.1	Normativa di riferimento.....	73

4.3.2	Fasi del Monitoraggio campi elettromagnetici .....	75
4.3.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	75
4.3.4	Modalità di campionamento .....	78
4.3.5	Frequenze di campionamento .....	79
4.3.6	Valori di attenzione e valori di riferimento .....	79
4.3.7	Ulteriori attività di monitoraggio della componente Campi Elettromagnetici .....	80
4.4	RUMORE .....	81
4.4.1	Normativa di riferimento .....	81
4.4.2	Fasi del Monitoraggio del Rumore .....	82
4.4.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	83
4.4.4	Modalità di campionamento .....	86
4.4.5	Parametri di misura ed elaborazione del dato .....	87
4.4.6	Valori limite di immissione .....	88
4.4.7	Frequenze di campionamento .....	90
4.4.8	Studio sull'effetto corona .....	90
4.5	ATMOSFERA .....	105
4.5.1	Normativa di riferimento .....	105
4.5.2	Motivazioni del monitoraggio .....	105
4.5.3	Fasi del Monitoraggio .....	105
4.5.4	Ubicazione dei punti di monitoraggio .....	105
4.5.5	Modalità di campionamento .....	109
4.5.6	Parametri di misura ed elaborazione del dato .....	109
4.5.7	Valori di attenzione e valori di riferimento .....	110
4.5.8	Frequenze di campionamento .....	111
4.6	PAESAGGIO .....	112
4.6.1	Normativa di riferimento .....	112
4.6.2	Fasi del monitoraggio paesaggistico e ambiti di verifica .....	112
4.6.3	Ubicazione dei punti di monitoraggio paesaggistico .....	112
4.6.4	Frequenze di campionamento .....	115
5	CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO .....	116
6	ACQUISIZIONE, GESTIONE E DIFFUSIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO .....	118
6.1	STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	118
6.2	IL SISTEMA INFORMATIVO .....	119
6.3	ACQUISIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI .....	121
6.3.1	Acquisizione dati .....	121
6.3.2	Elaborazione dati in forma cartacea .....	121

6.3.3	Elaborazione dati in forma digitale.....	122
6.4	DIFFUSIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	123
6.4.1	Diffusione dei dati del monitoraggio.....	123
6.4.2	Rapporti periodici .....	123
6.4.3	Schede descrittive dei punti di monitoraggio.....	124
6.4.4	Schede di rilievo - esempi.....	126
6.5	RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE DESCRITTIVE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	136
7	Bibliografia .....	140

## Indice Tabelle

TABELLA 2-1.	CONSISTENZA DELL'INTERVENTO PRINCIPALE.....	14
TABELLA 2-2.	CONSISTENZA DELL'INTERVENTO SECONDARIO.....	14
TABELLA 4-1.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO SUOLO E SOTTOSUOLO .....	24
TABELLA 4-2.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO - VARIANTE.....	25
TABELLA 4-3.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PUNTUALE DELLA FLORA E VEGETAZIONE .....	43
TABELLA 4-4.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO LINEARE DELLA FLORA E VEGETAZIONE .....	44
TABELLA 4-5 –	PERIODO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA NIDIFICANTE .....	50
TABELLA 4-6.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI ASCOLTO AVIFAUNA NIDIFICANTE – ANTE-OPERAM.....	52
TABELLA 4-7 –	PERIODO DI MONITORAGGIO RAPACI DIURNI.....	54
TABELLA 4-8 –	PERIODO DI MONITORAGGIO RAPACI NOTTURNI.....	55
TABELLA 4-9 –	PERIODO DI MONITORAGGIO SVERNAMENTO.....	55
TABELLA 4-10.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PER LE COMPONENTI: RAPACI DIURNI, RAPACI NOTTURNI, AVIFAUNA SVERNANTE – ANTE-OPERAM.....	57
TABELLA 4-11.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO PER LE COMPONENTI: RAPACI DIURNI, RAPACI NOTTURNI, AVIFAUNA SVERNANTE – ANTE-OPERAM – (VARIANTE).....	57
TABELLA 4-12 –	PERIODO DI MONITORAGGIO MIGRAZIONE.....	59
TABELLA 4-13.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI VISUAL CENSUS AVIFAUNA MIGRANTE – ANTE-OPERAM.....	59
TABELLA 4-14.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEI CANTIERI PER LA REALIZZAZIONE SOSTEGNI – C063	
TABELLA 4-15.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEI CONDUTTORI (VARIANTE) – CORSO D'OPERA .....	63
TABELLA 4-16.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEI CONDUTTORI – POST OPERA.....	66
TABELLA 4-17.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DEI CONDUTTORI (VARIANTE)– POST OPERA.....	66
TABELLA 4-18 –	SUDDIVISIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO NELLE FASI DEL CICLO BIOLOGICO / ANNO DEGLI UCCELLI..	72
TABELLA 4-19.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO CEM.....	76
TABELLA 4-20.	CARATTERISTICHE PRINCIPALI EMDEX LITE.....	78
TABELLA 4-21.	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'EMDEX II.....	78
TABELLA 4-22.	CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO CEM.....	79

TABELLA 4-23. CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA DELLA COMPONENTE RUMORE .....	83
TABELLA 4-24. VALORI LIMITE DI IMMISSIONE E VALORI DI ATTENZIONE – DA PCCA AI SENSI DELLA L. 447/95 .....	88
TABELLA 4-25. VALORI LIMITE DI IMMISSIONE DI ACCETTABILITÀ A LIVELLO NAZIONALE – DPCM 01/03/1991 .....	88
TABELLA 4-26. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI RECETTORI ANALIZZATI NELLO STUDIO PER L'EFFETTO CORONA .....	97
TABELLA 4-27. VALORI LIMITE DI IMMISSIONE DI ACCETTABILITÀ A LIVELLO NAZIONALE, - DPCM 01/03/1991 .....	104
TABELLA 4-28. CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI MISURA DELLA COMPONENTE ATMOSFERA .....	106
TABELLA 4-29. VALORI LIMITE DI IMMISSIONE E VALORI DI ATTENZIONE .....	110
TABELLA 4-30. CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI VISUALE DELLA COMPONENTE PAESAGGIO .....	112
TABELLA 4-31. CODIFICA E DESCRIZIONE DEI PUNTI DI VISUALE DELLA COMPONENTE PAESAGGIO – VARIANTE PROGETTUALE	113
TABELLA 4-32. UBICAZIONE DEI PUNTI DI VISTA DELLA COMPONENTE PAESAGGIO .....	113
TABELLA 4-33. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE PAESAGGIO – VARIANTE .....	115
TABELLA 5-1. CRONOPROGRAMMA COMPLESSIVO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	117
TABELLA 6-1. SCHEDA DESCRITTIVA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....	125
TABELLA 6-2. TABELLA RIEPILOGATIVA DEL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ AMBIENTALE PREVISTO DAL PRESENTE PMA	137

## Indice Figure

FIGURA 2-1. ELETTRODOTTO 380 KV "DELICETO - BISACCIA" .....	13
FIGURA 2-2. TRACCIATO ELETTRODOTTO DAI SOSTEGNI 1 A 6 .....	14
FIGURA 2-3. TRACCIATO ELETTRODOTTO DAI SOSTEGNI 6 A 27 .....	15
FIGURA 2-4. TRACCIATO ELETTRODOTTO DAI SOSTEGNI 25 A 45 .....	15
FIGURA 2-5. TRACCIATO ELETTRODOTTO DAI SOSTEGNI 45 A 60 .....	16
FIGURA 2-6. TRACCIATO ELETTRODOTTO DAI SOSTEGNI 60 A 81 .....	16
FIGURA 4-1. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO VEGETAZIONE – VEG_S_01/02 – VEG_C_1/2.....	45
FIGURA 4-2. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO VEGETAZIONE – VEG_S_3 – VEG_C_3 .....	45
FIGURA 4-3. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO VEGETAZIONE – VEG_S_4 – VEG_C_4 .....	46
FIGURA 4-4. APPLICAZIONE DEL RETICOLO GEOGRAFICO UTM DI MAGLIA 1X1KM DI LATO AL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO (LINEA NERA E ROSSA CENTRALE). .....	49
FIGURA 4-5. LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA PER IL MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE - AO. ....	51
FIGURA 4-6. INDIVIDUAZIONE DEL BUFFER DI 500 SUI TRATTI SENSIBILI PER IL MONITORAGGIO DEI RAPACI DIURNI, NOTTURNI E DELL'AVIFAUNA SVERNANTE – ANTE-OPERAM. ....	56
FIGURA 4-7. INDICAZIONE CARTOGRAFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DURANTE LE MIGRAZIONI. UBICAZIONE RISPETTO AI TRATTI CRITICI DEL TRACCIATO DELL'ELETTRODOTTO E RELATIVI CONI VISUALI. ....	60
FIGURA 4-8. PUNTI DI MONITORAGGIO AVIFAUNA CO .....	62
FIGURA 4-9. PUNTI DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO .....	65
FIGURA 4-10. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_01 .....	67
FIGURA 4-11. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_02 .....	67
FIGURA 4-12. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_03 .....	68

FIGURA 4-13. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_04.....	68
FIGURA 4-14. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_05/5BIS- FAU_PO_C_06/6BIS.....	69
FIGURA 4-15. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_07/7BIS - FAU_PO_C_08.....	69
FIGURA 4-16. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA PO - FAU_PO_C_09, FAU_PO_C_10 E FAU_PO_C_11.....	70
FIGURA 4-17. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA FAU_PO_C_09, FAU_PO_C_10 E FAU_PO_C_11.....	70
FIGURA 4-18. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA FAU_PO_C_12.....	71
FIGURA 4-19. TRATTO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA FAU_PO_C_13 - FAU_PO_C_14.....	71
FIGURA 4-20. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO CEM_AO/PO_A_01 – IN GIALLO PUNTO DI MISURA.....	76
FIGURA 4-21. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO CEM_PO_A_02 – IN GIALLO PUNTO DI MISURA.....	77
FIGURA 4-22. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO CEM_AO_A_03, CEM_PO_A_03 – IN GIALLO PUNTO DI MISURA.....	77
FIGURA 4-23. IMMAGINE DELL'EMDEX LITE.....	78
FIGURA 4-24. IMMAGINE DELL'EMDEX II.....	78
FIGURA 4-25. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO RUM_A_01 – IN VIOLA PUNTO DI MISURA.....	84
FIGURA 4-26. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO RUM_A_02 – IN VIOLA PUNTO DI MISURA.....	84
FIGURA 4-27. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO RUM_A_03 – IN VIOLA PUNTO DI MISURA.....	85
FIGURA 4-28. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO RUM_A_04 – IN VIOLA PUNTO DI MISURA.....	85
FIGURA 4-29. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO RUM_A_05 – IN VIOLA PUNTO DI MISURA.....	86
FIGURA 4-30. LIVELLO DI TENSIONE 380 kV – CONFRONTO TRA I RISULTATI DEL CALCOLO, PIOGGIA LEGGERA.....	92
FIGURA 4-31. LINEA 380 kV SEMPLICE TERNA AD Y CONDUTTORI TRINATI DA 31.5MM, SOSTEGNO DI TIPO NV ISOL. NORMALE.....	94
FIGURA 4-32. LIVELLO DI RUMORE PER EFFETTO CORONA (PIOGGIA LEGGERA) CALCOLATO A 1,5 M DAL SUOLO.....	95
FIGURA 4-33. LIVELLO DI RUMORE (PIOGGIA INTENSA) PER EFFETTO CORONA (PIOGGIA INTENSA) CALCOLATO A 1,5 M DAL SUOLO.....	95
FIGURA 4-34. LIVELLO DI RUMORE PER EFFETTO CORONA (IN CONDIZIONI DI BEL TEMPO) CALCOLATO A 1,5 M DAL SUOLO.....	96
FIGURA 4-35. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORE 1.....	98
FIGURA 4-36. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORE 2.....	98
FIGURA 4-37. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORI 3 E 4.....	99
FIGURA 4-38. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORI 5, 6 E 7.....	99
FIGURA 4-39. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORI 8, 9, 10 E 11.....	100
FIGURA 4-40. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORI 12, 13, E 14.....	100
FIGURA 4-41. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORI 15, E 16.....	101
FIGURA 4-42. STUDIO EFFETTO CORONA – RECETTORE 17.....	101
FIGURA 4-43. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO ATM_CO_A_01 – IN AZZURRO IL PUNTO DI MISURA.....	107
FIGURA 4-44. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO ATM_CO_A_02 – IN AZZURRO IL PUNTO DI MISURA.....	107
FIGURA 4-45. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO ATM_CO_A_03 – IN AZZURRO IL PUNTO DI MISURA.....	108
FIGURA 4-46. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO ATM_CO_A_04 – IN AZZURRO IL PUNTO DI MISURA.....	108
FIGURA 4-47. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO ATM_CO_A_05 – IN AZZURRO IL PUNTO DI MISURA.....	109

## Indice Tavole

Componente Ambientale	Codifica elaborato	Formato	N° Fogli	Scala
Suolo e Sottosuolo	DEFR_10015CIAM2440_01	A3	7	1:10000
Flora e Vegetazione	DEFR_10015CIAM2440_02	A3	2	1:10000
Avifauna	DEFR_10015CIAM2440_03	A3	15	1:40000 1:20000
Campi Elettromagnetici	DEFR_10015CIAM2440_04	A3	1	1:10000
Rumore	DEFR_10015CIAM2440_05	A3	2	1:10000
Atmosfera	DEFR_10015CIAM2440_06	A3	2	1:10000
Paesaggio	DEFR_10015CIAM2440_07	A3	6	1:10000

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatto dalla società eAmbiente s.r.l. su incarico di TERNA S.p.A., illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del progetto del nuovo elettrodotto a 380 kV S.E. Bisaccia – S.E. Deliceto.

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale riprende i contenuti del documento REFR10015BASA00252\_04 già valutato in sede istruttoria e intende rispondere alle prescrizioni formulate dagli Enti di controllo come contenute nel Decreto di compatibilità ambientale n° 239/EL-267/250/2017 con il quale il Ministero dell'Ambiente ha autorizzato l'intervento in oggetto.

In particolare il presente documento intende rispondere alle prescrizioni n° A7, A9, A12 e A22 richiamate nel seguente paragrafo 1.3.

### 1.1 Obiettivi del monitoraggio ambientale

In generale il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere;
- correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale per mezzo di idonei indicatori ambientali;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA;
- fornire agli Enti preposti per il controllo, in questo caso Uffici Regionali di competenza, ARPA Puglia e ARPA Campania, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

## 1.2 Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- é coerente con il SIA come costituito dalla documentazione originale e dalle integrazioni presentate a seguito di richiesta in tal senso del MATTM;
- contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- prevede l'eventuale integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;
- prevede la restituzione periodica programmata, e su richiesta, delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA e nelle sue integrazioni;
- perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.

Il presente PMA ha come riferimento lo Studio di Impatto Ambientale e le sue Integrazioni, i cui documenti costituiscono la base per la caratterizzazione dello stato dell'ambiente in cui l'opera va ad inserirsi; ciò ha consentito di indirizzare le attività di monitoraggio ambientale, segnalando le aree e le componenti ambientali maggiormente critiche durante le fasi di costruzione dell'opera.

Il presente PMA inoltre costituisce integrazione di quanto fin qui presentato, con particolare riferimento al recepimento delle prescrizioni contenute nel Decreto di compatibilità ambientale n° 168 del 06/08/2015, come poi modificato dal Decreto 243 del 13/11/2015, e, soprattutto, alla prescrizione **A) 12**.

Le prescrizioni contenute nei predetti decreti di compatibilità ambientale che hanno influenza nel presente PMA sono sinteticamente richiamate al seguente paragrafo 1.3.

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.10 DI 140

### 1.3 Descrizione delle prescrizioni al PMA di cui al Decreto n° EL-267/250/2017

#### 1.3.1 prescrizione A7

*In merito ai rischi di collisione, al fine di ottimizzare anche le misure di monitoraggio e mitigazione proposte nel SIA e nelle integrazioni, dovrà essere redatto, in fase di progetto esecutivo, uno studio, sulla base delle più recenti linee guida nazionali ("Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" - ISPRA 2008) e internazionali (Guidelines for mitigating conflict between migratory birds and electricity power grids, UNEP/CMS/Conf.10.30.2011), finalizzato alla definizione precisa e puntuale:*

- *dei tratti di elettrodotto in progetto per i quali è necessario attuare gli interventi di riduzione del rischio di collisione;*
- *delle modalità circa la disposizione, la tipologia, il numero dei dispositivi di segnalazione e dissuasione visivi e acustici;*
- *delle modalità per il monitoraggio ante-operam e post-operam (punti di misura, modalità, tecniche, durata); il monitoraggio post-operam dovrà avere una durata minima di 3 anni.*

*I contenuti dello studio, che dovrà essere redatto da esperti qualificati, dovranno essere concordati con le ARPA e gli uffici competenti della Regione Campania e della Regione Puglia. Lo studio, dovrà contenere anche le misure a tutela delle specie a rischio. Il Piano dovrà essere inviato al MATTM, alle ARPA Campania e Puglia e ai competenti uffici regionali. (la presente prescrizione risulta corretta e aggiornata dal D.M. 243 del 23/11/2015 ove, al terzo punto, alla parola "ante" è stato sostituito il più corretto "post").*

#### 1.3.2 prescrizione A9

*In fase di progettazione esecutiva dovrà essere effettuato, il censimento dei recettori e uno studio acustico relativo all'effetto corona, con riferimento in particolare alle peggiori condizioni atmosferiche, nei tratti interessati dalla presenza di recettori. In caso di superamento dei limiti dovranno essere effettuati a carico del proponente interventi di mitigazione da concordare con i proprietari degli edifici/fabbricati.*

#### 1.3.3 prescrizione A12

*Il progetto esecutivo dell'opera dovrà essere corredato dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) aggiornato ed integrato in considerazione anche delle valutazioni e prescrizioni del presente parere nonché delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)", predisposte dal MATTM con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Il PMA dovrà essere approvato dalle ARPA Campania e Puglia, con le quali si concorderanno anche le*

 <small>TERNA GROUP</small>	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.11 DI 140

*modalità e la frequenza di restituzione dei dati, in modo da consentire alle medesime, qualora necessario, di indicare, in tempo utile, ulteriori misure di mitigazione da adottare. La società proponente dovrà inviare al MA TTM il PMA approvato dalle ARPA competenti.*

#### **1.3.4 prescrizione A22**

*Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche ed acustiche in fase di realizzazione dell' opera, la società proponente dovrà concordare con le ARPA Puglia e Campania le attività di monitoraggio da eseguire in corso d'opera al fine di definire in dettaglio la tipologia delle misure da adottare per ridurre la produzione e propagazione del rumore e delle polveri e dei gas di scarico degli automezzi in particolare in prossimità di recettori.*

## 2 DESCRIZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

### 2.1 Descrizione dell'intervento

Il sistema elettrico nel Sud Italia è caratterizzato da uno scarso livello di magliatura della rete a 150 kV, formata da lunghe arterie di subtrasmissione che determinano perdite lungo la rete AT e scarsi livelli di qualità del servizio di fornitura dell'energia elettrica. In particolare la rete elettrica compresa nell'area tra le stazioni 380/150 kV di Foggia e Benevento evidenzia una notevole congestione della rete ad alta tensione (AT) locale, caratterizzata da direttrici con ridotta capacità di trasporto. Allo stesso modo sono presenti numerose centrali eoliche che iniettano la potenza prodotta sulla rete 150 kV; la maggior parte di questi impianti di generazione si concentra nell'area compresa tra Foggia e Benevento e la consistente produzione dei numerosi impianti eolici previsti, sommandosi a quella degli impianti già in servizio, concorrono a saturare la capacità di trasporto delle dorsali locali a 150 kV. La risoluzione di dette congestioni richiede l'apertura delle direttrici 150 kV interessate da elevati flussi di potenza, determinando una conseguente riduzione degli standard di sicurezza.

Per raccogliere la produzione dei numerosi futuri parchi eolici, eliminare le limitazioni sulle produzioni attuali e future, causate dalle congestioni e dai vincoli all'esercizio, presenti sulla rete AT compresa tra le aree di Foggia, Melfi e Benevento, Terna ha realizzato la stazione di trasformazione 380/150 kV in località Deliceto (FG), uno dei punti baricentrici rispetto alle aree di produzione di energia da fonte eolica in costante crescita (Figura -1). La SE 380/150 kV Deliceto ha la funzione di raccogliere e trasmettere la produzione da fonte rinnovabile verso la rete primaria, caratterizzata da maggiore capacità trasmissiva rispetto alla rete AT.

Tale stazione raccordata alla rete AT è finalizzata a prelevare potenza dalla rete ad alta tensione e di immetterla sulla rete ad altissima tensione (AAT) di trasmissione, riducendo così le perdite di energia in rete, con notevoli benefici ambientali (come ad esempio il risparmio di CO2 connessa alla riduzione delle perdite di rete su rete AT).

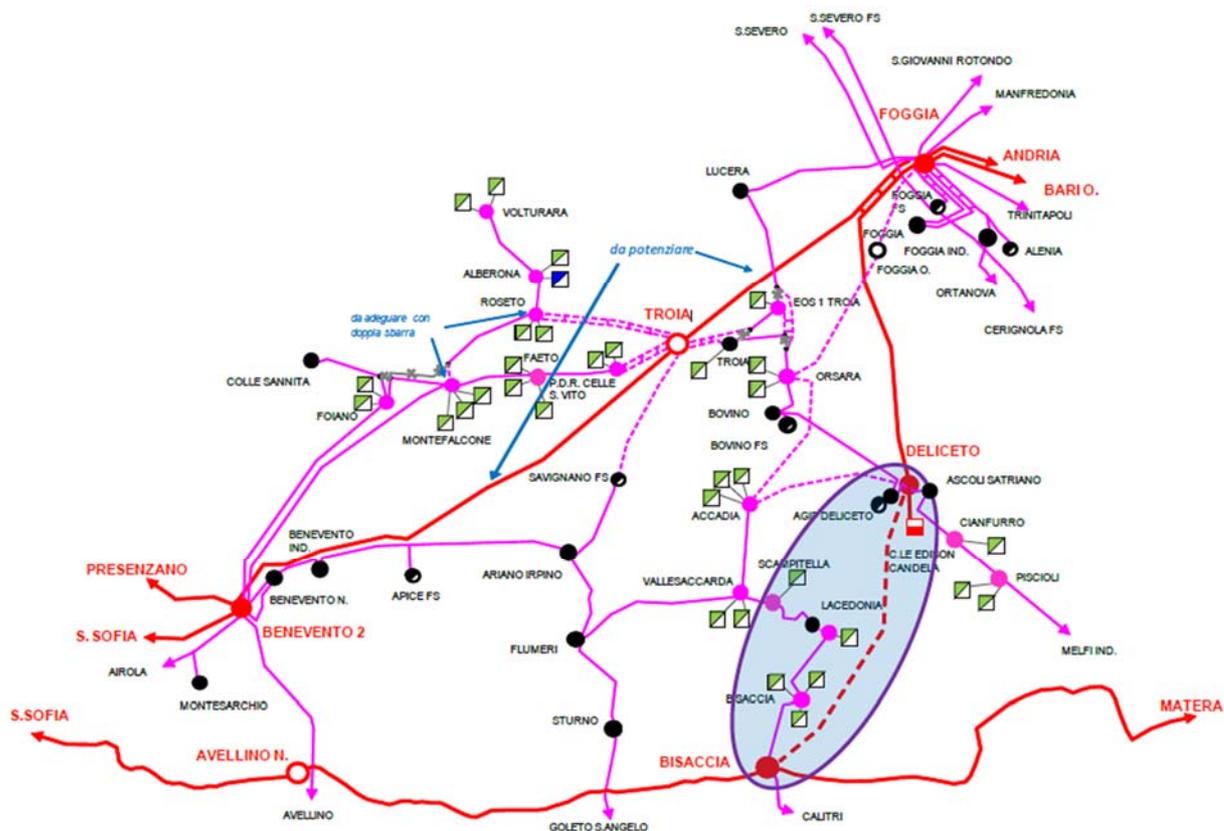


Figura 2-1. Elettrodotto 380 kV "Deliceto - Bisaccia"

Si rende necessario realizzare un ulteriore nuovo collegamento a 380 kV tra le stazioni elettriche di Deliceto e Bisaccia al fine di:

- migliorare il collegamento fra la dorsale adriatica e quella tirrenica, finalizzato a consentire il trasferimento in sicurezza dell'energia prodotta in Puglia verso la Campania;
- superare la sezione critica tra la Puglia e la Campania agevolando l'incremento della produzione di poli di generazione limitata e degli scambi di potenza tra le due regioni;
- garantire la connessione alla rete elettrica nazionale dei nuovi impianti di produzione, soprattutto da fonte rinnovabile, già autorizzati o in via di autorizzazione riducendo le limitazioni sulle produzioni attuali e future causate dalle congestioni e dai vincoli all'esercizio presenti nella rete a 380 kV al confine tra Puglia, Molise e Campania e migliorarne la dispacciabilità.

L'intervento principale consiste nella realizzazione di un elettrodotto aereo in Semplice Terna 380 kV di 35 km con l'infissione di 77 sostegni in semplice terna. L'intervento secondario consiste nella risoluzione dell'interferenza tra Elettrodotto aereo in progetto e l'elettrodotto aereo 150 kV Bisaccia – Lacedonia – Calitri.

Nel tratto di linea che va dal sostegno 22 al sostegno 24 (numerazione riferita alla linea 150 kV Bisaccia – Lacedonia – Calitri) verranno, quindi, inseriti in asse linea due nuovi sostegni 22/1 e 23/1 e verrà demolito il sostegno esistente n 23.

*Tabella 2-1. Consistenza dell'intervento principale*

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
CAMPANIA	AVELLINO	BISACCIA	circa 12.7 km
		LACEDONIA	circa 6.1 km
PUGLIA	FOGGIA	ROCCHETTA S. ANTONIO	circa 2.4 km
		SANT'AGATA DI PUGLIA	circa 9.7 km
		DELICETO	circa 4.0 km
<b>TOT</b>			<b>circa 35,0 km</b>

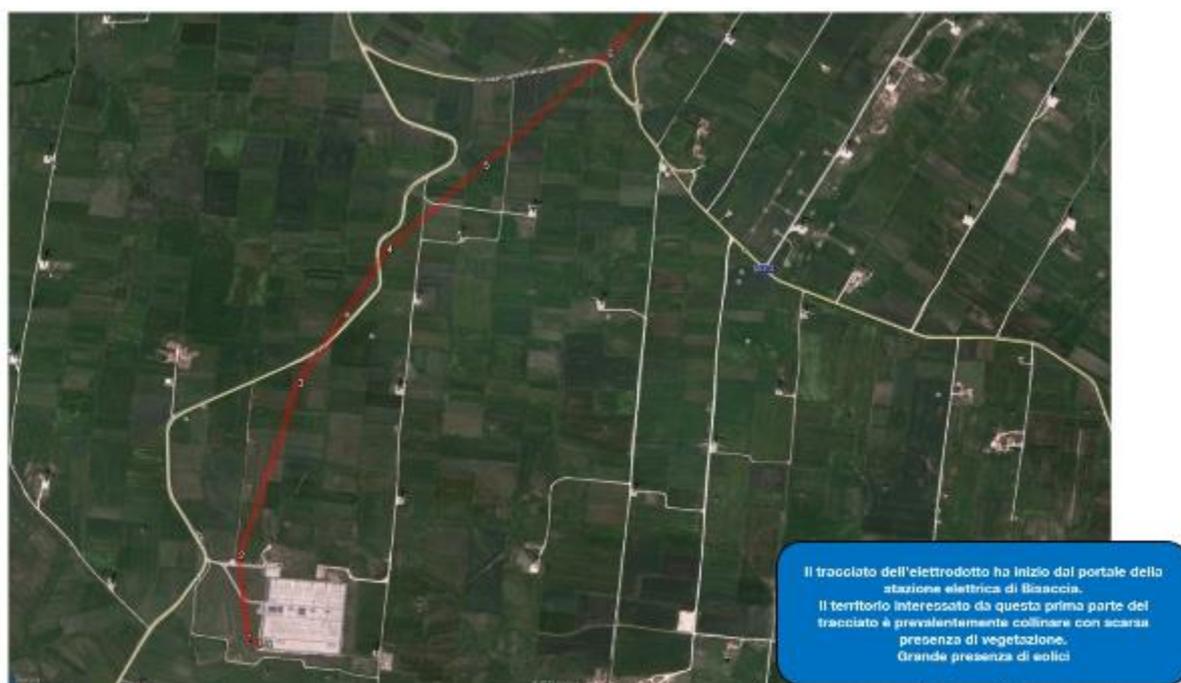
*Tabella 2-2. Consistenza dell'intervento secondario*

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
CAMPANIA	AVELLINO	BISACCIA	circa 0,560 km
<b>TOT</b>			<b>circa 0,560 km</b>

Inoltre, allo scopo di adeguare il tracciato al nuovo Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), è in corso di progettazione una Variante al progetto approvato che interessa i sostegni da 42 a 48 al fine di superare il sopravvenuto vincolo d'uso del territorio.

## 2.2 Descrizione del tracciato in progetto

Nelle seguenti immagini e relative didascalie di dettaglio vengono descritte le principali caratteristiche del tracciato del nuovo elettrodotto di progetto:



*Figura 2-2. Tracciato elettrodotto dai sostegni 1 a 6*

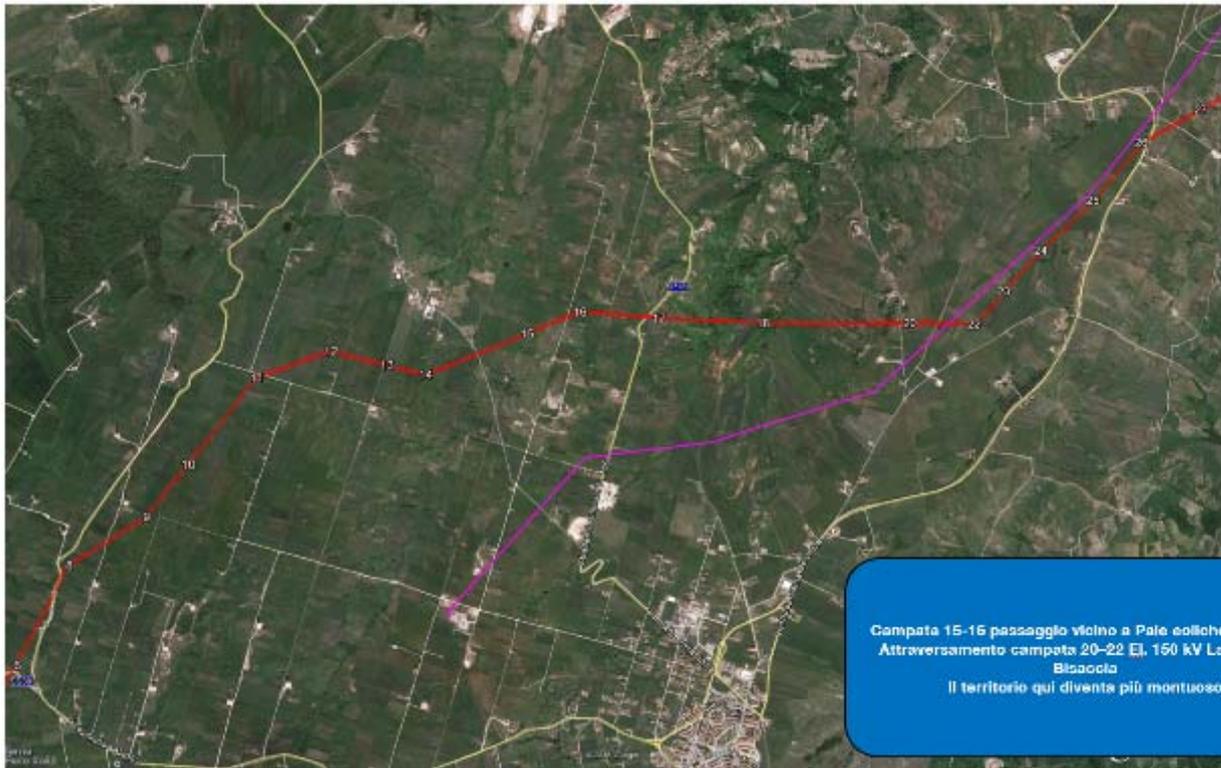


Figura 2-3. Tracciato elettrodotto dai sostegni 6 a 27

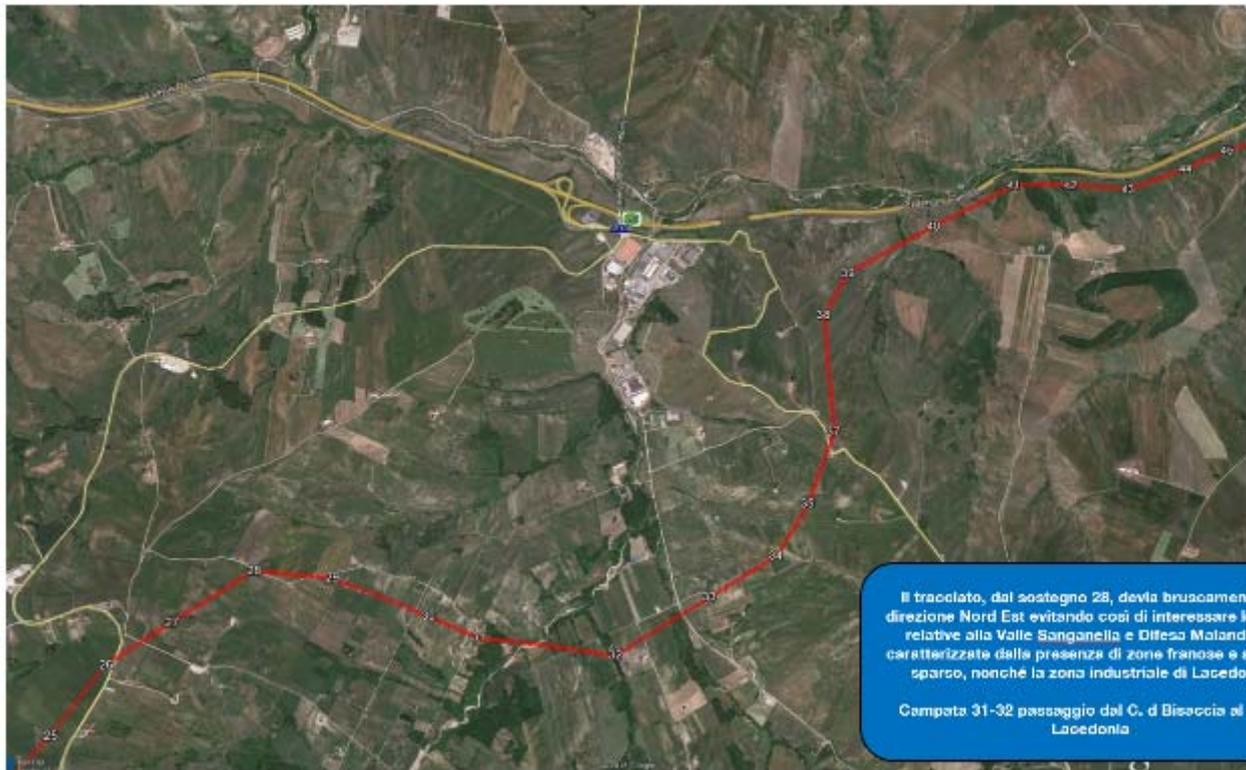


Figura 2-4. Tracciato elettrodotto dai sostegni 25 a 45



Figura 2-5. Tracciato elettrodotto dai sostegni 45 a 60



Figura 2-6. Tracciato elettrodotto dai sostegni 60 a 81

### 2.3 Modalità di installazione dei sostegni

La cantierizzazione dell'opera prevede essenzialmente l'installazione dei sostegni lungo tutto il tracciato descritto al paragrafo precedente.

Per la realizzazione di un elettrodotto aereo quindi l'unica fase che comporta movimenti di terra è data dall'esecuzione delle fondazioni dei sostegni.

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

Il materiale di scavo, appurato che possa essere riutilizzato in riferimento al chimismo riscontrato in fase di campionamento, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per essere poi riutilizzato in sito per riempimento delle fondazioni e modellamento del terreno circostante.

Sul tracciato insisteranno quindi una serie di microcantieri di breve durata i cui potenziali impatti in corso d'opera appaiono abbastanza limitati.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale prevede comunque, anche per la fase di realizzazione dell'opera, una serie di monitoraggi atti a verificare il regolare andamento delle lavorazioni e individuare eventuali criticità nei confronti dei recettori sensibili per mezzo di appositi valori soglia di attenzione e di allarme in grado di far scattare, qualora necessario, le opportune misure di mitigazione del disturbo arrecato come previsto dalla prescrizione A) 22.

	ELETTRORODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA “BISACCIA-DELICETO” E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.18 DI 140

### 3 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PMA

Così come previsto dalle “Linee guida per il Progetto di monitoraggio ambientale delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21/12/2001, n. 443)”, sono state individuate le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio.

#### 3.1 Componenti Ambientali

Nello Studio d’Impatto Ambientale sono state identificate le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell’opera ed alle potenziali interferenze, e che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l’area interessata o in specifiche aree.

Per l’opera in oggetto le componenti ed i fattori ambientali sono così identificati:

- a) **Suolo e sottosuolo:** stabilità del suolo considerato in riferimento ai manufatti di progetto;
- b) **Flora e fauna:** formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- c) **Rumore:** considerato in rapporto all’ambiente, sia naturale che antropico;
- d) **Campi elettromagnetici:** considerati in rapporto all’ambiente sia naturale, che antropico;
- e) **Paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

Per ciò che concerne la componente **atmosfera**, occorre ricordare, in primo luogo, che le concordi valutazioni dei Piani Regionali di Qualità dell’aria delle Regioni Puglia e Campania indicano che il territorio interessato dall’opera non è fra quelli per i quali si segnalano criticità, né interventi prioritari di contenimento delle immissioni in atmosfera. La zona, infatti, è priva di significative fonti di immissioni inquinanti (traffico intenso, fabbriche, centri abitati di rilevante dimensione). Inoltre le valutazioni contenute nel SIA hanno già messo in evidenza livelli di impatto irrilevanti perché l’ubicazione dei cantieri interessa aree scarsamente abitate e prive di recettori sensibili nelle immediate vicinanze dei micro cantieri, per la breve durata delle lavorazioni e per la tipologia non impattante delle stesse. Nell’ambito del presente piano di monitoraggio, si è provveduto a verificare la presenza di **ricettori in un raggio di 50 m da ogni sostegno** al fine di individuare e localizzare eventuali punti di monitoraggio di polveri in fase di cantiere. Tale verifica ha dato esito negativo. In aggiunta è stato presentato uno studio modellistico sulla propagazione delle polveri derivanti dalla realizzazione delle opere (cfr. REFR10015BASA00355 capitolo 6) che ha escluso possibili impatti sulla popolazione residente. L’assenza di ricettori residenziali o sensibili in un raggio di 50 m dai tralicci in progetto e l’assenza di impatti calcolati derivanti da polveri in fase di costruzione ha portato ad escludere la componente atmosfera dal novero delle matrici ambientali da monitorare (cfr PMA - REFR10015BASA00252\_04).

In recepimento della prescrizione **A) 22** verranno comunque definiti alcuni punti di monitoraggio in corso d’opera della componente *Atmosfera* da affiancare a quanto già previsto per la componente *Rumore*.

## 3.2 Criteri generali di sviluppo del PMA

In questa sezione sono illustrati i criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, seguiti per sviluppare il piano di monitoraggio; le aree e le tematiche soggette a monitoraggio e i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo status ambientale.

I criteri specifici per ciascuna componente ambientale sono, invece, descritti nei punti successivi.

### 3.2.1 Articolazione temporale del monitoraggio

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

#### a) monitoraggio *ante-operam* (AO) (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo;

**b) monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase *ante-operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

#### c) monitoraggio *post-operam* (PO) (comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio):

- confrontare gli indicatori definiti nello stato *ante-operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni *ante-operam*, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

### 3.2.2 Modalità di esecuzione e di rilevamento del monitoraggio

Per ogni componente è prevista l'analisi della normativa vigente e l'eventuale integrazione del quadro normativo inserito nel SIA, al fine di convalidare:

- parametri da monitorare;
- valori di soglia e valori di riferimento;
- criteri di campionamento;
- eventuali integrazioni normative.

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- a) ubicazione del campionamento
- b) parametri da monitorare
- c) tipo di monitoraggio (*ante-operam*; in corso d'opera; *post-operam*)
- d) modalità di campionamento
- e) periodo/durata del campionamento.

### 3.2.3 Individuazione delle aree sensibili

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate qualora emergano nuovi elementi significativi.

Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame.

I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- a) presenza della sorgente di interferenza;
- b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

### 3.2.4 Codifica dei punti di monitoraggio

Per ogni singola componente nei paragrafi che seguono sono indicati i punti in cui è previsto il monitoraggio.

La localizzazione dei punti è riportata nelle apposite tavole grafiche allegate in formato A3 e in scala 1:10000, specifiche per ogni componente ambientale monitorata. Schema di codifica dei punti di monitoraggio

Il codice dei punti di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici che identificano:

	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.21 DI 140

- la componente di riferimento (SUO = Suolo e sottosuolo, VEG = Vegetazione, FAU = Avifauna, RUM = Rumore, CEM = Campi elettromagnetici, PAE = Paesaggio);
- la fase di monitoraggio (AO = *ante-operam*, CO = corso d'opera, PO = *post-operam*);
- la tipologia di misura (S = sostegno, C = Conduttore, A = Abitato, I = Intorno);
- il punto di misura (sigla numerica relativa ad un punto geografico specifico).

Ad esempio per il punto di misura **VEG\_AO\_S\_01** le singole stringhe identificano:

- **VEG**: la componente vegetazione;
- **AO**: fase *ante-operam*;
- **S**: monitoraggio in corrispondenza del sostegno;
- **01**: trattasi del punto 1 di rilievo della componente vegetazione.

Per la sola componente Avifauna verrà (cfr paragrafo 4.2.4) introdotto un ulteriore codice riferito alla componente ornitologica specifica e/o alla tipologia di monitoraggio. (M = migrazione, N = Nidificazione)

## 4 CRITERI SPECIFICI PER LE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 4.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il presente paragrafo illustra i monitoraggi previsti per la componente suolo e sottosuolo riferiti in particolare alle potenziali modificazioni di tale componente conseguenti alla realizzazione delle opere di progetto. Non sono contemplati in questa sede i campionamenti e le analisi chimiche volte alla corretta gestione delle terre da scavo per il quale si rimanda all'apposito elaborato specialistico (cfr. REFR10015CIAM02377\_00), ma rientrano nel presente ambito le indagini e i rilievi sul campo utili a finalizzare la progettazione delle fondazioni dei sostegni dal punto di vista geotecnico.

#### 4.1.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per la componente suolo e sottosuolo è di seguito elencata:

- L. 02/02/74 n. 64 e successive (norme tecniche per la costruzione in zone sismiche);
- "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche" (Associazione Geotecnica Italiana, 1977);
- D.M. 21/01/81 e successive (norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, ecc.);
- D.M.LL.PP 11 marzo 1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione
- Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/2003;
- Norme Tecniche per le Costruzioni: D.M. del 14/01/2008;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443) - Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale;
- Regione Puglia - Assessorato alla Qualità dell'Ambiente Autorità Ambientale PO FESR 2007-2013 - Report di Monitoraggio Ambientale - Il sistema di monitoraggio per la componente SUOLO.

#### 4.1.2 Fasi del Monitoraggio della componente Suolo e Sottosuolo

Il controllo e la verifica periodica dei cambiamenti provocati, sul suolo e sottosuolo, dalla realizzazione di un'opera rappresentano attività fondamentali per comprendere a fondo i meccanismi di impatto e il loro protrarsi effettivo nel tempo, nonché l'efficacia delle opere di mitigazione a carico della componente in esame.

Vengono di seguito dettagliati gli obiettivi specifici in relazione a ciascuna fase di monitoraggio prevista.

#### **4.1.2.1 Monitoraggio ante-operam**

Obiettivi:

- caratterizzare la situazione *ante-operam* in relazione alle aree di affioramento delle differenti litologie, alla morfologia dei versanti ed alle condizioni di stabilità dei pendii, con particolare riferimento alle aree perimetrate come aree a rischio frane e/o a pericolosità di frana dall'Autorità di Bacino di Puglia e dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri – Garigliano e Volturno;
- definire, con un dettaglio adeguato, i modelli geolitologici, geotecnici e sismici in corrispondenza di ogni sostegno, evidenziando tutte le criticità di carattere geologico;
- verificare la corretta ubicazione dei sostegni in relazione alle criticità geologiche e geomorfologiche individuate;
- verificare la corretta progettazione delle strutture fondazionali dei sostegni, accertarne la fattibilità e l'eventuale idoneità del tipo di fondazione ipotizzata (nella relazione geologica) in relazione alle caratteristiche dei materiali e delle eventuali acque presenti nel sottosuolo.

#### **4.1.2.2 Monitoraggio in corso d'opera**

Obiettivi:

- controllare, nella fase di corso operam, soprattutto durante le fasi di scavo, la corrispondenza della modellazione geologica con quanto prospettato, la corrispondenza della modellazione geotecnica e sismica con le opere in fase di realizzazione e le eventuali variazioni del profilo topografico;
- che l'attività di cantierizzazione sia conforme a quanto pianificato nel progetto dell'opera;
- che il volume di materiale di scavo sia conforme a quanto pianificato nel progetto dell'opera;
- che non si verifichi l'insorgere di situazioni critiche, come l'instabilità delle pareti di scavo.

#### **4.1.2.3 Monitoraggio post-operam**

Obiettivi:

- controllare, nella fase *post-operam*, l'eventuale variazione delle condizioni di stabilità del pendio in corrispondenza dell'ubicazione dei sostegni e l'eventuale variazione del profilo topografico;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli;
- la corretta esecuzione delle opere di presidio in corrispondenza dei sostegni ricadenti in aree sottoposte a vincolo idrogeologico PG2 e PG1 del PAI Puglia.

#### **4.1.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo**

L'area di monitoraggio dovrà comprendere tutti i versanti attraversati dalla linea elettrica con particolare riferimento:

- ai sostegni 12, 13, 28, 29, 55, 70, 71;

	<b>ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	Codifica: <b>REFR10015CIAM2439_00</b>	
		REV.01	PAG.24 DI 140

- alle zone PG2 individuate dall'Autorità di Bacino della Puglia (sostegni 12-13-14-17-18-20-23-24-28-29-30-31-37-38-39-43-44-46-49-51-56-57);
- ai pendii a maggiore inclinazione caratterizzati da un substrato argilloso (sostegni 28 e 29).

Nella tabella seguente, si riporta la localizzazione geografica di ciascun punto di campionamento della componente suolo e sottosuolo.

*Tabella 4-1. Codifica e descrizione dei punti di campionamento SUOLO E SOTTOSUOLO*

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO SOSTEGNO	SOSTEGNO	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633	
			E	N
SUO_AO_S_1 SUO_CO_S_1 SUO_PO_S_1	12	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori caratterizzato da molte aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	526.961,9520	4.540.195,7847
SUO_AO_S_2 SUO_CO_S_2 SUO_PO_S_2	13	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori caratterizzato da molte aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	527.258,1671	4.540.334,2970
SUO_AO_S_3 SUO_CO_S_3 SUO_PO_S_3	14	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	527.461,2691	4.540.429,2689
SUO_AO_S_4 SUO_CO_S_4 SUO_PO_S_4	17	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	528.304,6867	4.541.544,1975
SUO_AO_S_5 SUO_CO_S_5 SUO_PO_S_5	18	Versante costituito da argille scagliose della Formazione della Daunia vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	528.805,1330	4.541.923,4850
SUO_AO_S_6 SUO_CO_S_6 SUO_PO_S_6	20	Versante costituito dalla successione fliscioide della Formazione della Daunia parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	529.485,9146	4.542.471,4893
SUO_AO_S_7 SUO_CO_S_7 SUO_PO_S_7	23	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	529.819,7071	4.542.994,0224
SUO_AO_S_8 SUO_CO_S_8 SUO_PO_S_8	24	Versante costituito dalla successione fliscioide della Formazione della Daunia parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	529.841,5991	4.543.335,5238
SUO_AO_S_9 SUO_CO_S_9 SUO_PO_S_9	28	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori e della Formazione della Daunia caratterizzato da molte aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	530.278,0800	4.545.157,8865
SUO_AO_S_10 SUO_CO_S_10 SUO_PO_S_10	29	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori caratterizzato da molte aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	530.651,0563	4.545.361,4659
SUO_AO_S_11 SUO_CO_S_11 SUO_PO_S_11	30	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	531.221,0357	4.545.481,7288
SUO_AO_S_12 SUO_CO_S_12 SUO_PO_S_12	31	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	531.529,6411	4.545.546,8430

	<b>ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA</b> <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>		Codifica: <b>REFR10015CIAM2439_00</b>	
			REV.01	PAG.25 DI 140

SUO_AO_S_13 SUO_CO_S_13 SUO_PO_S_13	37	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	532.527,9551	4.547.689,5725
SUO_AO_S_14 SUO_CO_S_14 SUO_PO_S_14	38	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	532.097,5308	4.548.240,9753
SUO_AO_S_15 SUO_CO_S_15 SUO_PO_S_15	39	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	532.077,6773	4.548.541,0092
SUO_AO_S_16 SUO_CO_S_16 SUO_PO_S_16	43	Area vincolata dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	533.185,9022	4.549.957,1286
SUO_AO_S_17 SUO_CO_S_17 SUO_PO_S_17	44	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	533.400,9584	4.550.264,8813
SUO_AO_S_18 SUO_CO_S_18 SUO_PO_S_18	46	Versante costituito dalla successione fliscioide della Formazione della Daunia parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	533.770,8460	4.550.764,8320
SUO_AO_S_19 SUO_CO_S_19 SUO_PO_S_19	49	Versante costituito da sabbie plioceniche parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	534.713,7110	4.551.858,1810
SUO_AO_S_20 SUO_CO_S_20 SUO_PO_S_20	51	Versante costituito da sabbie plioceniche parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	535.129,8050	4.552.751,9560
SUO_AO_S_21 SUO_CO_S_21 SUO_PO_S_21	55	Versante costituito da sabbie plioceniche caratterizzato da molte aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	535.606,8840	4.554.529,8430
SUO_AO_S_22 SUO_CO_S_22 SUO_PO_S_22	56	Versante costituito da sabbie plioceniche parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	535.925,4910	4.554.873,7690
SUO_AO_S_23 SUO_CO_S_23 SUO_PO_S_23	57	Versante costituito da sabbie plioceniche parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	536.187,1319	4.555.136,0292
SUO_AO_S_24 SUO_CO_S_24 SUO_PO_S_24	70	Versante costituito da argille grigio azzurre, superficialmente degradate, caratterizzato da alcune aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	539.447,6159	4.559.111,8745
SUO_AO_S_25 SUO_CO_S_25 SUO_PO_S_25	71	Versante costituito da argille grigio azzurre, superficialmente degradate, caratterizzato da alcune aree in frana, una delle quali è prossima all'ubicazione del sostegno	539.660,0596	4.559.436,3650

In caso di approvazione della variante progettuale i punti di monitoraggio n° 16, 17, e 18 di Tabella 4-1 saranno sostituiti dai seguenti:

*Tabella 4-2. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio componente Suolo e sottosuolo - Variante*

SUO_AO_S_16.bis SUO_CO_S_16.bis SUO_PO_S_16.bis	43_SOL1	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori con livelli calcarei, calcareo-marnosi e calcarenitici parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	533.145,4980	4.549.926,8690
---	---------	---	--------------	----------------

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.26 DI 140

SUO_AO_S_17.bis SUO_CO_S_17.bis SUO_PO_S_17.bis	44_SOL1	Versante costituito da argille scagliose delle Argille Varicolori con livelli calcarei, calcareo-marnosi e calcarenitici parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	533.705,4751	4.550.063,0489
SUO_AO_S_18.bis SUO_CO_S_18.bis SUO_PO_S_18.bis	47_SOL1	Versante costituito da calcareniti alternati a marne e argille con presenza di calcari, arenarie e conglomerato Flysch della Daunia. parzialmente vincolato dall'AdB Puglia con un'area PG2 (Pericolosità geomorfologica elevata)	534.305,0290	4.550.751,3470

#### 4.1.4 Realizzazione del monitoraggio

Il monitoraggio della componente SUOLO E SOTTOSUOLO sarà composto da una analisi cartografica di base, seguita da una serie di rilievi sul campo e dall'esecuzione di campionamenti e prelievi come meglio di seguito descritto.

Nel suo complesso quindi, saranno svolte le seguenti attività:

- fotointerpretazione di fotografie aeree ed, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici;
- indagini dirette e indirette;
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georeferiti, mediante il sistema informativo territoriale.

Le indagini dovranno essere spinte ad una profondità adeguata per la caratterizzazione dei terreni compresi nel volume significativo, cioè nella parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione dell'opera e che influenza l'opera stessa. Nel caso di fondazioni superficiali le indagini dovranno raggiungere una profondità dell'ordine di 2 volte la larghezza della fondazione; nel caso di fondazioni profonde ed in accordo a quanto riportato nelle NTC, le indagini dovranno estendersi al di sotto della base dei pali per una lunghezza  $0.5b \div b$ , dove  $b$  è la lunghezza del lato minore del rettangolo che meglio approssima la forma in pianta del plinto di fondazione al quale vengono collegati i pali.

In generale è ritenuta adatta una profondità di indagine compresa tra i 20 - 30 m. Profondità diverse potranno essere eventualmente concordate tra Terna ed il progettista, sulla base delle conoscenze geotecniche preventive del sito, delle rilevanze che emergeranno in fase di esecuzione e della tipologia di fondazione prevista. Le indagini dovranno indicare la posizione della superficie piezometrica e segnalare eventuali condizioni artesiane o, nel caso di roccia, di filtrazione d'acqua nel foro. Questi ultimi aspetti sono di notevole importanza per la selezione, nel caso di fondazioni profonde, del metodo di perforazione dei pali.

Limitatamente ad alcune posizioni, da decidere in fase di esecuzione, potranno essere eseguite

sismografie e/o tomografie elettriche atte, oltre che alla caratterizzazione sismica del sito, anche a restituire attraverso la correlazione con i sondaggi, una sezione stratigrafica ampia dell'area di interesse.

L'esatta localizzazione in dettaglio delle verticali di indagine sarà effettuata sulla base delle condizioni locali di disponibilità e accessibilità delle aree. Le quantità sono da considerarsi indicative: le esatte quantità saranno definite in corso di esecuzione in funzione delle reali condizioni litologiche e stratigrafiche man mano riscontrate.

Come sopra indicato nei sondaggi geognostici saranno prelevati campioni dei diversi materiali attraversati sui quali saranno eseguite determinazioni e prove geotecniche e geomeccaniche di laboratorio. Le quantità delle determinazioni e delle prove geotecniche e geomeccaniche di laboratorio sono da considerarsi indicative, le esatte quantità saranno definite in corso di esecuzione in funzione delle reali caratteristiche dei materiali campionati.

#### **4.1.4.1 Fotointerpretazione**

Utilizzando tecniche di georeferenziazione delle immagini si provvederà, per ognuno dei sostegni indicati in precedente Tabella 4-1, a georiferire tutte le immagini storiche presenti in archivio. Dalle immagini si individueranno le caratteristiche principali con particolare riferimento a:

- Vegetazione arbustiva e arborea presente;
- Segni di dissesto del suolo, smottamenti e frane;
- Affioramenti delle diverse litologie;
- Avvallamenti e corsi d'acqua;
- Ogni altra caratteristica degna di rilievo.

Infine si codificherà e individuerà su GIS ogni caratteristica saliente di cui all'elenco precedente e verrà eseguita la disamina della sua evoluzione temporale segnalando eventuali modifiche significative rispetto alla condizione originaria.

#### **4.1.4.2 Rilievi e campionature**

Il rilievo del terreno di fondazione sul quale insisteranno i sostegni, con particolare riferimento a quelli richiamati in Tabella 4-1, verrà eseguito attraverso un sopralluogo in sito da parte di un geologo il quale provvederà a verificare, ove possibile, la corrispondenza tra la cartografia geolitologica e pedologica rispetto alla situazione reale.

È prevista l'esecuzione di n.1 sondaggio a carotaggio continuo, spinto alla profondità stabilita, per prelevare i campioni dei diversi materiali attraversati sui quali determinare le caratteristiche meccaniche del terreno (ove necessario, sarà prevista l'installazione di 1 piezometro nel foro di sondaggio, al fine di determinare e controllare nel tempo il livelli della/e falda/e). Per terreni granulari è necessario fare

riferimento a prove di sito quali SPT, CPT e SCPT (DPSH), per le note difficoltà ad ottenere campioni indisturbati per misure di laboratorio. Nel caso di terreni coesivi i metodi d'indagine possibili sono due. Il primo consiste nel prelievo di campioni indisturbati da sottoporre a prove di laboratorio, il secondo consiste nel dedurre le proprietà dai risultati di prove CPT.

Sui campioni di terreno e di roccia prelevati dai sondaggi si prevede l'esecuzione di determinazioni e prove di laboratorio delle tipologie di seguito descritte.

#### **4.1.4.2.1 Prove su campioni di terreno**

##### Analisi descrittive:

- Apertura e descrizione geotecnica di campione indisturbato e semidisturbato, con ripresa fotografica del campione e l'esecuzione di prove speditive per la determinazione dello stato di consistenza;
- Apertura e descrizione geotecnica di campione rimaneggiato.

##### Prove di caratterizzazione fisica:

- Prove per la determinazione del contenuto d'acqua naturale;
- prove per la determinazione della massa volumica apparente (peso di volume naturale) mediante fustella tarata o pesata idrostatica;
- prove per la determinazione della massa volumica reale (peso di volume dei grani);
- prove per la determinazione congiunta dei limiti di plasticità e di liquidità (Limiti di Atterberg);
- analisi granulometrica mediante vagliatura per via secca e per via umida;
- analisi granulometrica per sedimentazione con densimetro per la frazione passante al setaccio ASTM n° 200.

##### Prove per la determinazione delle caratteristiche meccaniche:

- prove di compressione edometrica ad incrementi di carico controllati (Edo IL), con otto incrementi di carico e tre gradini di scarico, con l'esecuzione di un ciclo supplementare di scarico-ricarico con tre gradini di scarico, con determinazione del modulo edometrico per tutti i gradini di carico, con produzione dei diagrammi indice dei vuoti-carico applicato e modulo edometrico-carico applicato per l'intero ciclo di prova;
- prove di compressione triassiale saturata, consolidata isotropicamente non drenata (CIU) con saturazione preliminare con back-pressure e controllo della pressione neutra, con determinazione dei parametri dell'involuppo di rottura, con raggiungimento di una deformazione assiale non inferiore al 15%, su tre provini per ogni prova;

#### **4.1.4.2.2 Prove su campioni lapidei**

##### Analisi visive pre e post prova:

- Descrizione macroscopica pre - e post-prova di tutti i provini sottoposti a prove.

Prove di caratterizzazione fisica:

- Prove per la determinazione della massa volumica apparente (peso di volume naturale).

Prove per la determinazione delle caratteristiche meccaniche:

- Prove di compressione monoassiale semplice su campioni lapidei, con determinazione del solo carico di rottura.

L'attività del laboratorio di prova dovrà essere condotta in accordo alla norma UNI-CEI-EN 45001 - Criteri generali per il funzionamento di laboratori di prova (Marzo 1990) – con particolare riferimento al punto 5 - Competenza tecnica.

Il laboratorio dovrà altresì rispondere ai requisiti di cui al paragrafo 6.2.2 delle NTC: "le indagini e le prove devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art.59 del DPR 6 giugno 2001, n.380. I laboratori su indicati fanno parte dell'elenco depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture.

**4.1.4.3 Indagini Dirette o indirette**

Le indagini dirette o indirette consistono nell'esecuzione di n.1 prova penetrometrica statica (CPT) per ogni punto di sondaggio indicato in Tabella 4-1, spinta alla profondità stabilita, meglio se con misura della pressione interstiziale (CPTU) o, in alternativa, se questa non fosse possibile, l'esecuzione di n.1 prova penetrometrica dinamica (DPSH/SCPT);

**4.1.4.3.1 Prove penetrometriche statiche di tipo meccanico (CPT) ed elettrico (CPTE)**

La prova penetrometrica statica con punta meccanica viene eseguita con una idonea attrezzatura per prove penetrometriche statiche nella quale la punta, dotata di manicotto, consente di misurare in forma continua la resistenza alla penetrazione statica  $q_c$  della punta conica e la resistenza per attrito laterale  $f_s$ . Nei penetrometri con punta elettrica la resistenza di punta e la resistenza laterale locale vengono misurati direttamente con trasduttori montati nella punta.

La prova dovrà restituire le seguenti informazioni:

- informazioni generali, con ubicazione dei punti di prova;
- modalità esecutive dell'eventuale preforo, con la precisazione del diametro e della profondità dello stesso, dell'utensile di perforazione impiegato, del diametro e dello spessore del rivestimento installato
- quota assoluta del punto di prova;
- data di esecuzione;
- caratteristiche dell'attrezzatura;
- caratteristiche della punta;

- certificati di taratura delle punte impiegate non anteriori a due mesi
- grafici di qc e fs in funzione della profondità corretta in base ai dati inclinometrici;
- profilo stratigrafico della litologia rilevata;
- una tabella dei parametri geotecnici deducibili dalle resistenze rilevate
- la capacità portante del terreno ai vari strati;
- eventuali osservazioni.

#### **4.1.4.3.2 Prove penetrometriche statiche di tipo elettrico con piezocono (CPTU)**

La prova con piezocono viene eseguita con un'attrezzatura per prove penetrometriche statiche nella quale la punta elettrica è strumentata per la misura in forma continua di quanto sotto elencato:

- resistenza alla penetrazione statica qc della punta conica e resistenza per attrito laterale fs;
- pressione idrostatica del terreno, inclusa la sovrappressione indotta dall'avanzamento della punta;
- dissipazione nel tempo della sovrappressione idrostatica indotta nel terreno, a quote predeterminate.

Il Geotecnico incaricato della determinazione dei parametri meccanici che saranno impiegati dallo strutturista per il dimensionamento e la verifica delle fondazioni potrà impiegare, sotto la propria responsabilità, le correlazioni ritenute più adatte alle condizioni effettive del sito.

La prova dovrà restituire le seguenti informazioni:

- informazioni generali, con ubicazione dei punti di prova;
- modalità esecutive dell'eventuale preforo, con la precisazione del diametro e della
- profondità dello stesso, dell'utensile di perforazione impiegato, del diametro e dello
- spessore del rivestimento installato
- quota assoluta del punto di prova;
- data di esecuzione;
- caratteristiche dell'attrezzatura;
- caratteristiche del piezocono;
- certificato di taratura dei piezoconi impiegati;
- grafici di qc, fs, u + Du, in funzione della profondità corretta in base ai dati inclinometrici ed alle eventuali derive; i grafici relativi alle prove di dissipazione avranno i tempi in ascissa, in scala logaritmica;
- profilo stratigrafico della litologia rilevata;
- una tabella dei parametri geotecnici deducibili dalle resistenze rilevate
- la capacità portante del terreno ai vari strati;
- eventuali osservazioni.

#### 4.1.4.3.3 Prove penetrometriche dinamiche DPSH (SCPT)

La prova penetrometrica dinamica continua consiste nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica, avvitata all'estremità inferiore di una batteria di aste metalliche, mediante battitura con un maglio che cade liberamente da un'altezza costante; i colpi necessari per la penetrazione di ciascun tratto di lunghezza prefissata vengono annotati e costituiscono la resistenza del terreno alla penetrazione della punta conica. Anche in questo caso sarà cura del Geologo, incaricato di eseguire le indagini, apportare le dovute correzioni ai risultati delle prove sotto la propria responsabilità.

La prova dovrà restituire le seguenti informazioni:

- informazioni generali (cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore),
- profondità della falda,
- tipo di attrezzatura impiegata: tipo di penetrometro, dimensioni e apertura della punta conica, diametro delle aste e loro peso al metro lineare, diametro esterno ed interno del rivestimento (se utilizzato), peso della guida e della testa di battuta, massa del maglio e altezza di caduta,
- penetrazione di riferimento (20 cm o 30 cm),
- tabella dei dati di resistenza alla punta (N20 o N30) e al rivestimento (se utilizzato),
- rilevati durante la prova,
- grafico della resistenza penetrometrica alla punta (N20 o N30) e al rivestimento (se utilizzato) in funzione della profondità,
- grafico della resistenza alla penetrazione dinamica qd (MPa) in funzione della profondità,
- schema dettagliato (profondità, diametro, rivestimento, fluido, ecc.) dell'eventuale preforo,
- profilo stratigrafico della litologia rilevata;
- una tabella dei parametri geotecnici deducibili dalle resistenze rilevate;
- la capacità portante del terreno ai vari strati;
- ogni annotazione utile alla corretta interpretazione della prova.

L'indagine sismica a rifrazione, da valutarsi caso per caso, consiste nella registrazione dei tempi di arrivo delle onde di compressione (P), create allo scopo tramite opportuna energizzazione, e rifratte dalle superfici che costituiscono contrasti di impedenza del sottosuolo. La registrazione si realizza attraverso uno stendimento di geofoni disposti a intervalli regolari lungo il profilo da indagare. L'equidistanza tra i geofoni ed il loro numero dipendono dal dettaglio e dal target (profondità di indagine richiesta).

La misura dei tempi di arrivo delle onde P ai diversi geofoni permette di ricostruire l'andamento e la profondità degli orizzonti rifrattori presenti nel sottosuolo e, nel caso di misura anche delle onde secondarie o di taglio (S), di calcolare le caratteristiche elastiche dinamiche dei terreni e degli ammassi rocciosi investigati.

La prova dovrà restituire le seguenti informazioni:

- informazioni generali (commessa, cantiere, ubicazione, data, nominativo dell'operatore);
- sismogrammi originali sia su supporto cartaceo e/o digitale;
- profili sismostratigrafici in scala adeguata con indicati i valori delle velocità delle onde di compressione (VP) calcolati per intervalli omogenei;
- elaborazione a isolinee o a campiture di colore delle velocità delle onde di compressione (VP) in caso di elaborazione tomografica;
- relazione conclusiva, elaborata in base ai risultati delle indagini svolte in cui saranno indicate le strumentazioni utilizzate, le metodologie operative, gli algoritmi di calcolo impiegati, tabelle e tavole ad integrazione e chiarimento delle analisi, procedure applicate, le risultanze finali ed interpretative;
- documentazione fotografica.

#### **4.1.4.3.4 Analisi chimiche**

In fase *post-operam*, nelle aree dei cantieri allestiti per la realizzazione dei singoli sostegni sarà effettuato un campionamento di suolo per la verifica delle caratteristiche chimiche già accertate *ante-operam*. Il sondaggio, opportunamente posizionato nell'area di cantiere sarà spinto ad una profondità di 1 m maggiore al piano di posa della fondazione.

#### **4.1.4.4 Elaborazione e restituzione dei dati**

L'elaborazione dei dati rilevati in campo, con le finalità specifiche per ogni Fase di monitoraggio, oltre a prevedere la redazione di una scheda di rilievo per tutte le prove eseguite, dovrà prevedere una apposita Relazione di sintesi nella quale, tra l'altro, descrivere ed esplicitare in modo esauriente il processo logico che ha portato all'individuazione/scelta delle prove geotecniche effettuate per i vari picchetti.

La Relazione di sintesi dovrà definire i modelli geotecnici di sottosuolo necessari per la progettazione delle opere di fondazione dei sostegni ipotizzate. Si dovranno definire, per ciascuna fondazione (picchetto), lo schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, il regime delle pressioni interstiziali e la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo.

I risultati delle indagini dovranno essere analizzati ed interpretati per una stima ragionata e cautelativa dei valori caratteristici dei parametri geotecnici che saranno successivamente utilizzati nei calcoli.

##### **4.1.4.4.1 Contenuti della Relazione di sintesi**

La Relazione di sintesi dovrà riportare:

- descrizione delle opere e degli interventi;
- descrizione del programma delle indagini e delle prove geotecniche, corredata da una planimetria con l'ubicazione delle indagini;
- caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici, espressi in termini di parametri caratteristici o medi, per ciascuna unità litotecnica presente in conformità alle Norme Tecniche per le Costruzioni - Decreto Ministeriale

14/01/2008 (§6.2.1 e §6.2.2), con grafici di sintesi delle grandezze misurate;

- modello geotecnico di sottosuolo rappresentativo delle unità lito-tecniche che caratterizzano sia il terreno di fondazione sia l'intero volume significativo descritto, per ciascuna fondazione ipotizzata, in scheda di sintesi dedicata (cfr. § 6.4.4.1) ove siano riportati:
  - lo schema degli strati;
  - le proprietà caratteristiche dei terreni ed il regime delle pressioni interstiziali;
  - la tipologia di prove effettuate;
  - la metodologia con cui sono stati ricavati i dati;
  - la parametrizzazione di ogni singolo strato (accertato), indicando i relativi valori caratteristici (coesione non drenata "Cu"; angolo di attrito "F"; densità relativa; peso di volume; ecc) in conformità a quanto riportato sopra;
  - i valori di correlazione, per ogni singolo strato con lo Standard Penetration Test;
  - pressione massima ammissibile del terreno con l'influenza dell'intervento sulla stabilità generale dell'area;
  - capacità portante (in termini di daN/cm<sup>2</sup>), di ciascun strato, e in particolare fino alla quota di – 4 metri dal p.c.;
  - indicazioni sulla compatibilità della fondazione Unificata Terna (a piedi separati) ipotizzata nella relazione Geologica o sulla necessità di ricorrere a fondazioni speciali più idonee;
  - Ogni evidenza che possa essere significativa ai fini dello sviluppo del progetto.

#### **4.1.5 Frequenze di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo**

Le prove descritte al paragrafo 4.1.4 verranno eseguite una tantum in Fase *ante-operam*.

In corso d'opera, per i punti di campionamento di cui alla Tabella 4-1 saranno eseguite sotto la supervisione del Geologo incaricato al fine di verificare quanto indicato al paragrafo 4.1.2.2.

Per le finalità di cui al paragrafo 4.1.2.3 relative al monitoraggio *post-operam* si procederà, con cadenza annuale e per la durata di due anni, a ripetere le indagini descritte ai paragrafi 4.1.4.1 e 4.1.4.2. Entro un anno dalla fine dei lavori si procederà inoltre all'esecuzione delle indagini di cui al punto 4.1.4.3.4.

#### **4.1.6 Valori di attenzione e valori di riferimento**

Per la componente SUOLO E SOTTOUOLO non sono previsti valori di attenzione o limiti di riferimento; gli esiti dei monitoraggi *ante-operam*, opportunamente collezionati e strutturati in forma di relazione, verranno impiegati per il corretto dimensionamento esecutivo delle strutture di fondazione dei sostegni.

I monitoraggi in corso e *post-operam* consentiranno di individuare tempestivamente eventuali criticità di carattere geotecnico consentendo di definire tempestivamente gli interventi necessari a garantire la stabilità dei terreni e la sicurezza dei luoghi di lavoro oltreché la stabilità delle strutture di progetto.

## 4.2 COMPONENTI BIOTICHE

### 4.2.1 *Normativa di riferimento*

La normativa di riferimento per la componente flora, fauna ed ecosistemi è di seguito elencata:

#### Convenzioni internazionali

- Convenzione di Ramsar (2 febbraio 1971), relativa alla protezione delle zone umide di importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici.
- Convenzione di Washington o CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) del 3 marzo 1973.
- Convenzione Internazionale per la protezione degli uccelli firmata a Parigi il 18/10/1950, notificata in Italia con Legge n. 812 del 24/11/1978.
- Convenzione di Berna (19 settembre 1979) relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa; ratificata in Italia con Legge n. 503 del 05/08/81.
- Convenzione di Bonn (23 giugno 1979) relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica.
- Convenzione di Rio (5 giugno 1992) relativa alla diversità biologica.
- Resolution 7.4: Electrocutation of Migratory Birds, adottata dalla Conferenza delle Parti (COP), relativa alla Convenzione di Bonn (2002).
- Raccomandazione 110 (2004) adottata dal Comitato permanente istituito ai fini dell'attuazione della "Convenzione di Berna".

#### Normativa comunitaria

- Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Direttiva 94/24/CE dell'08 giugno 1994 del Consiglio che modifica l'Allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

- Direttiva 97/62/CEE del 27 ottobre 1997 del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Direttiva 2008/102/CE del 19 novembre 2008 recante modifica della direttiva 79/409/CEE, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione.
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce integralmente la Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Decisione di esecuzione della Commissione del 16 novembre 2012 che adotta un sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.

#### Normativa nazionale

- Legge n. 874 del 19/12/1975 "Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973".
- Decreto Presidente della Repubblica n. 448 del 13 marzo 1976, "Applicazione della Convenzione di Ramsar dell 2 febbraio 1971".
- Legge n. 812 del 24.11.1978, "Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione".
- Legge n. 503 del 05 agosto 1981, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979".
- Legge n. 42 del 25 gennaio 1983, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979".
- Decreto Ministero Ambiente del 10 Maggio 1991, "Istituzione del registro delle aree protette italiane".
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge
- n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale".

- Legge n. 157 del 11 febbraio 1992, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".
- Legge n. 124 del 14 febbraio 1994, "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992".
- Decreto Presidente della Repubblica n. 357 del 08 settembre 1997, "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- Decreto Ministero Ambiente del 20 gennaio 1999, "Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE".
- Decreto Ministero Ambiente del 3 aprile 2000 ed s.m.i., "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE".
- Decreto Presidente della Repubblica n. 425 del 01 dicembre 2000, "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici".
- Decreto Ministero Ambiente del 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000".
- Legge n. 221 del 3 ottobre 2002, "Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE".
- Decreto Presidente della Repubblica n. 120 del 12 marzo 2003, "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 25 marzo 2005, "Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)".
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)";

	ELETTRRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA “BISACCIA-DELICETO” E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.37 DI 140

- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS): “Linee Guida per la mitigazione dell’impatto delle linee elettriche sull’avifauna”, maggio 2008.
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 22 Gennaio 2009, “Modifica del Decreto del 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC)e Zone di protezione speciale (ZPS)”.
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 19 giugno 2009, “Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE”.
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 14 marzo 2011, “Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163, 2007. A cura della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale.

#### Normativa regionale Campania

- Legge Regionale n. 74 del 03.12.1980. “Norme per la disciplina dell'esercizio venatorio e la protezione della fauna in Campania”.
- Legge Regionale n. 40 del 25.11.1994. “Tutela della flora endemica e rara”.
- Legge Regionale n. 8 del 10.04.1996. “Norme per la protezione della fauna selvatica e disciplina dell'attività venatoria in Campania”.
- Decreto Presidente Giunta Regionale della Campania n. 9 del 29 gennaio 2010. “Emanazione del Regolamento 1/2010 - Disposizioni in materia di procedimento di valutazione di incidenza”.
- Delibera Giunta Regionale della Campania n. 324 del 19 marzo 2010. “Linee guida e criteri di indirizzo per l’effettuazione della valutazione di incidenza in Regione Campania”.

#### Normativa regionale Puglia

	ELETTRORODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.38 DI 140

- Legge Regionale n. 10 del 27.02.1984. "Norme per la disciplina dell'attività venatoria, la tutela e programmazione delle risorse faunistico ambientali".
- Legge Regionale n. 20 del 15.06.1994. "Norme provvisorie per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".
- Legge Regionale n. 13 del 03.04.1995. "Modifica art. 4 legge regionale 15 giugno 1994, n. 20 Norme provvisorie per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
- Legge Regionale n. 27 del 13.08.1998. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico ambientali e per la regolamentazione dell'attività venatoria
- Legge Regionale n. 15 del 25.08.2003. "Modifica legge regionale 13 agosto 1998, n. 27.
- Legge Regionale n. 12 del 29.07.2004. "Modifiche alla legge regionale 13 agosto 1998, n. 27.
- Delibera Giunta Regionale della Puglia n. 1022 del 21 luglio 2005. "Classificazione di ulteriori Zone di protezione speciale in attuazione della direttiva 79/409/CEE ed in esecuzione della sentenza della Corte di giustizia della Comunità europea del 20 marzo 2003 causa C-378/01"
- Decreto di Giunta Regionale n. 2006/304. "Atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43 CEE e dell'art. 5 del DPR 357/97 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del D.P.R. 120/2003".
- Legge Regionale n. 14 del 04.06.2007. Tutela e valorizzazione del paesaggio degli ulivi monumentali.

#### **4.2.2 Monitoraggio delle componenti biotiche**

Il controllo e la verifica periodica dei cambiamenti provocati sulle componenti biotiche (flora, vegetazione, fauna, ecosistemi) conseguenti alla realizzazione di un'opera rappresentano attività fondamentali per comprendere a fondo i meccanismi di impatto e il loro protrarsi effettivo nel tempo, nonché l'efficacia delle opere di mitigazione a carico della componente in esame. In generale, si impiegano tecniche del biomonitoraggio ovvero metodiche di analisi qualitativa e quantitativa utili per la valutazione di modificazioni indotte da agenti di disturbo di varia natura sugli organismi viventi. Il biomonitoraggio consente di identificare e misurare gli effetti di cambiamenti ambientali sulla componente biologica e permette di individuare possibili zone a rischio, da tenere maggiormente

sotto controllo a seguito di esposizione a vari fattori di disturbo (MANES, 1999). Il biomonitoraggio si svolge mediante l'impiego di **bioindicatori** che abbiano i seguenti requisiti: presenza accertata sul territorio, sensibilità ai cambiamenti micro e macro- ambientali, localizzazione prossima alla fonte di disturbo, scarsa mobilità, lungo ciclo vitale e per i quali siano note, a livello specifico, la fenologia e le dinamiche di variazione (presenza/assenza, abbondanza) imputabili ai cicli stagionali.

A tal fine si individua un set di specie indicatrici che possano fornire informazioni rapide e facilmente interpretabili. In generale, infatti, la definizione e l'analisi, attraverso la selezione di adeguate specie, di parametri quantitativi ad esse relativi, può dare indicazioni riguardo l'alterazione dei normali equilibri tra popolamenti biologici e fattori ambientali. Aspetti di diversificazione o addirittura la sostituzione dei popolamenti originari, attraverso fasi di regressione e denaturazione, sono indicatori di uno stato leggermente o fortemente perturbato.

In questo quadro, la possibilità di monitorare le variazioni dei parametri specifici indagati rispetto ad aree naturali che ricadono al di fuori degli interventi previsti può permettere di intervenire con modalità più efficaci, rapide e a scala adeguata. Tra le comunità di animali selvatici, gli Uccelli risultano essere ottimi indicatori ecologici, in quanto presentano notevoli vantaggi dal punto di vista della rilevabilità: rappresentano un taxon ricco di specie e di facile contattabilità e si ritrovano in tutti gli ambienti a diversi livelli della piramide ecologica; risultano quindi essere non solo un oggetto di protezione, ma anche un valido strumento di misura dello stato del territorio (FURNESS & GREENWOOD, 1993; CANTERBURY *et al.*, 2000; GREENWOOD, 2004).

Altri indicatori significativi della qualità ambientale potranno essere i licheni, organismi duali che si formano grazie all'associazione simbiotica tra le ife di alcuni funghi (in gran parte appartenenti agli ascomiceti) e alcune alghe verdi (dei generi *Trebouxia*, *Pseudotrebouxia*, *Trentepohlia*) e/o cianobatteri (dei generi *Peltigera*, *Collema*, *Leptogium*). Come noto, i licheni costituiscono ottimi indicatori di cambiamenti ambientali anche a livello sito-specifico. In particolare ci si avvarrà di metodiche di monitoraggio di licheni epifiti secondo una tecnica sperimentata e validata in varie occasioni in Italia (ANPA, 2/2001) e testata in occasione di Monitoraggi eseguiti su altri elettrodotti (es. Matera – S. Sofia in Basilicata).

#### **4.2.3 FLORA e VEGETAZIONE**

Vengono di seguito dettagliati gli obiettivi specifici, la scansione temporale e le metodologie di monitoraggio in relazione a ciascuna componente biotica.

##### **4.2.3.1 Monitoraggio ante-operam (AO)**

###### Obiettivi:

- caratterizzare la situazione *ante-operam* in relazione alle caratteristiche fisionomiche, strutturali e compositive dei soprassuoli ed allo stato fitosanitario della vegetazione naturale e seminaturale

presente;

- effettuare un censimento puntuale degli elementi di pregio (flora, vegetazione, habitat). A tal proposito si evidenzia che nell'area di interesse non insistono piante monumentali come segnalate nel recente Censimento condotto dal Corpo Forestale dello Stato e che le presenze segnalate per i comuni interessati dall'attraversamento sono comunque molto distanti dalle opere di progetto (cfr. allegato Piante monumentali nei territori dei comuni interessati dal progetto)
- valutare e quantificare lo stato dell'ecomosaico naturale.

#### **4.2.3.2 Monitoraggio in corso d'opera (CO) e post-operam (PO)**

##### Obiettivi:

- controllare lo stato della vegetazione e della flora al fine di evidenziare l'eventuale instaurarsi di disturbi e/o danneggiamenti alla componente vegetazionale correlabili alle attività di costruzione (stress idrico, costipazione del suolo, effetti delle polveri sulla vegetazione naturale e seminaturale esistente) e di predisporre i necessari interventi correttivi;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di protezione e salvaguardia della vegetazione naturale e seminaturale e degli ecosistemi, sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle zone limitrofe;
- verificare l'efficacia delle opere di mitigazione, con possibilità di eventuali miglioramenti o modifiche delle stesse, nel caso in cui si rivelassero inadeguate.
- analizzare le tendenze evolutive della flora e della vegetazione e dell'ecomosaico naturale.

#### **4.2.3.3 Modalità operative per il monitoraggio delle componenti biotiche – flora**

##### **4.2.3.3.1 Modalità di indagine nel monitoraggio ante-operam (AO)**

Il monitoraggio *ante-operam* prevede la caratterizzazione floristica e vegetazionale delle aree di maggior pregio naturalistico interessate dalle opere e dalle attività di progetto. Nei punti di monitoraggio, come di seguito identificati, sarà effettuata un'analisi stazionale, floristica, vegetazionale con riferimento alla flora vascolare e lichenologica. I rilievi floristico-vegetazionali saranno condotti ricorrendo al metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (PIROLA, 1970; ANSALDI, 2002), che nel caso di popolamenti forestali saranno integrati con rilievi dendro-auxometrici.

Il rilievo fitosociologico può essere definito come un inventario floristico di un'area campione, accompagnato da una stima della copertura delle specie presenti. Il rilievo fitosociologico descrive una situazione omogenea dal punto di vista ecologico e fisionomico - strutturale detta "popolamento elementare". Ciò significa che all'interno della superficie scelta per il rilievo (sito di campionamento), non devono esserci variazioni significative di caratteristiche ambientali e di fisionomia. Inoltre, la posizione e la forma dei rilievi devono rispettare le esigenze di omogeneità, la superficie del rilievo deve essere almeno pari al minimo areale del popolamento elementare, ovvero alla minima area che

rappresenta, in modo significativo e sufficientemente completo, la composizione floristica del popolamento elementare in studio. Sinteticamente, la metodologia classica di rilievo segue diverse fasi (Pirola, 1970):

- individuazione del "popolamento elementare" (comunità vegetale omogenea) da rilevare;
- scelta soggettiva dei limiti del sito di campionamento, mantenendosi all'interno del popolamento elementare (= posizionamento del rilievo);
- individuazione del "minimo areale" e delimitazione dell'area campione (= superficie del rilievo);
- raccolta dei dati stazionali e descrittivi del rilievo;
- stesura della lista delle specie (= elenco floristico);
- attribuzione dei valori di copertura.

Per quanto riguarda l'attribuzione dei valori di copertura, sono disponibili diverse scale, ma la più usata è quella di Braun-Blanquet (1915), che fornisce una stima approssimativa e rapida delle coperture espresse in percentuale.

Il metodo fitosociologico permette principalmente di descrivere situazioni vegetazionali in diverse stazioni di un dato territorio. Inoltre, offre una certa facilità e rapidità nell'applicazione e la possibilità di eseguire confronti tra situazioni vegetazionali per verificare il grado di affinità, è utile per descrivere i cambiamenti delle situazioni vegetazionali nel tempo.

Inoltre sarà valutato lo **stato fitosanitario** della vegetazione e sarà segnalata in maniera puntuale e tempestiva la presenza di cenosi o di emergenze floristiche di pregio (habitat d'interesse, specie protette, specie d'interesse conservazionistico e fitogeografico).

Lo stato fitosanitario della componente arborea è basato sull'indice di trasparenza, un indice di sintesi riconosciuto a livello europeo ed internazionale per la descrizione delle condizioni delle chiome degli alberi. Tale indice fa parte del metodo ufficiale approvato dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali per la valutazione della condizione delle chiome degli alberi nei punti della rete UE di Livello I e nelle aree permanenti di monitoraggio intensivo (Livello II) della rete di monitoraggio nazionale CON.ECO.FOR. per il monitoraggio dello stato di salute delle foreste.

La trasparenza si definisce come la percentuale di spazi vuoti nella chioma fogliata dell'albero indipendentemente dalla causa.

(a) delimitazione della chioma valutabile;

(b) attribuzione del valore di trasparenza in ragione del rapporto vuoti/pieni esistente all'interno della figura così delimitata.

La trasparenza è valutata secondo classi del 5% con riferimento agli standard proposti (0 = pianta che

non lascia passare luce; 100 = pianta morta).

Classi di trasparenza:

Classe 0 0 ÷ 10% → nessun danno

Classe 1 >10 ÷ 25% → danni lievi

Classe 2 >25 ÷ 60% → danni moderati

Classe 3 >60 ÷ <100% → danni gravi

Classe 4 100% → alberi morti.

Complessivamente dalla classe 2 alla 4 il danno viene considerato intenso.

Nel caso di pianta completamente spoglia, ma non morta (per esempio, solo rami epicormici sul fusto), viene attribuito il valore convenzionale di 99.

Per la componente arborea, oltre a rilevare l'indice di trasparenza, si segnalano anche i principali agenti di danno osservati sia di tipo biotico che abiotico.

Per la vegetazione arbustiva non vengono usati parametri o indici ma si riporta solo una sintetica descrizione qualitativa delle condizioni fitosanitarie generali.

Il concetto di "trasparenza" è differente da quello di "perdita di foglie" per cui tale parametro deve essere valutato basandosi esclusivamente su standard assoluti corretti mediante standard fotografici. Un'elevata trasparenza non implica di per sé un giudizio negativo della pianta: ad esempio alberi con crescita sostenuta possono avere chiome molto trasparenti. La procedura operativa adottata è la seguente:

Per gli ecosistemi si procederà mediante applicazione in ambiente GIS, alla mappature delle tessere ambientali nelle aree oggetto dei rilievi, si da restituire indicatori e metriche significativi per valutare lo stato dell'ecomosaico naturale.

#### **4.2.3.3.2 Modalità di indagine nel monitoraggio in corso d'opera (CO) e post-operam (PO):**

Il monitoraggio valuterà gli effetti dell'intervento sulla componente flora e vegetazione e la validità degli accorgimenti messi in atto per limitare il disturbo e/o il danneggiamento delle componenti naturali. Il monitoraggio prevede la ripetizione dei rilievi sulla flora vascolare e lichenologia con il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet nell'area interessata dalla posa del sostegno. Nel caso di soprassuoli arborei si procederà con rilievi forestali sui caratteri dendrologici, ipsometrici e strutturali.

#### **4.2.3.4 Ubicazione punti di campionamento delle componenti biotiche - flora**

##### **4.2.3.4.1 Monitoraggio in corrispondenza dei sostegni:**

In corrispondenza dei sostegni il lavoro in campo dovrà inoltre monitorare gli aspetti di seguito evidenziati.

- consumo di fitocenosi naturali;
- danneggiamento a carico della vegetazione spontanea naturale e dello stato fitosanitario in relazione alla posa dei sostegni;
- persistenza delle specie vegetali più significative e più sensibili;
- ingresso di specie ruderali e/o aliene.

Il monitoraggio è stato previsto esclusivamente nei casi in cui è possibile un'interferenza diretta dei microcantieri per la realizzazione del singolo sostegno o della viabilità di cantiere con ambiti a naturalità media o elevata (cfr. Carta della Naturalità). In particolare, sono stati individuati i seguenti punti di monitoraggio.

*Tabella 4-3. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio puntuale della FLORA E VEGETAZIONE*

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO SOSTEGNO	SOSTEGNO	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633	
			E	N
VEG_S_AO_1 VEG_S_CO_1 VEG_S_PO_1	14	Cespuglieto	527.461,2691	4.540.429,2689
VEG_S_AO_2 VEG_S_CO_2 VEG_S_PO_2	18	Cespuglieto/bosco di latifoglie degradato, prospiciente area percorsa da incendio	528.805,1330	4.541.923,4850
VEG_S_AO_3 VEG_S_CO_3 VEG_S_PO_3	32	Incolto erbaceo, prospiciente fascia di vegetazione ripariale	532.239,5177	4.545.900,7673
VEG_S_AO_4 VEG_S_CO_4 VEG_S_PO_4	52	Cespuglieto al limite con coltivo	535.378,0612	4.553.114,4951

#### **4.2.3.4.2 Monitoraggio in corrispondenza dei conduttori**

Lungo alcuni tratti dei conduttori si prevedono rilievi in punti campione tesi a monitorare i seguenti aspetti:

- danneggiamenti a carico della vegetazione spontanea a seguito della tesatura e per effetto della presenza dei conduttori (es. creazione di varchi e/o di tagli/capitozzature a carico della componente arborea);
- alterazioni nella composizione e nella struttura dei popolamenti;

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.44 DI 140

- mappatura mediante applicazione in ambiente GIS, delle tessere ambientali si da restituire indicatori e metriche significativi per valutare le tendenze evolutive dell'ecomosaico naturale.

Per quanto attiene ai conduttori il monitoraggio interesserà i tratti di attraversamento di ambiti di particolare pregio naturalistico come di seguito specificati e sarà effettuata mediante comparazione dello stato ante e *post-operam*, soprattutto nei siti in cui l'altezza dendrometria dei soprassuoli arborei è maggiore e/o laddove la catenaria è più bassa. Il monitoraggio oltre che con rilievi a terra in punti chiave potrà essere effettuato mediante analisi diacronica di riprese fotografiche (a terra e/o aeree) delle aree attraversate dalla linea elettrica.

Tabella 4-4. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio lineare della FLORA E VEGETAZIONE

CODICE MONITORAGGIO CONDUTTORI	TRATTO TRA I SOSTEGNI	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		
				E	N
VEG_C_AO_1 VEG_C_CO_1 VEG_C_PO_1	14-15	Attraversamento di cespuglieto e di fascia ripariale lungo il Vallone della Toppa	da	527.461,2691	4.540.429,2689
			a	527.763,5271	4.540.984,9927
VEG_C_AO_2 VEG_C_CO_2 VEG_C_PO_2	17-20	Attraversamento di cespuglieto e di formazione forestale sui versanti drenati dal Vallone Spauro ed in prossimità di Serra	da	528.304,6867	4.541.544,1975
			a	529.485,9146	4.542.471,4893
VEG_C_AO_3 VEG_C_CO_3 VEG_C_PO_3	31-33	Attraversamento di formazioni forestali e di fasce ripariali lungo il vallone Isca e di Vallone Toscano	da	531.529,6411	4.545.546,8430
			a	532.492,4618	4.546.493,6960
VEG_C_AO_4 VEG_C_CO_4 VEG_C_PO_4	41-42	Attraversamento di formazioni forestali e cespuglieti in località Casone - Bosco Vaccaro	da	532.595,7615	4.549.556,3343
			a	532.886,1163	4.549.778,4934

Il monitoraggio sulla componente flora, vegetazione ed ecosistemi sarà effettuato da professionisti esperti ed abilitati che redigeranno report periodici, con cadenza annuale.

Per il rilievo in campo si utilizzeranno schede di rilievo del tipo rappresentato al paragrafo 6.4.4.2.

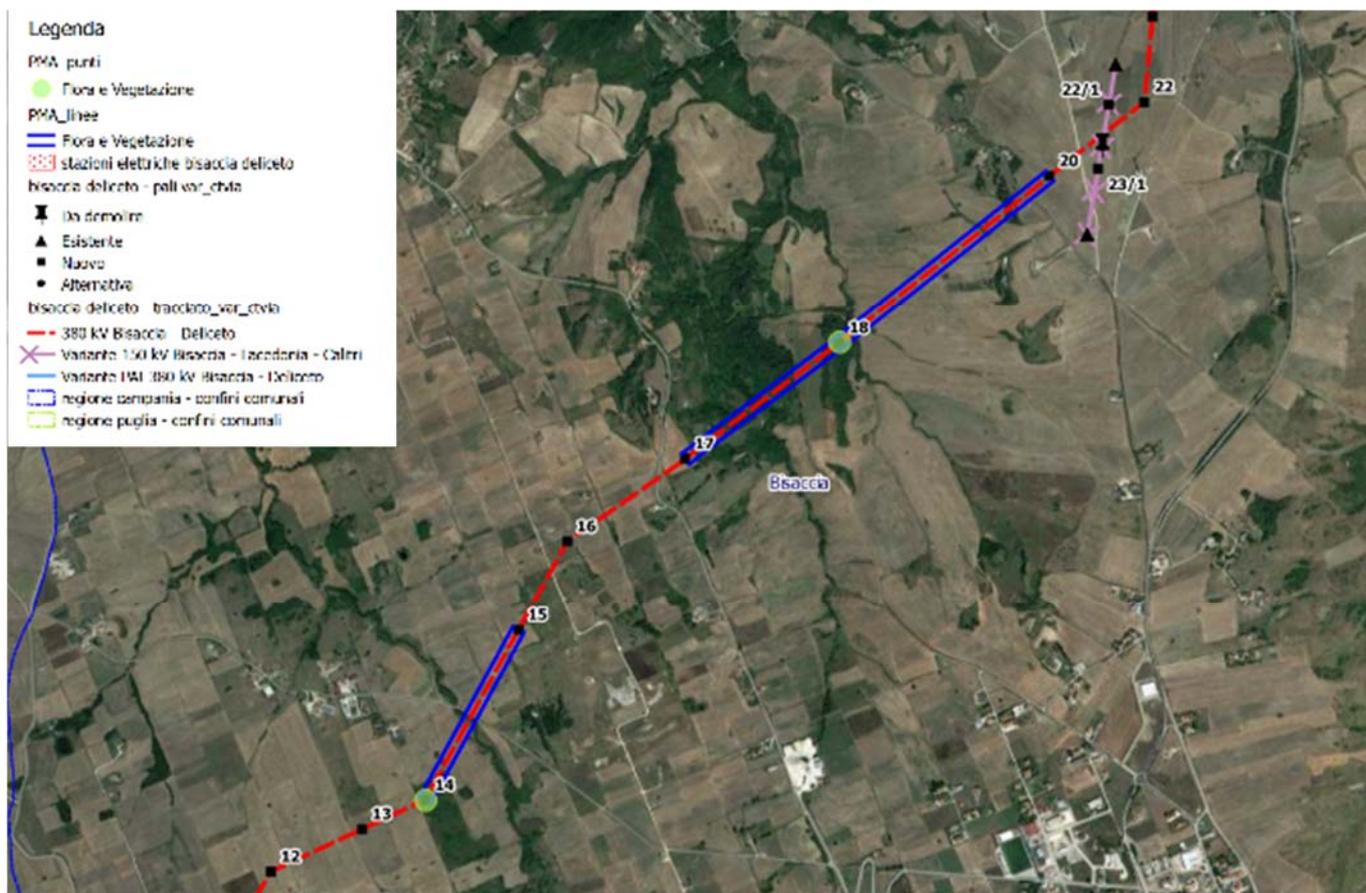


Figura 4-1. Ubicazione dei punti di monitoraggio Vegetazione – VEG\_S\_01/02 – VEG\_C\_1/2

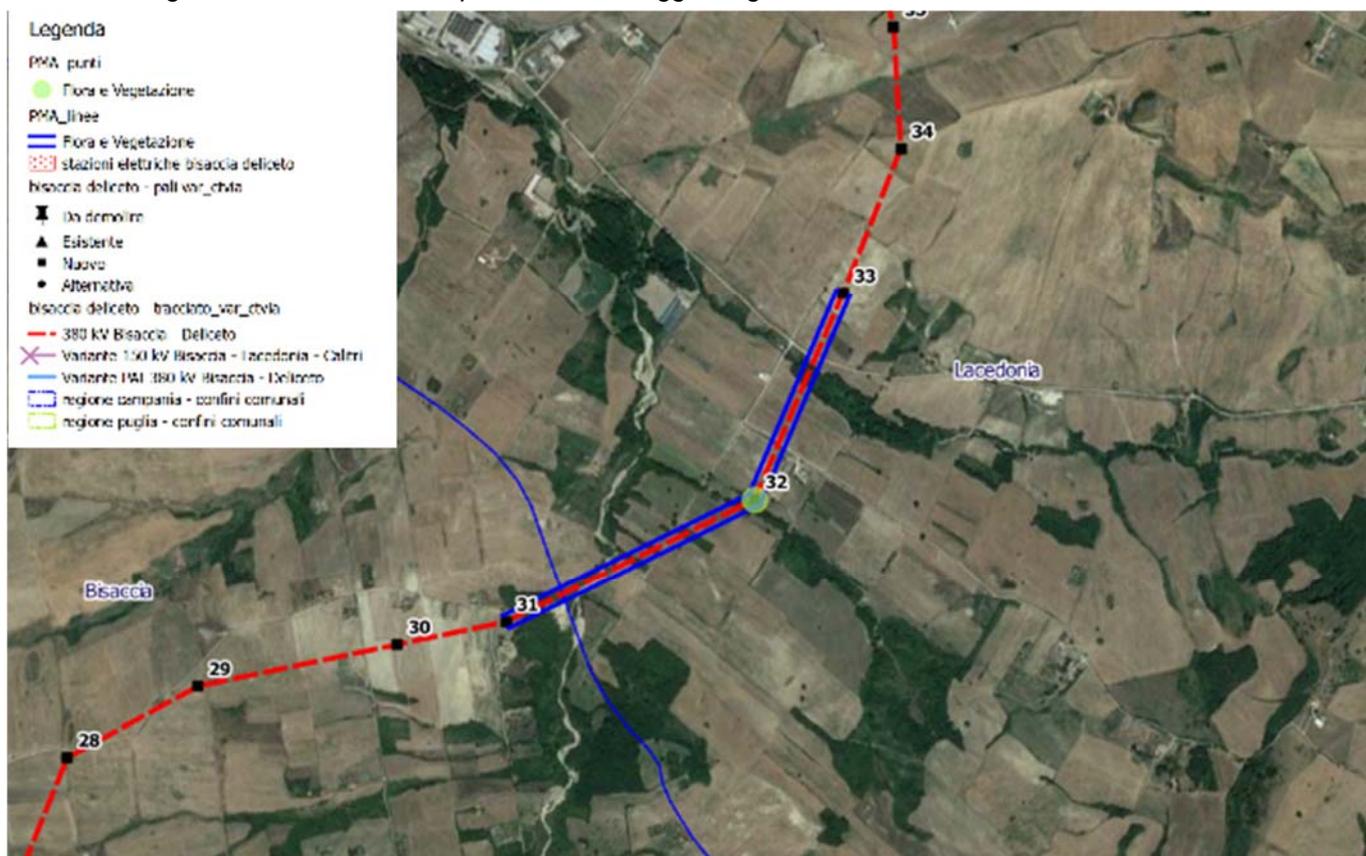


Figura 4-2. Ubicazione dei punti di monitoraggio Vegetazione – VEG\_S\_3 – VEG\_C\_3

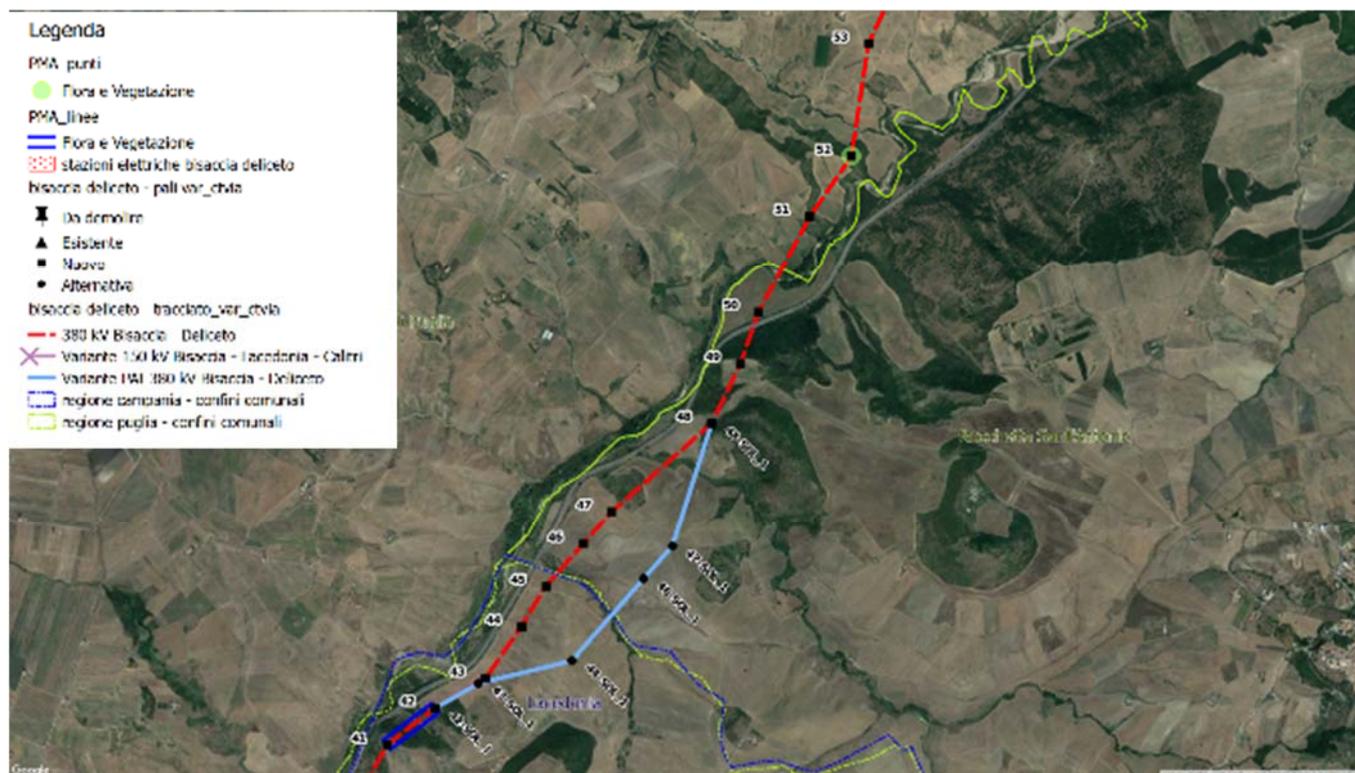


Figura 4-3. Ubicazione dei punti di monitoraggio Vegetazione – VEG\_S\_4 – VEG\_C\_4

#### 4.2.3.5 Frequenze di monitoraggio delle componenti biotiche – flora

La durata del periodo di monitoraggio *post-operam* per le opere di mitigazione e compensazione sarà pari a **cinque anni**, al fine di verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali con particolare riferimento all'intervento compensativo nei pressi del sostegno 41 (cfr. punto di monitoraggio VEG\_C\_4) come indicato nel elaborato REFR10015BSA00522.

#### 4.2.4 AVIFAUNA

Il seguente paragrafo descrive le attività di monitoraggio previste sulla componente *avifauna*. L'ubicazione dei punti di monitoraggio e le modalità operative per lo svolgimento dei rilievi di campo implementano quanto riportato nello SIA relativamente a tale componente biotica in recepimento delle prescrizioni impartite dal Ministero.

Per la componente *avifauna* la prescrizione **A) 7** del Decreto autorizzativo n° 239/EL-267/250/2017 prevede che:

*In merito ai rischi di collisione, al fine di ottimizzare anche le misure di monitoraggio e mitigazione proposte nel SIA e nelle integrazioni, dovrà essere redatto, in fase di progetto esecutivo, uno studio, sulla base delle più recenti linee guida nazionali ("Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna" - ISPRA 2008) e internazionali (Guidelines for mitigating conflict between migratory birds and electricity power grids, UNEP/CMS/Conf.10.30.2011), finalizzato alla definizione precisa e puntuale:*

- *dei tratti di elettrodotto in progetto per i quali è necessario attuare gli interventi di riduzione del rischio di collisione;*
- *delle modalità circa la disposizione, la tipologia, il numero dei dispositivi di segnalazione e dissuasione visivi e acustici;*
- *delle modalità per il monitoraggio ante-operam e post-operam (punti di misura, modalità, tecniche, durata); il monitoraggio post-operam dovrà avere una durata minima di 3 anni.*

*I contenuti dello studio, che dovrà essere redatto da esperti qualificati, dovranno essere concordati con le ARPA e gli uffici competenti della Regione Campania e della Regione Puglia. Lo studio, dovrà contenere anche le misure a tutela delle specie a rischio. Il Piano dovrà essere inviato al MATTM, alle ARPA Campania e Puglia e ai competenti uffici regionali. (la presente prescrizione risulta corretta e aggiornata dal D.M. 243 del 23/11/2015 ove, al terzo punto, alla parola "ante" è stato sostituito il più corretto "post").*

##### 4.2.4.1 Studio sulla componente Avifauna

Lo studio ornitologico previsto dalla prescrizione A) 7 viene allegato al presente documento e ad esso si rimanda per eventuali ulteriori precisazioni non esplicitate nel seguito (cfr. REFR10015CIAM2438\_00). E' quindi possibile, in questa sede, richiamare i contenuti tecnici e le conclusioni con particolare riferimento a quanto attiene al presente Piano di Monitoraggio Ambientale e alle relative precisazioni in merito alle: *"modalità per il monitoraggio ante-operam e post-operam (punti di misura, modalità, tecniche, durata)"*.

Vengono quindi di seguito dettagliati gli obiettivi specifici, la scansione temporale, la frequenza, le metodologie e l'ubicazione dei punti di monitoraggio in relazione alla componente avifauna.

Per quanto attiene infatti agli ulteriori punti facenti parte della prescrizione A) 7, gli stessi potranno essere compiutamente definiti proprio a valle della realizzazione dei monitoraggi *ante-operam* previsti

dal presente PMA e di seguito illustrati.

#### **4.2.4.2 Monitoraggio ante-operam (AO)**

##### **4.2.4.2.1 Localizzazione delle linee da controllare**

Scopo del monitoraggio *ante-operam* è quello di fornire un'immagine quanto più completa possibile dell'Avifauna presente nell'area di intervento. Il tracciato dell'elettrodotto è caratterizzato da una forte omogeneità ambientale, con netta prevalenza di aree agricole a coltivazioni erbacee; le aree naturali che presentano una sensibilità maggiore al rischio di collisione sono ridotte a pochi tratti.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA)<sup>1</sup>, in considerazione delle valutazioni effettuate nelle Carte Faunistiche<sup>2</sup> e della Naturalità<sup>3</sup> prodotte, ha individuato i tratti di linea "sensibili" che presentano un rischio potenziale (seppur di media entità) di collisione per la componente Avifauna. Tali tratti, sono i seguenti:

- dal sostegno n.18 al sostegno n. 17;
- dal sostegno n. 31 al sostegno n. 32 nel tratto in cui l'elettrodotto in progetto attraversa il Vallone Isca;
- dal sostegno n. 39 al sostegno n. 53 nel tratto in cui l'elettrodotto in progetto intercetta parte della valle del torrente Calaggio;
- dal sostegno n. 55 al sostegno n. 56 nel tratto che attraversa un versante di Serra Pomezio;
- dal sostegno n. 58 al sostegno n. 60 nel tratto in cui l'elettrodotto in progetto attraversa il torrente Frugno.

Dati sulle presenze ornitiche verranno comunque raccolti dagli operatori in tutto il tracciato, sia con specifiche tecniche di censimento nei punti di misura sia durante gli spostamenti per il raggiungimento di questi. Ciò permetterà l'acquisizione di un'immagine quanto più completa possibile della tematica.

In base alle indicazioni delle Linee Guida Nazionali<sup>4</sup> per la realizzazione delle cartografie, e sulla scorta di studi analoghi, è stata costruita una griglia a maglia 1x1km di lato che ricomprende l'intero tracciato dell'elettrodotto. La griglia di riferimento utilizzata, come riscontrato in diversi studi, corrisponde al reticolo geografico chilometrico UTM, individuando come primario, il reticolo UTM di maglia 10x10km di lato, a sua volta suddiviso in reticoli di maglia 1x1km di lato (cfr. Figura 4-4).

##### **4.2.4.2.2 Modalità di campionamento e analisi delle metodologie (AO)**

Le metodologie applicate per la determinazione della componente avifauna presente saranno differenziate a seconda delle specie da indagare ed a seconda delle fasi del ciclo biologico.

<sup>1</sup> REFS07002BASA000001 "Studio di Impatto Ambientale – Relazione" - Rev . N° 00, pagine 90-104.

<sup>2</sup> DEFS07002BASA000001 – 17 "Studio di Impatto Ambientale – Carta Faunistica" Rev. N°00 prima emissione del 11.07.2011.

<sup>3</sup> DEFS07002BASA000001 – 16 "Studio di Impatto Ambientale – Carta della Naturalità" Rev. N°00 prima emissione del 11.07.2011.

<sup>4</sup> PIROVANO & COCCHI, 2008 – 1.1 Distribuzione, valore conservazionistico e vulnerabilità delle specie sensibili – pag. 55

Di seguito, si riportano nel dettaglio le metodologie che verranno applicate:

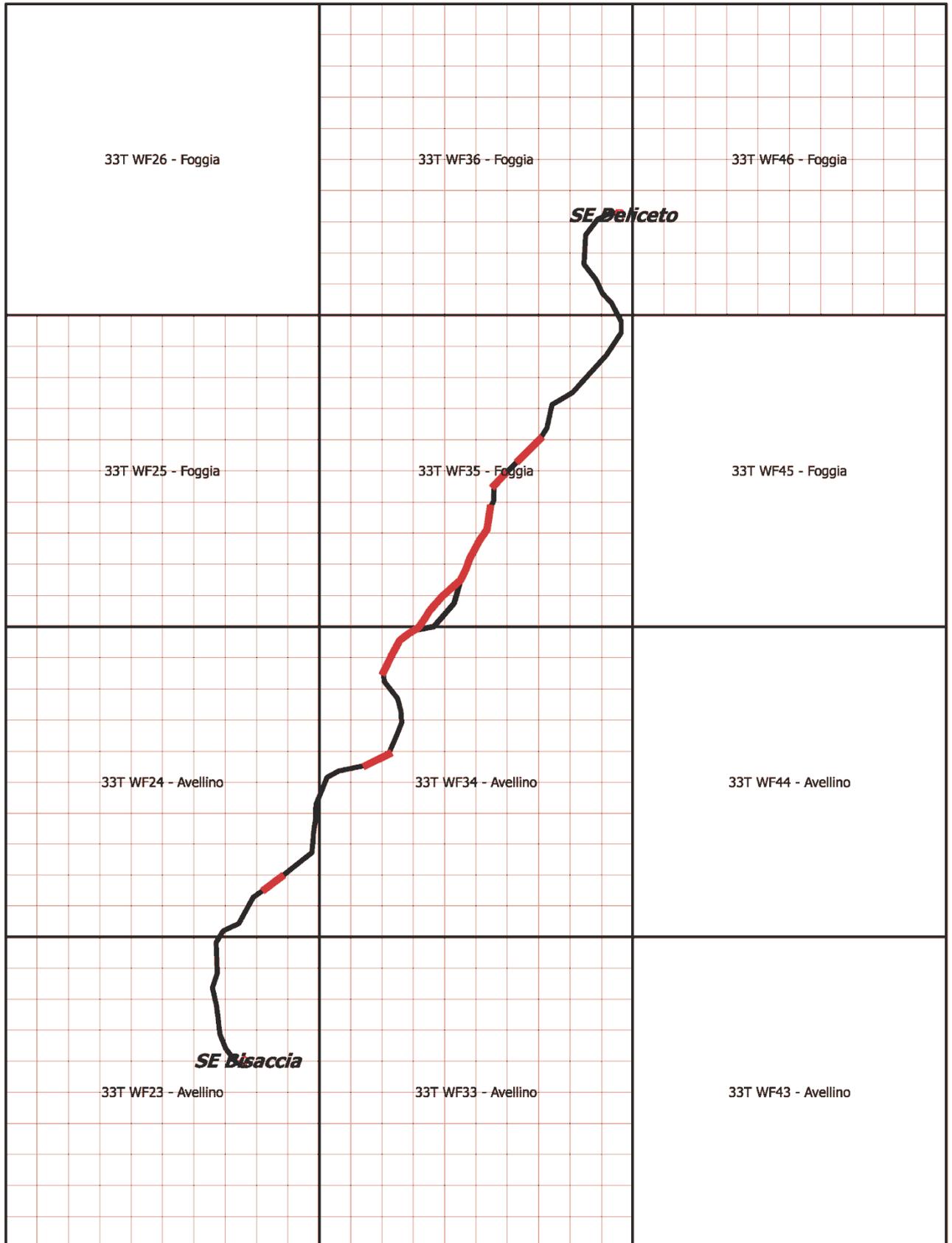


Figura 4-4. Applicazione del reticolo geografico UTM di maglia 1x1km di lato al tracciato dell'elettrodotto (linea nera e rossa centrale).

#### 4.2.4.2.2.1 Avifauna nidificante.

**Obiettivo:** ottenere un'immagine quanto più completa possibile dell'Avifauna presente nell'ambito di intervento.

**Metodologia:** censimento ed acquisizione informazioni attraverso esecuzione di **Punti di ascolto** mediante protocolli standardizzati.

Verranno eseguiti **50** punti di ascolto (stazioni) distribuiti lungo l'asse dell'elettrodotto e nelle sue adiacenze.

Durante gli spostamenti, da una stazione all'altra, l'osservatore avrà cura di annotare tutte le specie, in particolare i rapaci e i grandi veleggiatori, che incontrerà, segnando il punto, la data e l'orario di osservazione.

**Scelta delle stazioni:** i punti di misura (stazioni) sono stati individuati durante la fase del preliminare di sopralluogo e sono distribuiti secondo la seguente Figura 4-5. La base cartografica di riferimento sarà il reticolo cartografico UTM di maglia 1x1 km. Le stazioni sono codificate in Tabella 4-6.

**Frequenza:** Il monitoraggio dell'avifauna nidificante in fase *ante-operam* verrà eseguito una sola volta con verifica di tutte le stazioni indicate in Figura 4-5.

**Personale coinvolto:** Il monitoraggio verrà eseguito da un operatore qualificato, l'attività di ascolto richiederà 3 giornate di presenza in campo da parte dell'operatore incaricato.

**Periodo:** Il monitoraggio dell'avifauna nidificante sarà effettuato nel periodo compreso tra il 20 di Maggio ed il 20 di Giugno.

Tabella 4-5 – Periodo di monitoraggio avifauna nidificante

Avifauna Nidificante											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

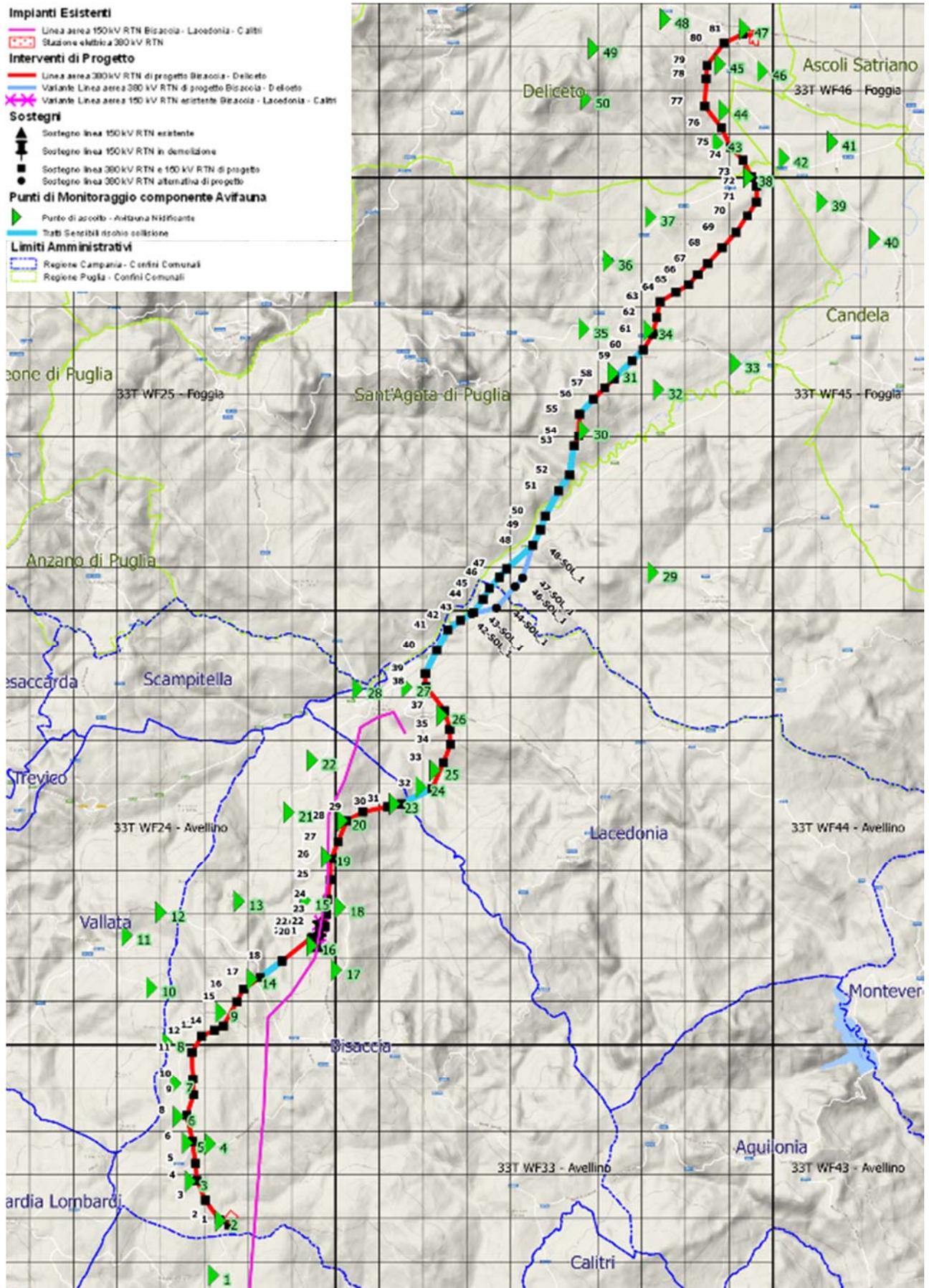


Figura 4-5. Localizzazione dei punti di misura per il monitoraggio dell'Avifauna nidificante - AO.

Nella seguente Tabella 4-6 sono riportate le *stazioni di ascolto* dell'avifauna nidificante per la fase *ante-operam*. Per ogni stazione sono indicati la codifica del punto di monitoraggio, una descrizione dell'ambito, le coordinate geografiche e la codifica del relativo quadrante 10x10 km.

Tabella 4-6. Codifica e descrizione dei punti di ascolto avifauna nidificante – Ante-Operam

ID STAZIONE	CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		QUADRANTE
			E	N	
1	FAU_AO_I_N_01	centrale di Deliceto	527.362,8259	4.534.691,9203	33T WF36 - Foggia
2	FAU_AO_I_N_02	vicino sostegni 79 e 80	527.524,6628	4.535.940,3326	33T WF36 - Foggia
3	FAU_AO_I_N_03	cavalcavia vicino centrale Deliceto e impianto Edison	526.834,3209	4.536.847,7434	33T WF36 - Foggia
4	FAU_AO_I_N_04	capannoni, vicino sostegni 77 e 76	527.290,5217	4.537.705,0884	33T WF36 - Foggia
5	FAU_AO_I_N_05	vicino sostegni 76 e 75	526.762,3839	4.537.730,3151	33T WF36 - Foggia
6	FAU_AO_I_N_06	tra sostegni 73 e 72	526.556,2221	4.538.332,5272	33T WF36 - Foggia
7	FAU_AO_I_N_07	Fiume Calaggio	526.502,9830	4.539.094,3956	33T WF46 - Foggia
8	FAU_AO_I_N_08	linea tra sostegni 62 e 61	526.305,1338	4.540.046,4943	33T WF35 - Foggia
9	FAU_AO_I_N_09	tratto di linea tra sostegni 59 e 58, Fiume Calaggio	527.529,1116	4.540.746,0252	33T WF35 - Foggia
10	FAU_AO_I_N_10	tratto di linea tra sostegni 55 e 54	525.950,5583	4.541.308,0227	33T WF35 - Foggia
11	FAU_AO_I_N_11	Fiume Calaggio	525.384,5139	4.542.510,6350	33T WF35 - Foggia
12	FAU_AO_I_N_12	vicino sostegno 38	526.158,5781	4.543.038,7323	33T WF34 - Avellino
13	FAU_AO_I_N_13	tratto di linea tra sostegni 37 e 35	527.951,3233	4.543.294,7894	33T WF34 - Avellino
14	FAU_AO_I_N_14	tratto di linea tra sostegni 33 2 32	528.245,3514	4.541.500,2962	33T WF34 - Avellino
15	FAU_AO_I_N_15	adiacenze sostegno 32	529.465,4528	4.543.309,2571	33T WF34 - Avellino
16	FAU_AO_I_N_16	tratto di linea tra sostegno 31 e 30	529.616,5055	4.542.275,0406	33T WF34 - Avellino
17	FAU_AO_I_N_17	tratto di linea tra sostegno 29 e 28	530.174,2606	4.541.710,0129	33T WF34 - Avellino
18	FAU_AO_I_N_18	tratto di linea tra sostegno 27 e 26	530.262,3364	4.543.152,2949	33T WF24 - Avellino
19	FAU_AO_I_N_19	tratto di linea tra sostegno 24 e 23	529.951,0612	4.544.317,3053	33T WF34 - Avellino
20	FAU_AO_I_N_20	tratto di linea tra sostegno 24 e 23	530.311,7520	4.545.160,4255	33T WF34 - Avellino
21	FAU_AO_I_N_21	sostegno esistente	529.089,0163	4.545.351,4246	33T WF34 - Avellino
22	FAU_AO_I_N_22	ingresso Parco Eolico BisacciaWind	529.623,7948	4.546.547,7489	33T WF34 - Avellino
23	FAU_AO_I_N_23	sostegno 17 e tratto di linea 18-16	531.505,5839	4.545.545,0308	33T WF24 - Avellino

24	FAU_AO_I_N_24	tratto di linea tra 15 e 14	532.111,6765	4.545.932,1941	33T WF24 - Avellino
25	FAU_AO_I_N_25	guarda sostegno 11	532.430,1146	4.546.315,0184	33T WF24 - Avellino
26	FAU_AO_I_N_26	guarda sostegni 10 e 9	532.592,1047	4.547.579,2924	33T WF23 - Avellino
27	FAU_AO_I_N_27	sostegno 8	531.783,3425	4.548.225,1719	33T WF23 - Avellino
28	FAU_AO_I_N_28	sostegno 6	530.663,0471	4.548.183,9782	33T WF23 - Avellino
29	FAU_AO_I_N_29	guarda tratto di linea 5-6	537.421,9266	4.550.875,0882	33T WF23 - Avellino
30	FAU_AO_I_N_30	guarda sostegno 4	535.840,1818	4.554.144,8863	33T WF23 - Avellino
31	FAU_AO_I_N_31	Centrale di Bisaccia	536.509,8464	4.555.472,0598	33T WF23 - Avellino
32	FAU_AO_I_N_32	punto di controllo	537.547,5360	4.555.093,3160	33T WF23 - Avellino
33	FAU_AO_I_N_33	Punto di controllo	539.307,9857	4.555.694,7210	33T WF24 - Avellino
34	FAU_AO_I_N_34	Punto di controllo	537.318,5903	4.556.460,8178	33T WF24 - Avellino
35	FAU_AO_I_N_35	Punto di controllo	535.841,1772	4.556.493,2147	33T WF24 - Avellino
36	FAU_AO_I_N_36	Punto di controllo	536.398,4948	4.558.062,3872	33T WF24 - Avellino
37	FAU_AO_I_N_37	Punto di controllo	537.373,5458	4.559.082,2286	33T WF24 - Avellino
38	FAU_AO_I_N_38	Punto di controllo	539.609,0103	4.560.005,9118	33T WF24 - Avellino
39	FAU_AO_I_N_39	Punto di controllo	541.286,4952	4.559.436,8362	33T WF34 - Avellino
40	FAU_AO_I_N_40	Punto di controllo	542.486,7994	4.558.577,3794	33T WF35 - Foggia
41	FAU_AO_I_N_41	Punto di controllo	541.525,9275	4.560.817,1198	33T WF35 - Foggia
42	FAU_AO_I_N_42	Punto di controllo	540.419,2339	4.560.439,0117	33T WF35 - Foggia
43	FAU_AO_I_N_43	Punto di controllo	538.905,9221	4.560.785,5749	33T WF35 - Foggia
44	FAU_AO_I_N_44	Punto di controllo	539.044,1448	4.561.535,9004	33T WF35 - Foggia
45	FAU_AO_I_N_45	Punto di controllo	538.953,2852	4.562.597,8491	33T WF36 - Foggia
46	FAU_AO_I_N_46	Punto di controllo	539.927,8749	4.562.437,0396	33T WF36 - Foggia
47	FAU_AO_I_N_47	Punto di controllo	539.512,8071	4.563.412,3981	33T WF36 - Foggia
48	FAU_AO_I_N_48	Punto di controllo	537.694,4143	4.563.633,2068	33T WF46 - Foggia
49	FAU_AO_I_N_49	Punto di controllo	536.057,4516	4.562.961,2952	33T WF45 - Foggia
50	FAU_AO_I_N_50	Punto di controllo	535.880,9294	4.561.799,4119	33T WF45 - Foggia

#### 4.2.4.2.2 Rapaci diurni

**Obiettivo:** individuare i siti di riproduzione e/o presenza dei rapaci diurni relativamente ai tratti di elettrodotto evidenziati in Figura 4-4, al fine di avere una stima qualitativa (numero di specie) e quantitativa (numero di coppie/individui).

**Metodologia:** la ricerca dei rapaci diurni sarà effettuata anche con l'ausilio di ottiche a distanza (cannocchiali) per controllare, a distanze adeguate, i tratti eventualmente non accessibili. Le specie rilevate verranno riportate sulle apposite schede di rilievo riferita ad ogni futura campata o tratto di campata investigato.

**Scelta delle stazioni:** Il monitoraggio dei *rapaci diurni* interesserà i tratti sensibili del tracciato evidenziati in Figura 4-4 estendendo le ricerche ad un buffer di 500m dall'interasse del tracciato; l'area interessata dal monitoraggio AO dei rapaci diurni è quindi riportata in seguente Figura 4-6 e include già l'eventuale tracciato attualmente oggetto di variante progettuale.

**Periodo:** i rilievi saranno condotti nei mesi di Marzo ed Aprile, periodi nei quali avviene la riproduzione della maggior parte delle specie appartenenti a questo *taxon*.

**Personale coinvolto:** Il monitoraggio, eseguito da un operatore qualificato dotato della strumentazione descritta nello Studio Ornitologico allegato, richiederà 2 giornate di presenza sul campo per ogni singola ripetizione.

**Frequenza:** Il monitoraggio sarà ripetuto due volte, una per ogni mese ad almeno a 15 giorni di distanza l'una dall'altra.

Tabella 4-7 – Periodo di monitoraggio rapaci diurni

		Rapaci diurni									
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

#### 4.2.4.2.3 Rapaci notturni

**Obiettivo:** individuare i siti di riproduzione e/o presenza dei rapaci e delle specie notturne all'interno dell'area di Figura 4-6 e nelle sue prossimità, al fine di avere una stima qualitativa (numero di specie) e quantitativa (numero di coppie/individui).

**Metodologia:** la ricerca dei rapaci notturni viene effettuata attraverso il controllo delle parti di tracciato "sensibili individuate nel SIA, nei punti fisicamente accessibili, attraverso metodiche che prevedono l'ascolto-spontaneo e lo stimolo-ascolto (mediante Playback) dell'attività canora, in particolar modo nel periodo di massima attività e nelle fasce orarie immediatamente seguenti il tramonto. La risposta al

Playback indica se l'area indagata risulta potenzialmente occupata da coppie in nidificazione o meno.

**Scelta delle stazioni:** Il monitoraggio dei rapaci notturni interesserà la porzione di territorio evidenziata in seguente Figura 4-6.

**Personale coinvolto:** Il monitoraggio, eseguito da un operatore qualificato, richiederà 2 giornate di presenza sul campo per ogni ripetizione.

**Periodo e Frequenza:** il monitoraggio sarà effettuato con **due ripetizioni:**

- La prima sessione durante il mese di Marzo ed entro la prima decade, mese nel quale la maggior parte delle specie di questo *taxon* è in riproduzione e fornisce riscontri positivi all'uso del playback;
- La seconda sessione durante il mese di Giugno, tra la prima e la seconda decade, durante la quale si effettueranno i riscontri sulle risposte positive ottenute nel mese di Marzo e si effettueranno i rilievi su Succiacapre ed Occhione.

Tabella 4-8 – Periodo di monitoraggio rapaci notturni

		Rapaci notturni			Rapaci notturni						
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

#### 4.2.4.2.2.4 Avifauna svernante

**Obiettivi:** verificare la presenza di specie in periodo invernale, con particolare attenzione alla presenza di siti di concentrazione (prevalentemente di alimentazione) e *roost* (dormitori) sia per i Veleggiatori e Rapaci.

**Metodologia:** verrà indagata l'area evidenziata in Figura 4-6 documentando tutte le specie presenti, ivi compresi i Non-Passeriformi. I dati raccolti conterranno le informazioni specifiche e le informazioni spazio-temporali per ogni record rilevato, al fine di ottenere un'immagine, anche nel periodo invernale, delle specie target.

**Personale coinvolto:** Il monitoraggio, eseguito da un operatore qualificato, richiederà 2 giornate di presenza sul campo.

**Periodo:** Il monitoraggio verrà effettuato nel mese di Gennaio

**Frequenza:** Il monitoraggio sarà effettuato **una sola volta.**

Tabella 4-9 – Periodo di monitoraggio svernamento

Svernamento											
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

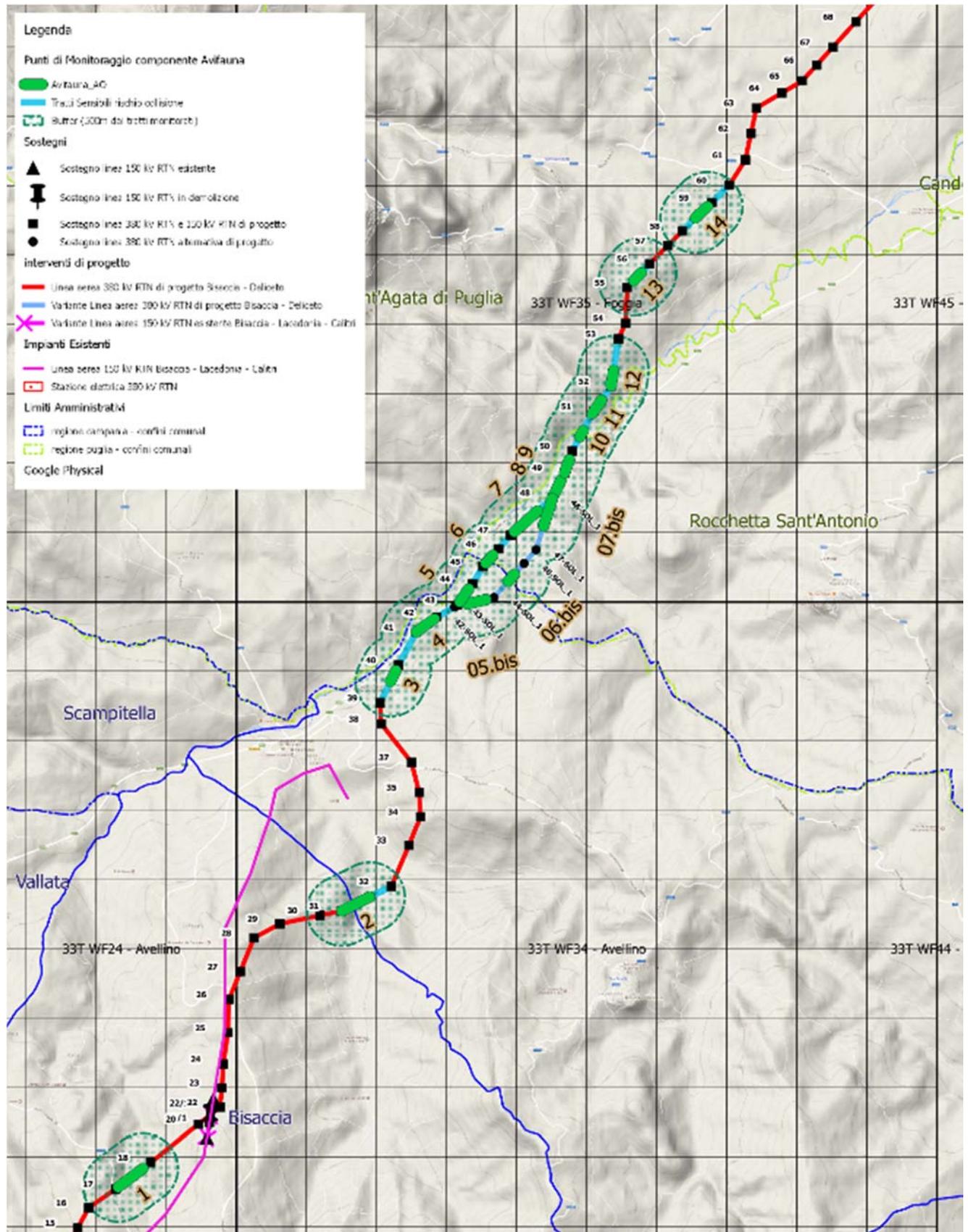


Figura 4-6. Individuazione del buffer di 500 sui tratti sensibili per il monitoraggio dei rapaci diurni, notturni e dell'avifauna svernante – Ante-Operam.

Tabella 4-10. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio per le componenti: Rapaci Diurni, Rapaci Notturni, Avifauna svernante – Ante-Operam

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	TRATTO CONDUTTORE SOSTEGNI		Lungh campata [m]	Lungh monitoraggio [m]	COORDINATE TRATTI DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633			
	DA	A			Punto iniziale		Punto finale	
					E	N	E	N
FAU_AO_C_01	17	18	628	441	528.342,9915	4.541.573,2288	528.694,8230	4.541.839,0004
FAU_AO_C_02	31	32	793	446	531.533,3005	4.545.547,2357	531.931,9714	4.545.746,8101
FAU_AO_C_03	39	40	601	173	532.304,4391	4.549.005,5096	532.228,5865	4.548.850,1328
FAU_AO_C_04	41	42	367	323	532.599,1170	4.549.558,9017	532.855,2457	4.549.755,7520
FAU_AO_C_05	45	46	376	221	533.218,4346	4.550.003,6841	533.343,8068	4.550.185,7982
FAU_AO_C_06	47	48	337	151	533.572,2552	4.550.537,0541	533.752,6697	4.550.743,9180
FAU_AO_C_07	43	44	805	448	533.986,7712	4.551.001,8003	534.331,0830	4.551.310,1637
FAU_AO_C_08	48	49	400	238	534.562,3186	4.551.542,1905	534.665,1008	4.551.756,7199
FAU_AO_C_09	49	50	331	199	534.713,7110	4.551.858,1810	534.779,1993	4.552.046,3388
FAU_AO_C_10	50	51	656	99	534.930,6382	4.552.376,1237	534.978,6565	4.552.462,0862
FAU_AO_C_11	51	52	250	245	535.106,3711	4.552.707,7355	535.129,8051	4.552.751,9561
FAU_AO_C_12	52	53	686	223	535.378,5432	4.553.117,6999	535.411,6186	4.553.338,0304
FAU_AO_C_13	55	56	469	157	535.700,8077	4.554.631,2306	535.807,5831	4.554.746,4912
FAU_AO_C_14	58	59	587	245	536.580,3244	4.555.530,1288	536.753,3795	4.555.703,5929

In caso di approvazione della variante progettuale i punti di monitoraggio n° 5, 6, e 7 di Tabella 4-11 saranno sostituiti dai seguenti:

Tabella 4-11. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio per le componenti: Rapaci Diurni, Rapaci Notturni, Avifauna svernante – Ante-Operam – (Variante)

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	TRATTO CONDUTTORE SOSTEGNI		Lungh campata [m]	Lungh monitoraggio [m]	COORDINATE TRATTI DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633			
	DA	A			Punto iniziale		Punto finale	
					E	N	E	N
FAU_AO_C_05.bis	43_SOL1	44_SOL1	575	274	533.324,3858	4.549.970,3724	533.590,5646	4.550.035,1040
FAU_AO_C_06.bis	44_SOL1	46_SOL1	652	138	533.907,3891	4.550.294,8496	533.998,0194	4.550.398,8947
FAU_AO_C_07.bis	47_SOL1	48_SOL1	780	418	534.538,5259	4.551.489,4491	534.412,4883	4.551.091,0344

#### 4.2.4.2.2.5 Migrazione.

**Obiettivi:** lo studio della migrazione ha lo scopo di verificare le modalità, qualità (intesa come tipologia di specie) e quantità (intesa come numero di individui) che utilizzano l'area durante le migrazioni, sia di andata che di ritorno.

**Metodologia:** L'area che verrà indagata, quindi, è il tracciato del futuro elettrodotto nei tratti identificati come sensibili in fase di SIA.

Le modalità di rilievo vengono così dettagliate:

- I rilievi verranno condotti da punti sopraelevati (**punto di osservazione**), dai quali sarà possibile osservare vaste porzioni di territorio interessato dal tracciato dell'elettrodotto;
- l'osservatore avrà con se una mappatura del territorio e provvederà ad annotare tutte le specie osservate su CTR, l'informazione verrà poi digitalizzata su cartografia GIS con susseguente sovrapposizione del tracciato dell'elettrodotto al fine di completare l'analisi dei dati rilevati;
- Verrà predisposta una **scheda specifica** per ogni punto di osservazione individuato;
- La metodologia sarà quella dei **visual census** e si andranno a registrare, su apposite schede di rilievo, esclusivamente i dati dei **Veleggiatori** e dei **Rapaci**.
- Ogni osservazione, corrisponde ad un **record**, i cui attributi saranno:
  - ✓ Specie;
  - ✓ Individuo singolo / gruppo (indicare il numero);
  - ✓ Data ed ora precisa di passaggio;
  - ✓ Direzione di provenienza e Direzione di uscita dal campo visivo;
  - ✓ Altezza di volo, quale altezza indicativa stimata dal livello del suolo valutato in perpendicolare e secondo le classi,  $h < 50m$ ;  $50m < h > 150m$ ;  $h > 150m$  e possibile intersezione con le future campate;
  - ✓ Volo diretto o Veleggiamento;
- I singoli record, dovranno poi essere trasferiti nel predisposto database per la successiva fase di analisi e studio.
- La durata di ogni giornata di monitoraggio deve essere di 8 ore consecutive, dalle ore 09:00 del mattino alle ore 17:00 del pomeriggio;

**Periodo:** I monitoraggi dovranno essere condotti in entrambi i periodi di migrazione così individuati: per la migrazione di ritorno (o migrazione pre-riproduttiva o migrazione primaverile), nel periodo compreso tra il 20 Marzo ed il 20 Maggio; per la migrazione di andata (o migrazione post-riproduttiva o migrazione autunnale) nel periodo compreso tra il 20 Agosto ed il 20 Ottobre;

**Frequenza:** Per ogni punto di osservazione dovranno essere condotte 6 ripetizioni, tre per la migrazione di ritorno e tre per la migrazione di andata con cadenza mensile.

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA “BISACCIA-DELICETO” E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE		Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
			REV.01	PAG.59 DI 140

Tabella 4-12 – Periodo di monitoraggio migrazione

		Migrazione pre-riproduttiva					Migrazione post-riproduttiva				
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

**Punti di osservazione:** I punti di osservazione dai quali effettuare il monitoraggio sono **3** (tre), individuati in fase dei sopralluoghi preliminari ed ubicati in posizione sopraelevata, tali da poter permettere un’ampia visione di una buona parte dell’elettrodotto e dominanti le valli che vengono attraversate dallo stesso. In Figura 4-7 viene indicata la loro posizione rispetto al tracciato mentre in seguente Tabella 4-13 ne viene esplicitata la codifica e le relative coordinate geografiche.

Tabella 4-13. Codifica e descrizione dei punti di Visual Census avifauna migrante – Ante-Operam

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		QUADRANTE
		E	N	
FAU_AO_I_M_01	Loc. Calaggio tra sostegno 26 e 27	530.015,7036	4.544.457,7747	33T WF24 - Avellino
FAU_AO_I_M_02	Altura tra i sostegni 43_SOL_1 e 43	533.456,9419	4.549.389,2441	33T WF34 - Avellino
FAU_AO_I_M_03	Altura nei pressi del sostegno 55	535.072,5741	4.554.761,0755	33T WF35 - Foggia

#### 4.2.4.2.3 Tempistiche e durata del monitoraggio AO

Il monitoraggio *ante-operam* avrà la durata complessiva di un anno, interessando un intero ciclo biologico: migrazione di andata, nidificazione, migrazione di ritorno e svernamento.

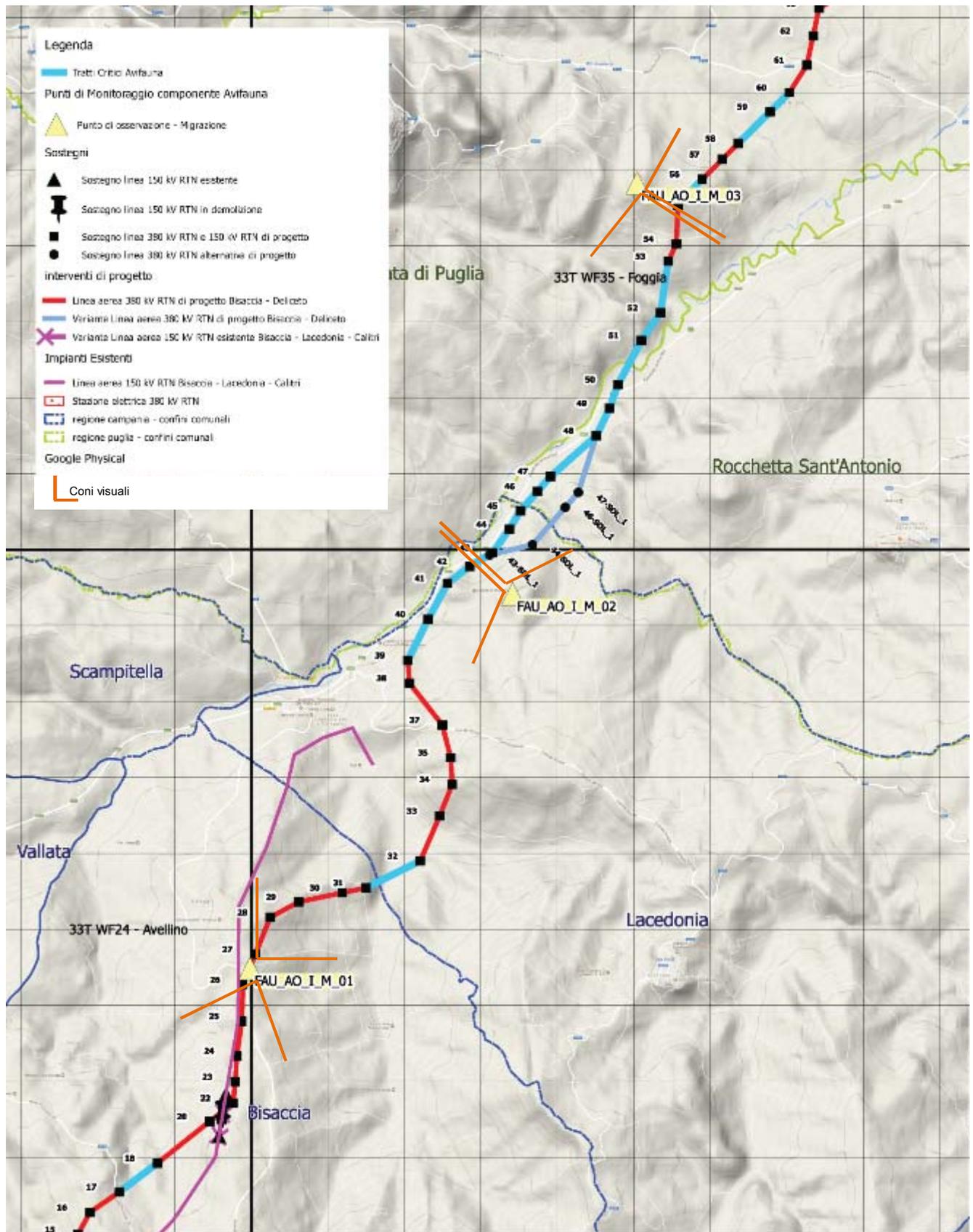


Figura 4-7. Indicazione cartografica dei punti di monitoraggio durante le migrazioni. Ubicazione rispetto ai tratti critici del tracciato dell'elettrodotto e relativi coni visuali.

#### **4.2.4.3 Monitoraggio in fase di cantiere (CO)**

Il monitoraggio sarà finalizzato alla verifica del disturbo arrecato alla fauna in fase di cantiere. Durante la fase di cantiere saranno analizzati i fattori di disturbo rispetto alla componente avifaunistica.

##### **4.2.4.3.1 Modalità di campionamento**

Il monitoraggio in corso d'opera ha l'obiettivo di verificare l'eventuale instaurarsi di situazioni di disturbo alla componente avifauna dovute alla cantierizzazione dei lavori. Durante i sopralluoghi l'ornitologo incaricato provvederà ad effettuare un censimento delle specie presenti nell'intorno dell'area di cantiere e a valutare il potenziale disturbo ad esse arrecato anche in relazione al periodo nel quale verranno eseguiti i lavori con particolare riguardo alla fase di nidificazione (ove coincidente con la tempistica di realizzazione di determinati sostegni).

L'ornitologo provvederà tempestivamente a fornire a Terna e all'impresa esecutrice eventuali indicazioni di carattere tecnico atte a minimizzare il disturbo prodotto (tempistiche di lavorazione, percorsi alternativi di accesso alle aree di cantiere, eventuale utilizzo di presidi di riduzione del rumore).

Durante i sopralluoghi l'ornitologo si muoverà in un raggio di 100m dal sostegno in fase di realizzazione rilevando le presenze ornitiche su apposite schede di rilievo.

##### **4.2.4.3.2 Localizzazione delle linee da controllare**

Il monitoraggio in fase di cantiere coprirà i tratti sensibili di elettrodotto già individuati nello SIA. La valutazione verrà effettuata sulle singole aree di cantiere.

I punti di monitoraggio corrispondono quindi al singolo sostegno dei tratti in esame e al loro immediato intorno, come esplicitati nella seguente Figura 4-8. La codifica dei punti di monitoraggio è riportata nelle seguenti Tabella 4-14. In caso di approvazione della variante progettuale il punto di monitoraggio n° 4 di Tabella 4-14 sarà sostituito da quello indicato in Tabella 4-15.

##### **4.2.4.3.3 Tempistiche e durata del monitoraggio CO**

Il monitoraggio in fase di cantiere corrisponderà alla durata della realizzazione dei tratti di linea sensibili. Il tecnico incaricato, si coordinerà con la Direzione Lavori (DL) per l'attuazione del monitoraggio. Verrà eseguito un sopralluogo al più ogni 4 sostegni installati (con le relative campate) tra i tratti sensibili; per i tratti da monitorare costituiti da due soli sostegni si provvederà ad effettuare il sopralluogo in concomitanza con la installazione del secondo sostegno e della relativa campata.

Si prevede l'esecuzione di n° **8 sopralluoghi** durante la fase di realizzazione dell'opera;

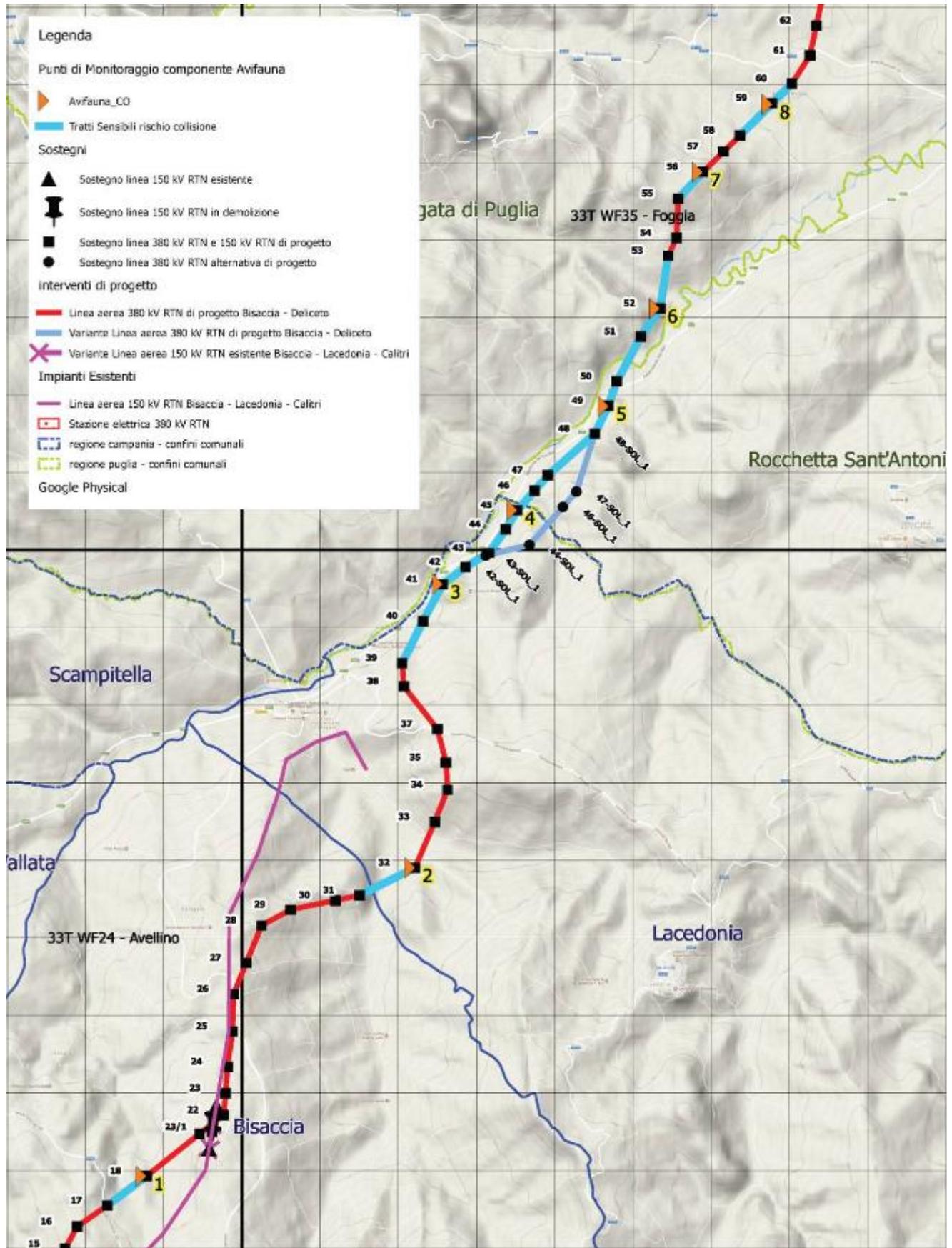


Figura 4-8. Punti di monitoraggio avifauna CO

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA “BISACCIA-DELICETO” E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.63 DI 140

Tabella 4-14. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio dei cantieri per la realizzazione sostegni – CO

ID PUNTO DI MONITORAGGIO	CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		QUADRANTE
			N°	E	
1	FAU_CO_S_01	18	528.805,1330	4.541.923,4850	33T WF24 - Avellino
2	FAU_CO_S_02	32	532.239,5177	4.545.900,7673	33T WF34 - Avellino
3	FAU_CO_S_03	41	532.595,7615	4.549.556,3343	33T WF34 - Avellino
4	FAU_CO_S_04	45	533.548,5180	4.550.509,0170	33T WF35 - Foggia
5	FAU_CO_S_05	49	534.713,7110	4.551.858,1810	33T WF35 - Foggia
6	FAU_CO_S_06	52	535.378,0612	4.553.114,4951	33T WF35 - Foggia
7	FAU_CO_S_07	56	535.925,4910	4.554.873,7690	33T WF35 - Foggia
8	FAU_CO_S_08	59	536.811,4845	4.555.761,8355	33T WF35 - Foggia

Tabella 4-15. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio dei conduttori (Variante) – Corso d’Opera

ID PUNTO DI MONITORAGGIO	CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		QUADRANTE
			N°	E	
4.bis	FAU_CO_S_04.bis	46-SOL_1	534.133,2790	4.550.554,1750	33T WF35 - Foggia

#### 4.2.4.4 Monitoraggio post-operam (PO)

Il monitoraggio *post-operam* sarà finalizzato alla verifica del disturbo arrecato alla fauna dall’intervento in oggetto, secondo le modalità di seguito definite.

##### 4.2.4.4.1 Modalità di campionamento e analisi delle metodologie (PO)

Il monitoraggio *post-operam* ha l’obiettivo di verificare il rischio di collisione derivante dalla posa in opera dell’elettrodotto nei tratti individuati nel SIA quali a maggior rischio collisione. Tale valutazione si baserà sulle risultanze di ricerche di campo che avranno, a loro volta, il principale obiettivo di rinvenire eventuali resti di uccelli alla base dell’elettrodotto e di valutare le interferenze sulla componente Avifauna arredate dalla messa in opera dell’elettrodotto.

La raccolta dati sulle campate e la verifica del potenziale instaurarsi di “effetti ostacolo” sarà integrata con la **ricerca dei reperti** come dettagliatamente descritta nello Studio Ornitologico allegato (cfr doc.: REFR10015CIAM2438\_00).

##### 4.2.4.4.2 Localizzazione delle linee da controllare

La ricerca dei reperti verrà effettuata all’interno dell’area dei tratti sensibili individuati nel SIA. Quest’area, come descritto in precedenza, si presenta notevolmente articolata sotto vari punti di vista: uso suolo diversificato, elevata variabilità, vegetazionale/ambientale, orografia complessa, presenza di corpi idrici,

 <small>TERNA GROUP</small>	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.64 DI 140

ecc.. Ciò rende il più delle volte molto difficile, se non impossibile, la percorrenza sotto le linee elettriche e di conseguenza l'operazione di raccolta dati sotto cavo con metodiche standardizzate e ripetibili nel tempo.

Al netto dei riscontri oggettivi in campo di cui al primo capoverso del presente paragrafo si prevede di effettuare la ricerca dei reperti in n° 13 tratti di linea individuati nell'area di studio come indicati in seguente Figura 4-9.

I tratti da monitorare, specificati in Figura 4-9, sono stati analizzati sulla base della loro percorribilità. In campo saranno sottoposti ad ulteriore verifica; eventuali tratti non percorribili, saranno sostituiti con ulteriori tratti.

La codifica e la descrizione dei tratti oggetto di monitoraggio in fase *post-operam* è riportata nelle seguenti Tabella 4-16.

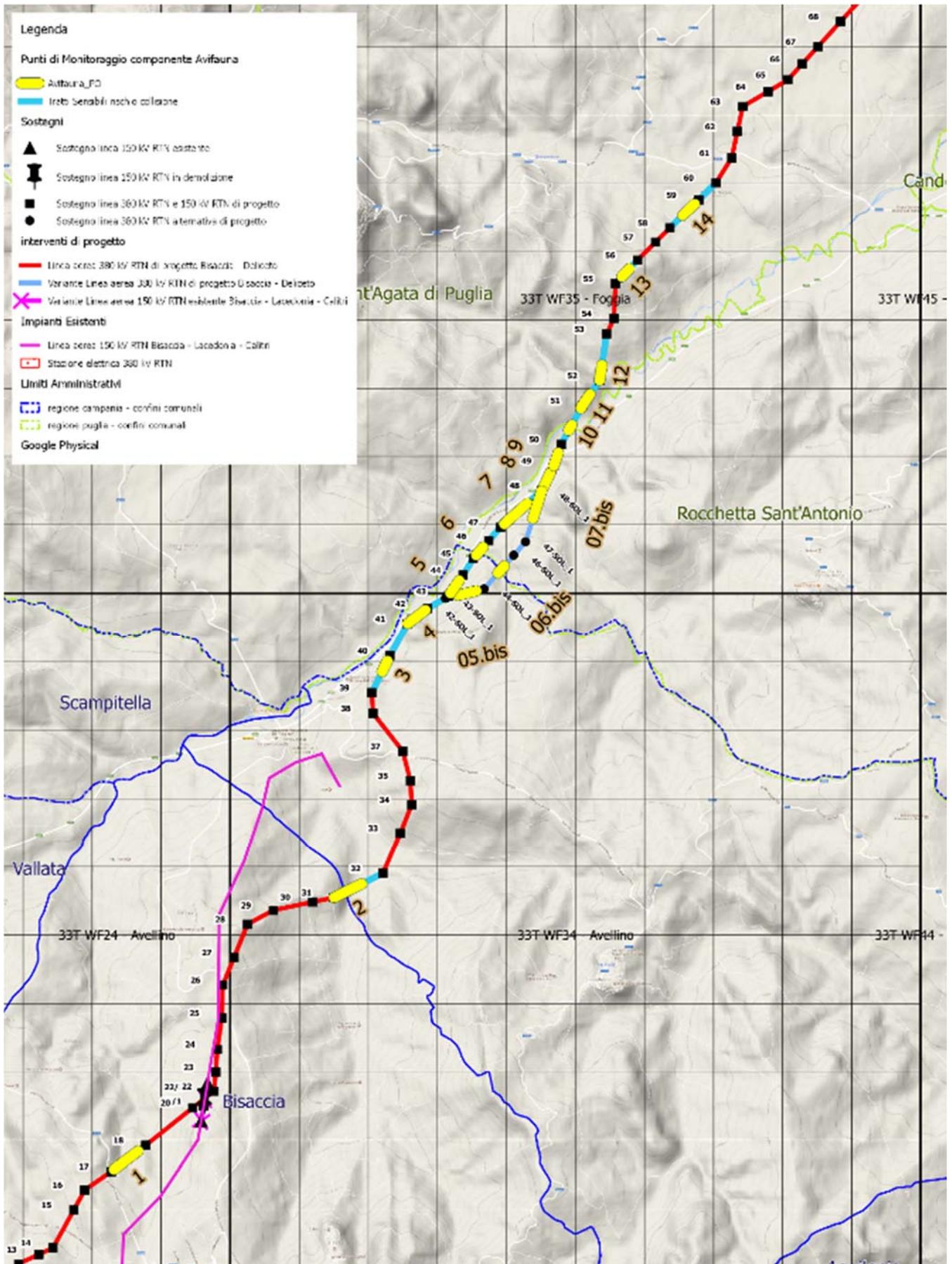


Tabella 4-16. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio dei conduttori – Post Opera

ID PUNTO DI MONITORAGGIO	CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	TRATTO CONDUTTORE SOSTEGNI		Lungh campata [m]	Lungh monitoraggio [m]	COORDINATE TRATTI DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633			
		DA	A			Punto iniziale		Punto finale	
						E	N	E	N
1	FAU_PO_C_01	17	18	628	441	528.342,9915	4.541.573,2288	528.694,8230	4.541.839,0004
2	FAU_PO_C_02	31	32	793	446	531.533,3005	4.545.547,2357	531.931,9714	4.545.746,8101
3	FAU_PO_C_03	39	40	601	173	532.304,4391	4.549.005,5096	532.228,5865	4.548.850,1328
4	FAU_PO_C_04	41	42	367	323	532.599,117	4.549.558,9017	532.855,2457	4.549.755,7520
5	FAU_PO_C_05	45	46	376	221	533.218,4346	4.550.003,6841	533.343,8068	4.550.185,7982
6	FAU_PO_C_06	47	48	337	151	533.572,2552	4.550.537,0541	533.752,6697	4.550.743,9180
7	FAU_PO_C_07	43	44	805	448	533.986,7712	4.551.001,8003	534.331,0830	4.551.310,1637
8	FAU_PO_C_08	48	49	400	238	534.562,3186	4.551.542,1905	534.665,1008	4.551.756,7199
9	FAU_PO_C_09	49	50	331	199	534.713,7110	4.551.858,1810	534.779,1993	4.552.046,3388
10	FAU_PO_C_10	50	51	656	99	534.930,6382	4.552.376,1237	534.978,6565	4.552.462,0862
11	FAU_PO_C_11	51	52	250	245	535.106,3711	4.552.707,7355	535.129,8051	4.552.751,9561
12	FAU_PO_C_12	52	53	686	223	535.378,5432	4.553.117,6999	535.411,6186	4.553.338,0304
13	FAU_PO_C_13	55	56	469	157	535.700,8077	4.554.631,2306	535.807,5831	4.554.746,4912
14	FAU_PO_C_14	58	59	587	245	536.580,3244	4.555.530,1288	536.753,3795	4.555.703,5929

In caso di approvazione della variante progettuale i punti di monitoraggio n° 5, 6, e 7 di Tabella 4-16 saranno sostituiti dai seguenti:

Tabella 4-17. Codifica e descrizione dei punti di monitoraggio dei conduttori (Variante)– Post Opera

ID PUNTO DI MONITORAGGIO	CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	TRATTO CONDUTTORE SOSTEGNI		Lungh campata [m]	Lungh monitoraggio [m]	COORDINATE TRATTI DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633			
		DA	A			Punto iniziale		Punto finale	
						E	N	E	N
5.bis	FAU_PO_C_05.bis	43_SOL1	44_SOL1	575	274	533.324,3858	4.549.970,3724	533.590,5646	4.550.035,1040
6.bis	FAU_PO_C_06.bis	44_SOL1	46_SOL1	652	138	533.907,3891	4.550.294,8496	533.998,0194	4.550.398,8947
7.bis	FAU_PO_C_07.bis	47_SOL1	48_SOL1	780	418	534.538,5259	4.551.489,4491	534.412,4883	4.551.091,0344

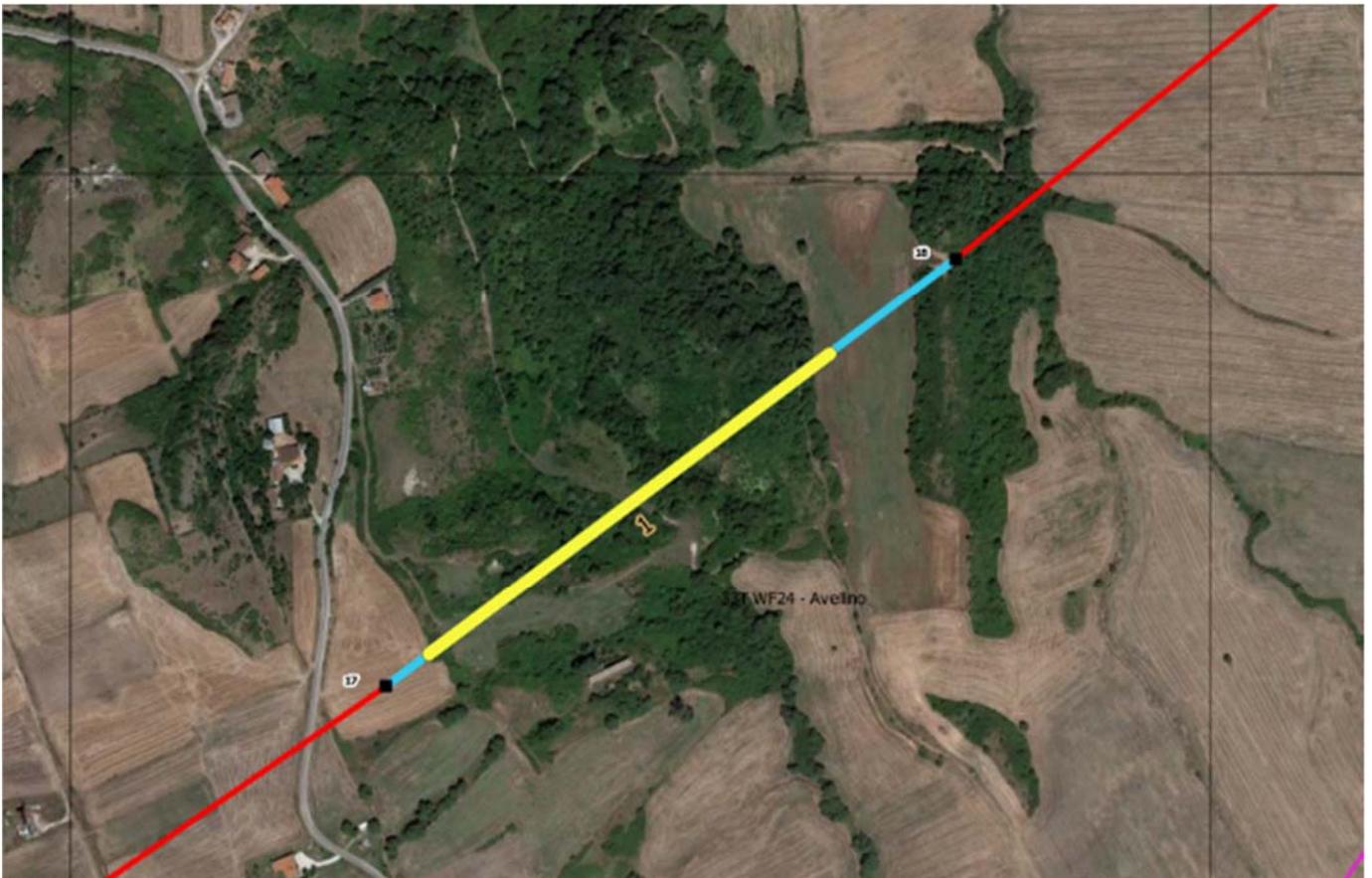


Figura 4-10. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_01

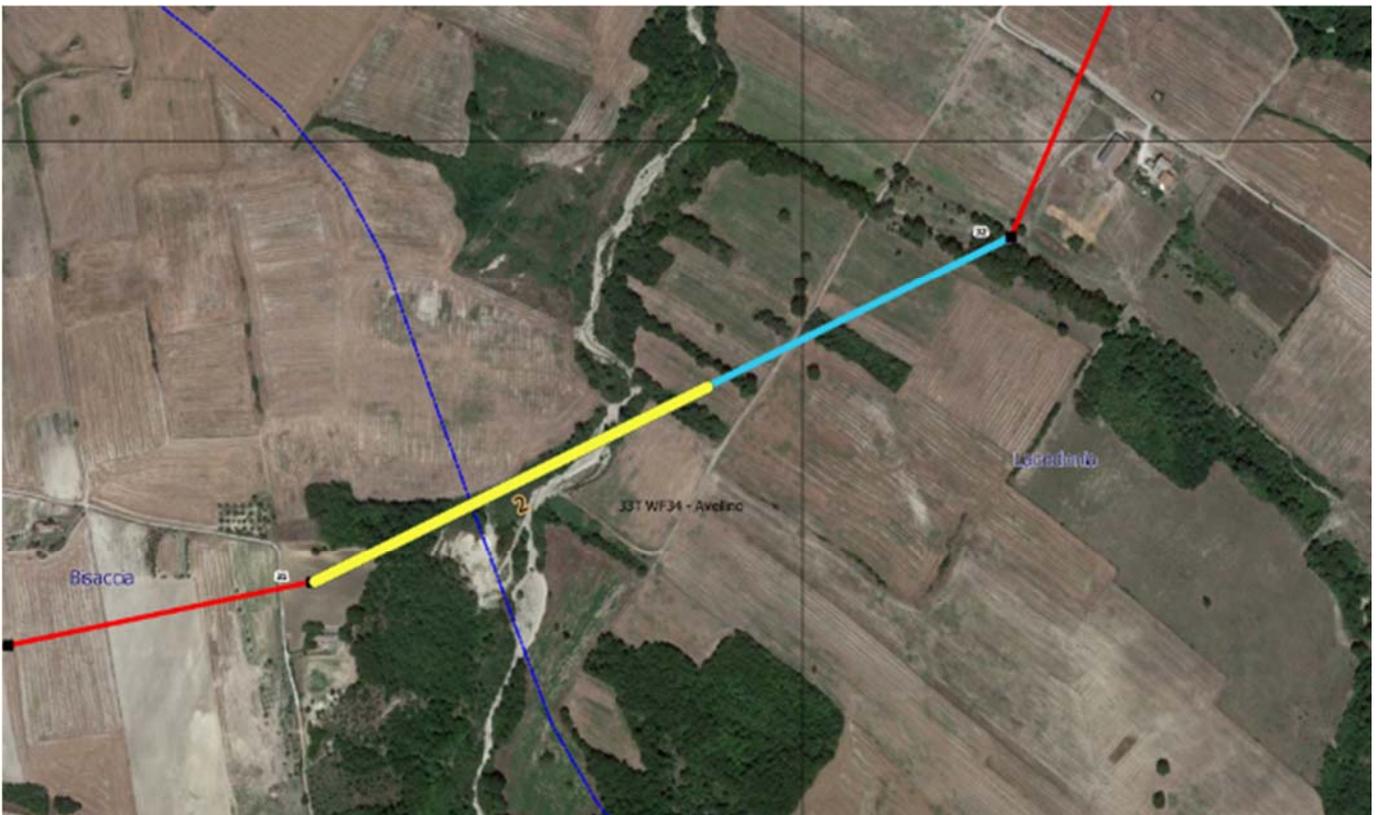


Figura 4-11. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_02



Figura 4-12. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_03

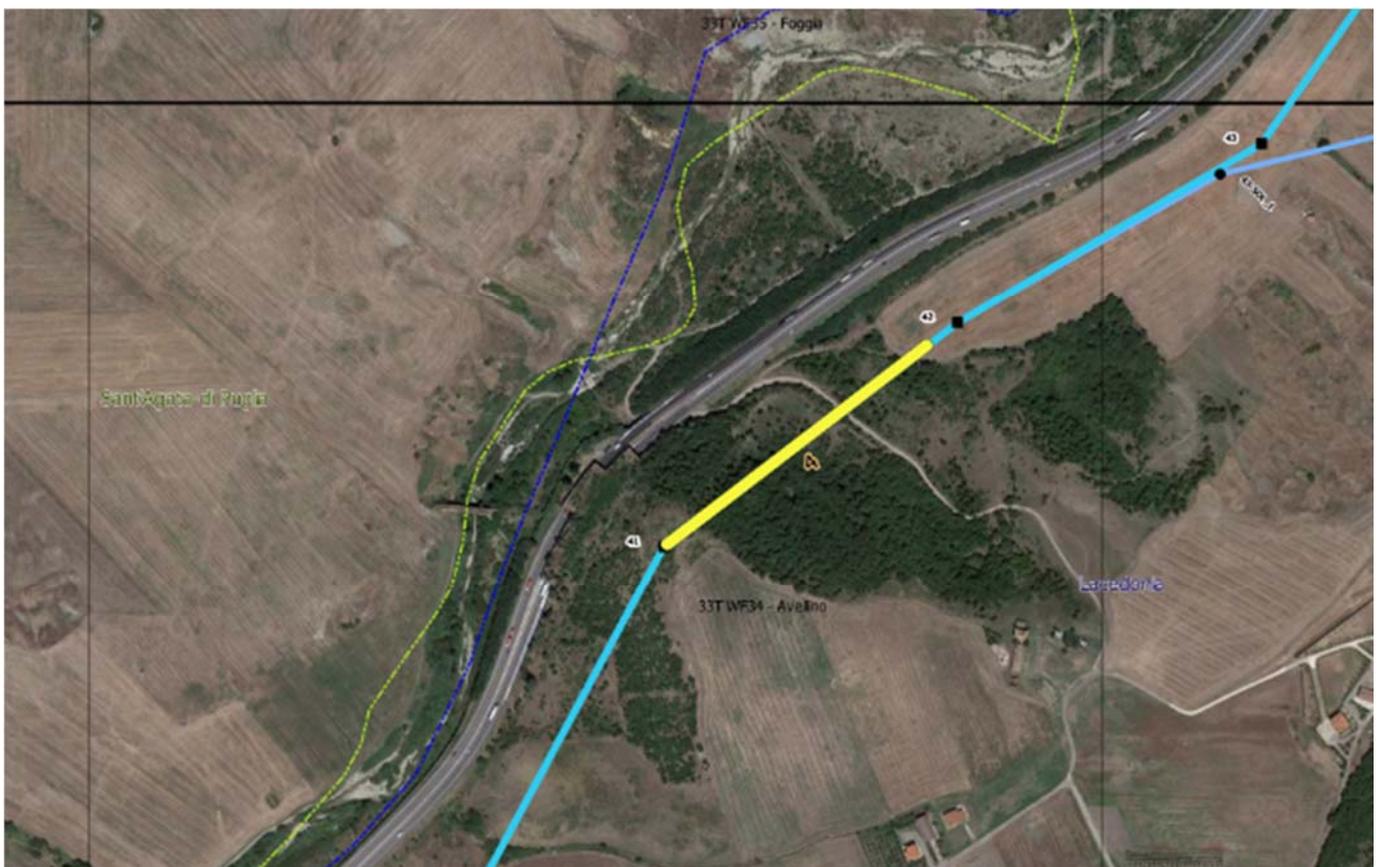


Figura 4-13. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_04

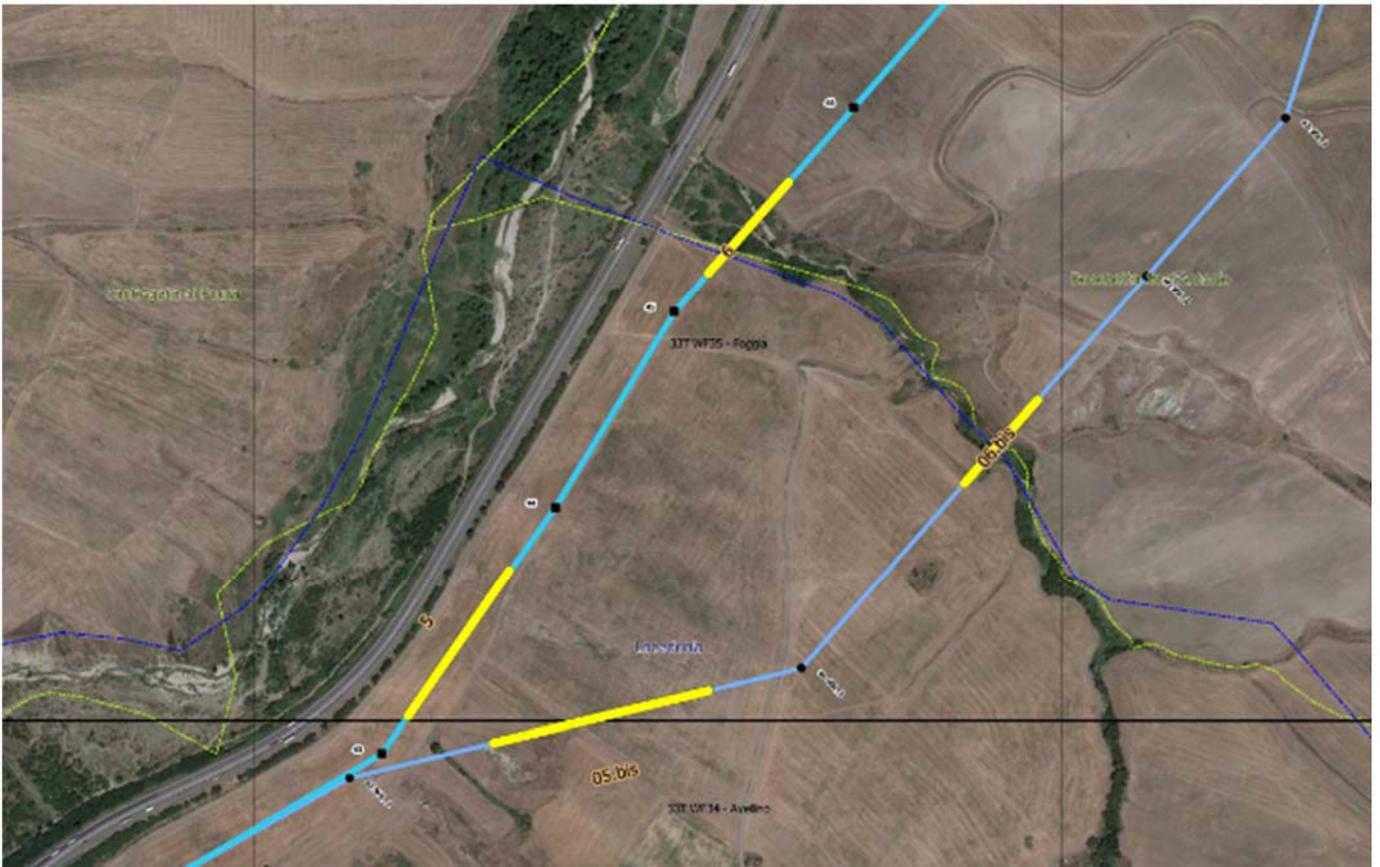


Figura 4-14. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_05 / 5bis- FAU\_PO\_C\_06 / 6bis

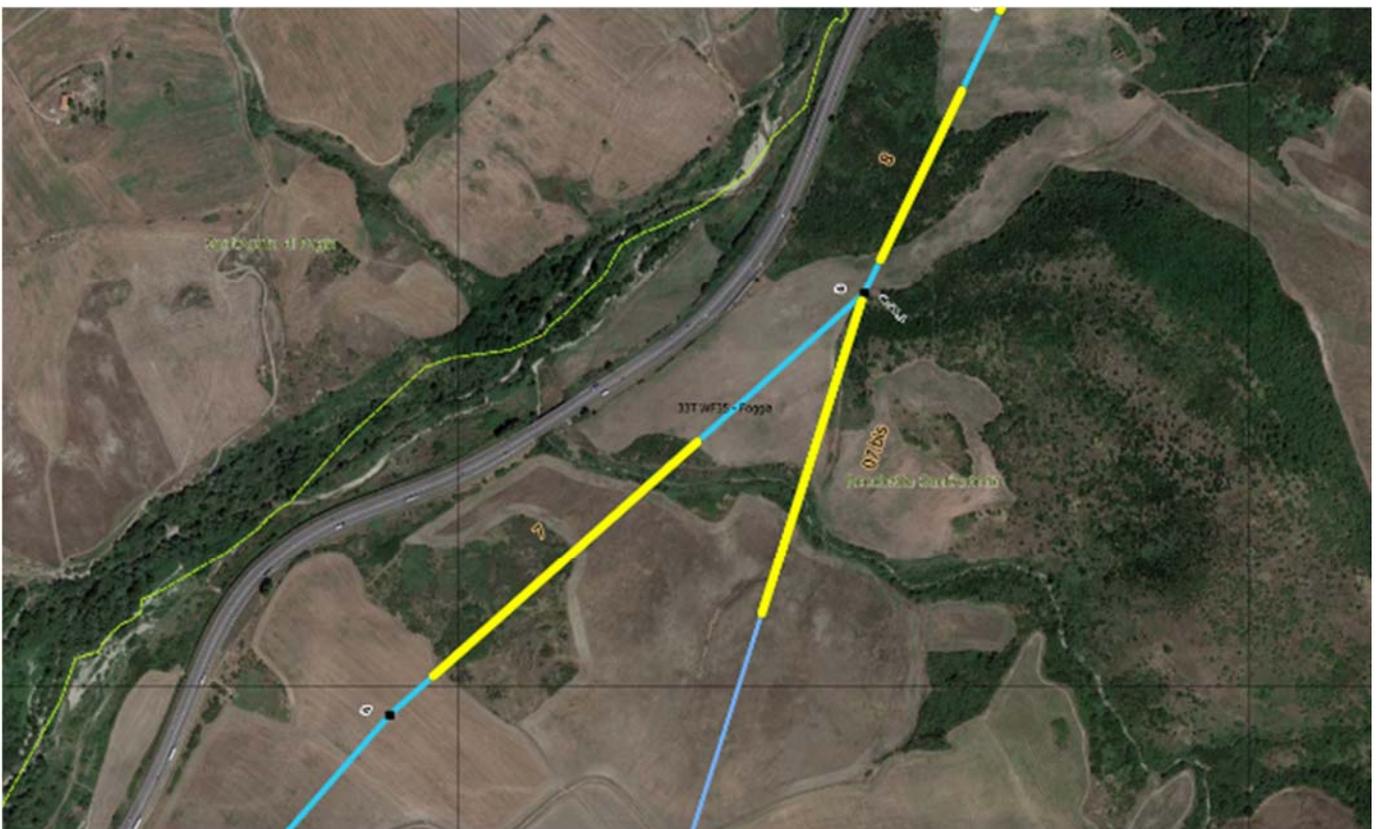


Figura 4-15. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_07 / 7bis - FAU\_PO\_C\_08

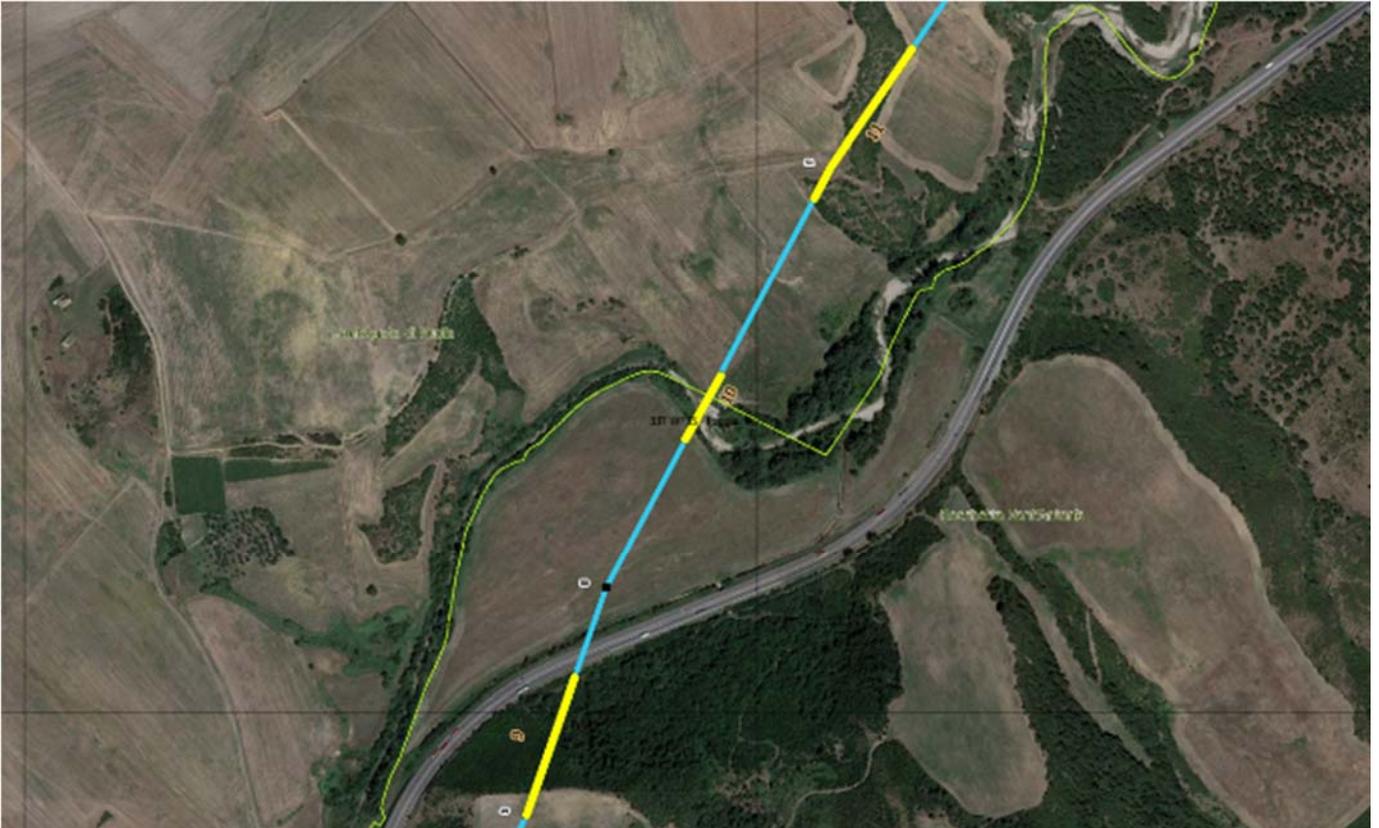


Figura 4-16. Tratto di monitoraggio avifauna PO - FAU\_PO\_C\_09, FAU\_PO\_C\_10 e FAU\_PO\_C\_11

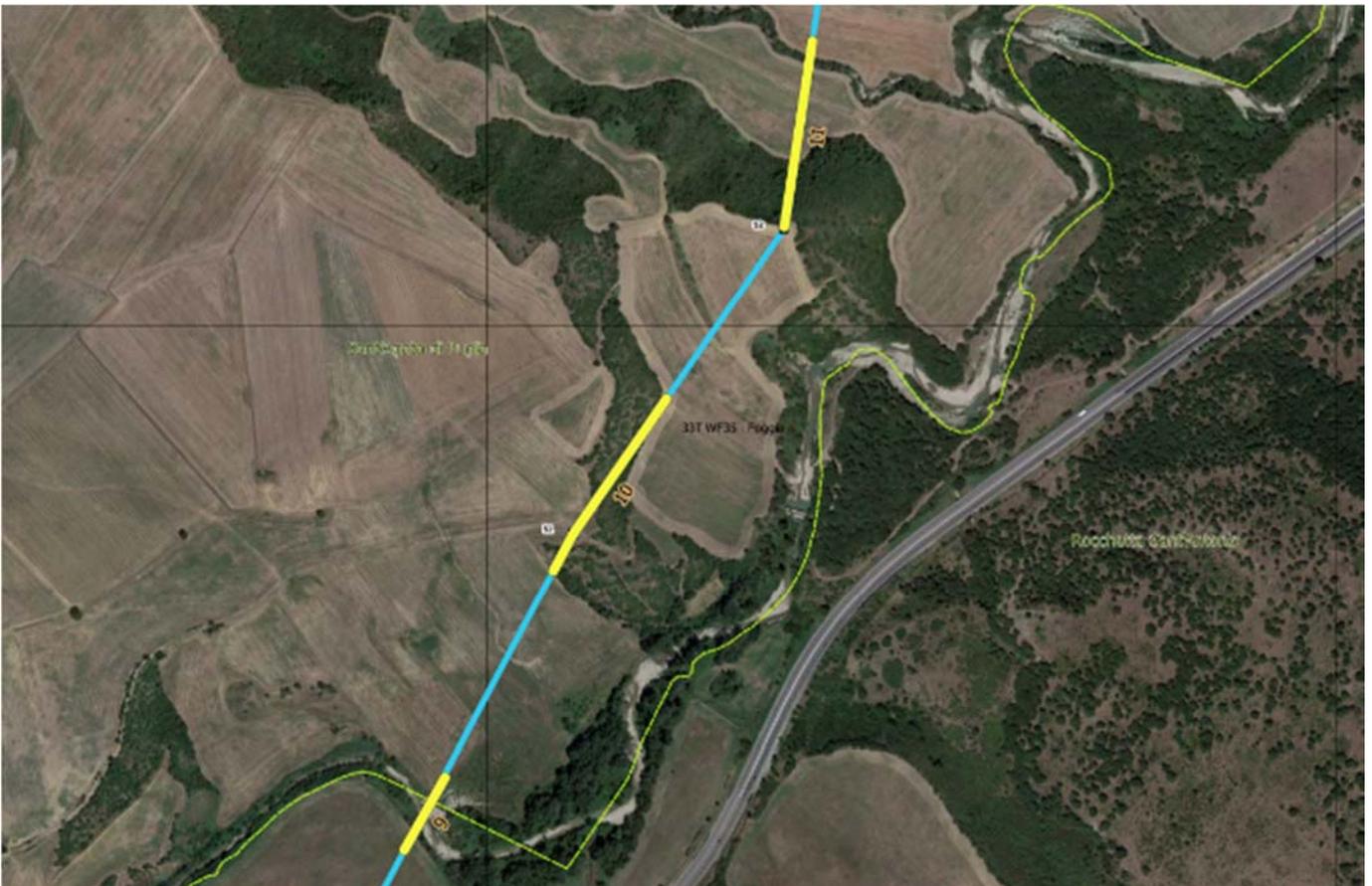


Figura 4-17. Tratto di monitoraggio avifauna FAU\_PO\_C\_09, FAU\_PO\_C\_10 e FAU\_PO\_C\_11



Figura 4-18. Tratto di monitoraggio avifauna FAU\_PO\_C\_12



Figura 4-19. Tratto di monitoraggio avifauna FAU\_PO\_C\_13 - FAU\_PO\_C\_14

#### 4.2.4.4.3 Tempistiche e durata del monitoraggio PO

**Durata:** Il monitoraggio *post-operam* avrà la durata complessiva di tre anni consecutivi, a partire dalla data di consegna dei lavori. Ogni annualità di monitoraggio tende a coprire un ciclo biologico completo degli Uccelli, ovvero: migrazione primaverile (o di ritorno), nidificazione, migrazione autunnale (o di andata), svernamento.

**Frequenza:** Il monitoraggio avrà cadenza bimestrale e verrà effettuato da 2 censori per la durata di una settimana per volta, in modo da coprire complessivamente sei settimane in un anno durante la fase di esercizio dell'opera. La suddivisione temporale per ogni ciclo biologico/anno è la seguente:

Tabella 4-18 – Suddivisione temporale del Monitoraggio nelle fasi del ciclo biologico / anno degli Uccelli

SVER.		MIGRAZIONE DI RITORNO				NIDIFICAZIONE			MIGRAZIONE DI ANDATA		SVER.
GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC

#### 4.2.4.5 Resoconto delle attività

La qualità dei dati raccolti sarà assicurata dal fatto che gli operatori impiegati per lo studio avranno specifica preparazione in ambito ornitologico e sul riconoscimento degli uccelli e informati su argomenti che riguardano i conflitti tra linee elettriche e uccelli. La loro preparazione e l'idoneità a svolgere le attività del monitoraggio verrà verificata prima dell'inizio delle attività.

Il responsabile delle attività di monitoraggio informerà, con cadenza annuale, Terna sull'andamento delle attività. Trimestralmente, verrà inviata una relazione di sintesi, sotto forma di lettera informativa, sulle attività svolte e sulle, eventuali, problematiche emergenti. A conclusione di ogni anno di attività, e comunque a conclusione dei tre cicli di monitoraggio *post-operam*, verrà redatta e trasmessa una relazione particolareggiata che contenga i dettagli delle attività svolte, le specie rilevate e la loro localizzazione, l'analisi dei dati raccolti, le criticità emerse durante i monitoraggi (sia in termini di difficoltà di conduzione del monitoraggio stesso, sia in termini degli impatti dei tralicci sull'avifauna), qualunque informazione il tecnico ritenga opportuno fornire ed indicare.

## 4.3 CAMPI ELETTROMAGNETICI

### 4.3.1 Normativa di riferimento

- Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 (1999/519/CE) «Relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz»;
- Legge 22 febbraio 2001 n. 36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici»;
- D.P.C.M. 8 luglio 2003 «Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti»;
- Decreto 29 Maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto 179/2012 convertito, con modificazioni, nella Legge 221/2012, art. 14, comma 8 ridefinizione limiti esposizione per campi elettromagnetici con frequenza compresa tra (100 kHz e 300 GHz)
- Norme tecniche
  - **CEI 11-4**, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998:09
  - **CEI 11-60**, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione,- 2002-06
  - **CEI 211-4**, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", prima edizione, 1996-07
  - **CEI 211-6**, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
  - **CEI 103-6** "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12
  - **CEI 106-11**, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del D.P.C.M. 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02
  - **CEI 11-1**, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", 9a edizione, 1999-01
  - **CEI 33-2**, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997
  - **CEI 36-12**, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998
  - **CEI 57-2**, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda

- edizione, 1997
- **CEI 57-3**, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998
  - **CEI 64-2**, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001
  - **CEI 64-8/1**, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007
  - **CEI EN 50110-1-2**, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01
  - **CEI EN 60076-1**, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998
  - **CEI EN 60076-2**, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento, 3 edizione, 1998
  - **CEI EN 60137**, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", quinta edizione, 2004
  - **CEI EN 60721-3-4**, "Classificazioni delle condizioni ambientali", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996
  - **CEI EN 60721-3-3**, "Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996
  - **CEI EN 60068-3-3**, "Prove climatiche e meccaniche fondamentali", Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998
  - **CEI EN 60099-4**, "Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata", Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005
  - **CEI EN 60129**, "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V", 1998
  - **CEI EN 60529**, "Gradi di protezione degli involucri", seconda edizione, 1997
  - **CEI EN 62271-100**, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005
  - **CEI EN 62271-102**, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003
  - **CEI EN 60044-1**, "Trasformatori di misura", Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000
  - **CEI EN 60044-2**, "Trasformatori di misura", Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001
  - **CEI EN 60044-5**, "Trasformatori di misura", Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001

- **CEI EN 60694**, "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione", seconda edizione 1997
- **CEI EN 61000-6-2**, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006
- **CEI EN 61000-6-4**, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-4: Norme generiche – Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007
- **UNI EN 54**, "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio", 1998
- **UNI 9795**, "Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio", 2005

#### **4.3.2 Fasi del Monitoraggio campi elettromagnetici**

##### **4.3.2.1 Monitoraggio ante-operam**

Obbiettivi:

- Verifica dei livelli di campo elettromagnetico esistenti in cui sono già presenti elettrodotti che interferiranno con la nuova opera.

##### **4.3.2.2 Monitoraggio post-operam**

Obbiettivi:

- verifica dei livelli di campo elettromagnetico conseguenti alla realizzazione dell'Opera correlati agli effettivi livelli di portata in servizio;

Le Verifiche AO e PO consentiranno inoltre di verificare i contenuti dello Studio sui Campi elettromagnetici che verrà presentato dal Proponente in recepimento della prescrizione **A) 8** del Decreto Autorizzativo EL-267 del 03/03/2016 che prevede la preliminare verifica dei CEM con particolare riferimento ai recettori sensibili e alle potenziali interferenze con la rete esistente.

#### **4.3.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio**

La scelta dei punti di monitoraggio ha avuto come obiettivo prioritario quello di evidenziare eventuali criticità connesse con la fase *post-operam*. In tal senso sono stati previsti punti di misura su tutti i ricettori in buono stato di conservazione che ricadono all'interno o nelle loro immediate vicinanze delle fasce DPA.

Nella seguente Tabella 4-19 sono elencati i punti di misura e le scelte che hanno portato alla loro definizione.

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.76 DI 140

Tabella 4-19. Codifica e descrizione dei punti di campionamento CEM

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	TRATTO TRA I SOSTEGNI	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633	
			E	N
CEM_AO_A_01 CEM_PO_A_01	25-26	Il ricettore si trova in prossimità della DPA ed è posto al margine della SP285, dal lato opposto a quello di collocazione della nuova linea che in questo tratto è in affiancamento all'elettrodotto 150 kV esistente.	529.982,2566	4.544.248,7741
CEM_PO_A_02	30-31	Il ricettore è un fabbricato rurale (rudere), privo di abitazioni, che si trova in prossimità della DPA nel vallone Isca nel comune di Bisaccia (AV)	531.548,9181	4.545.490,7868
CEM_PO_A_03	32-33	Il ricettore è un fabbricato rurale in buone condizioni posto in località Serro Campestre, nel comune di Lacedonia (AV). A circa 50 m in direzione opposta all'elettrodotto insiste una abitazione.	532.359,2749	4.546.013,3518

Nelle seguenti Figura 4-22 ÷ Figura 4-22 vengono evidenziati i tratti interessati dai monitoraggi elencati in precedente Tabella 4-19 con, in tratteggio arancione, la *distanza di prima approssimazione DPA*.



Figura 4-20. Ubicazione dei punti di monitoraggio CEM\_AO/PO\_A\_01 – in giallo punto di misura



Figura 4-21. Ubicazione dei punti di monitoraggio CEM\_PO\_A\_02 – in giallo punto di misura



Figura 4-22. Ubicazione dei punti di monitoraggio CEM\_AO\_A\_03, CEM\_PO\_A\_03 – in giallo punto di misura

#### 4.3.4 Modalità di campionamento

Le misure di induzione magnetica verranno effettuate in accordo con la **norma CEI 211-6<sup>5</sup>** e con il D.M. 29/05/2008<sup>6</sup>.

Il protocollo di misura da adottare in riferimento alle norme citate può essere descritto come segue:

- Sopralluogo preliminare dell'area circostante il punto di monitoraggio selezionato al fine di individuare la presenza di sorgenti locali di campo magnetico a frequenza industriale.
- Individuazione di un punto di misura da scegliersi in funzione della tipologia del sito e della presenza di impianti elettrici sorgenti di campo magnetico a frequenza industriale quali i sistemi di distribuzione degli edifici, motori elettrici, ecc.
- Esecuzione del monitoraggio nei punti individuati per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori di induzione magnetica ogni minuto. Le misure verranno effettuate, compatibilmente con lo stato dei luoghi, ad un'altezza di 1÷1.5 m dal piano di calpestio.

I rilievi verranno effettuati con misuratori a sonda isotropa EMDEX Lite (vedi figura Figura 4-23 e Tabella 4-20) e EMDEX II (vedi Figura 4-24 e Tabella 4-21) della Enertech Consultants. Gli strumenti misurano le tre componenti di induzione magnetica nello spazio (Bx, By e Bz) e ne ricavano il valore del campo risultante (B).

	Intervallo di misura	0.01÷70 $\mu$ T
	Risoluzione	0.01 $\mu$ T
	Accuratezza	$\pm$ 2%
	Range di frequenza	40 ÷ 1000 Hz
	Dimensioni	12 x 6 x 2.5 cm
	Peso	170 g

Figura 4-23. Immagine dell'EMDEX Lite

Tabella 4-20. Caratteristiche principali EMDEX Lite

	Intervallo di misura	0.01÷300 $\mu$ T
	Risoluzione	0.01 $\mu$ T
	Accuratezza	$\pm$ 1%
	Range di frequenza	40 ÷ 800 Hz
	Dimensioni	16.8 x 6.6 x 3.8 cm
	Peso	341 g

Figura 4-24. Immagine dell'EMDEX II

Tabella 4-21. Caratteristiche principali dell'EMDEX II

<sup>5</sup> Norma Tecnica CEI n° 211-6 del 01/01/2001: "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana."

<sup>6</sup> Decreto Ministeriale del 29/05/2008: "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 153 del 2 luglio 2008.

Gli strumenti sono sottoposti a verifica periodica di taratura secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 211-6.

I punti di installazione degli strumenti di misura saranno individuati nelle pertinenze di ciascun recettore in posizione tale che la distanza dall'elettrodotto in progetto sia minima. Nel posizionamento degli strumenti si cercherà di tenersi lontano da sorgenti locali di campo magnetico, quali ad esempio cabine secondarie, eventualmente presenti.

Allo scopo di valutare le condizioni di esposizione su un periodo di tempo rappresentativo, il monitoraggio dell'induzione magnetica verrà protratto per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori dell'induzione magnetica ogni minuto.

I dati rilevati in ciascuno dei punti di monitoraggio verranno poi elaborati calcolando la mediana dell'induzione magnetica nell'intero periodo di misura. Durante i campionamenti *post-operam* si procederà a definire, secondo la procedura del D.M. 29/05/2008<sup>7</sup>, il coefficiente di correlazione tra l'induzione magnetica a partire dalle misure di campo (B) e dai dati di corrente storici dell'elettrodotto (I). Verranno utilizzati i dati forniti da Terna Rete Italia con frequenza pari a 15 minuti e confrontati con i corrispondenti valori del campo magnetico rilevati in ciascun punto di misura.

#### 4.3.5 Frequenze di campionamento

L'attività di monitoraggio dei Campi elettromagnetici verrà eseguita una tantum in fase *ante-operam* con particolare riferimento al recettore 1 posto tra i sostegni n° 31 e 32 in quanto già interessato dall'elettrodotto 150 kV esistente.

Il monitoraggio dei CEM verrà poi ripetuto in fase *post-operam* con il nuovo elettrodotto in funzione per i tre punti di monitoraggio indicati in Tabella 4-19.

#### 4.3.6 Valori di attenzione e valori di riferimento

Il DPCM 08/07/2003, disciplina, a livello nazionale, in materia di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), fissando:

Tabella 4-22. Codifica e descrizione dei punti di campionamento CEM

DESCRIZIONE	VALORE LIMITE
Valore limite per il campo elettrico	5 kV/m
Valore limite per l'induzione magnetica	100 $\mu$ T
valore di attenzione per l'induzione magnetica	10 $\mu$ T
obiettivo di qualità per l'induzione magnetica	3 $\mu$ T

<sup>7</sup> Decreto Ministeriale del 29/05/2008: "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Italiana n° 153 del 2 luglio 2008.

Il decreto D.M. 29/05/2008 invece prevede la determinazione di distanze di rispetto dalle linee elettriche. Il D.M. 29/05/2008 si applica a tutti gli elettrodotti, definiti nell'art.3 lett.3 della legge n°36 del 22 febbraio 2001, ed ha lo scopo di fornire la procedura per la determinazione e la valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione (10  $\mu$ T) e dell'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) e delle relative fasce di rispetto.

La componente *Campi Elettromagnetici* sarà oggetto di uno studio specialistico, che verrà realizzato in fase *ante-operam*, come meglio precisato al paragrafo seguente.

Il mancato rispetto dei valori limite richiamati in Tabella 4-22 comporterà necessariamente una revisione del tracciato in conformità anche a quanto riportato nella prescrizione A) 8 di seguito richiamata.

#### **4.3.7 Ulteriori attività di monitoraggio della componente Campi Elettromagnetici**

In recepimento della prescrizione **A) 8** del Decreto autorizzativo n° 239/EL-267/250/2017 si procederà a predisporre uno studio finalizzato alla valutazione preventiva della conformità delle fasce di rispetto e alla verifica dei limiti di esposizione ai campi elettromagnetici.

Nel seguito si riportano i contenuti della prescrizione **A) 8** che detta gli estremi per la predisposizione di detto studio:

*In fase di progettazione esecutiva degli interventi previsti dal progetto dovrà essere redatto un apposito studio che attesti:*

- *la conformità dell'opera al vincolo determinato dalla fascia di rispetto ai sensi di quanto stabilito dalla Legge 36/2001; non potrà pertanto essere ritenuto conforme a norma di legge un tracciato tale che la fascia di rispetto che lo caratterizza, determinata secondo le modalità previste dal D.M. 29/05/2008, comporti interferenza con recettori quali definiti dalla medesima Legge 36/2001, articolo 4, comma 1, lettera h;*
- *il rispetto dei limiti di esposizione e degli obiettivi di qualità fissati dal DPCM 8/07/2003.*

*Lo studio dovrà essere trasmesso alle ARPA Campania e Puglia e ai Comuni interessati dal progetto i quali dovranno verificare l'eventuale presenza di luoghi a permanenza non inferiore a quattro ore. Se dalla verifica della compatibilità elettromagnetica del tracciato dovesse scaturire la necessità di una o più varianti significative esse dovranno essere sottoposte preventivamente a Verifica di Assoggettabilità a VIA, di cui all'art.20 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. e da ciò potranno scaturire ulteriori conseguenti prescrizioni.*

Le modalità operative e la presentazione dei risultati coinvolgerà i comuni e le ARPA delle regioni Puglia e Campania incaricati della verifica di ottemperanza della prescrizione **A) 8**.

## 4.4 RUMORE

### 4.4.1 Normativa di riferimento

I riferimenti normativi e gli standard di riferimento per il monitoraggio del rumore sono i seguenti:

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". Con questo decreto si introduce, per la prima volta in Italia, il concetto di zonizzazione acustica del territorio, individuando le sorgenti di rumore e suddividendo il territorio in sei classi, a cui corrispondono valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno, definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Il DPCM del 14 novembre 1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce i valori limite, con lo scopo di adeguare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- D.M. 29 Novembre 2000 " Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."
- Legge Regione Puglia n.3/2002 (Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico)
- Delibere di Giunta Regionale della Campania n.6131 del 20/10/1995 e 8758 del 29/12/1995 (linee guida per la redazione dei piani di zonizzazione acustica)
- Delibera di Giunta Regionale della Campania n. 2436 del 1/8/2003 (Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento delle linee guida regionali)
- Piani Comunali di Classificazione Acustica [PCCA], non sono presenti PCCA per i comuni interessati dall'intervento ad eccezione del comune di Bisaccia che ha approvato il proprio PCCA con deliberazione consiliare n. 42 del 9.10.2002 (cfr. elaborato DEFR10015BASA00355\_01)

#### **4.4.2 Fasi del Monitoraggio del Rumore**

##### **4.4.2.1 Monitoraggio ante-operam**

Obbiettivi:

- verifica del clima acustico in assenza delle sorgenti disturbanti derivanti dalle attività di cantiere;
- stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto;
- verifica della compatibilità del clima acustico con quanto previsto dal Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale (qualora esistente);
- Stima preventiva dei contributi specifici dell'*effetto corona* conseguente all'entrata in esercizio dell'opera.

##### **4.4.2.2 Monitoraggio in corso d'opera**

Obbiettivi:

- verifica del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti derivanti dalle attività di cantiere per la realizzazione dei singoli tralicci qualora essi siano localizzati in aree prossime ad abitazioni o ambiti di interesse naturalistico;
- verifica della compatibilità del clima acustico con quanto previsto dal Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale (qualora esistente);
- accertamento della reale efficacia degli eventuali provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione dell'impatto acustico sia sull'ambiente antropico circostante, laddove necessari o richiesti.

I rilievi fonometrici saranno eseguiti nel periodo diurno secondo quanto stabilito dal D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

##### **4.4.2.3 Monitoraggio post-operam**

Obbiettivi:

- verifica del clima acustico intervenuto nelle fasi di esercizio dell'Opera con particolare riferimento all'*effetto corona*;
- verifica della compatibilità con il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale (qualora esistente) o con la normativa Nazionale.
- verifica delle previsioni dello studio acustico preliminare sull'effetto corona di cui al § 4.4.8.

Il riferimento per tutte le attività di monitoraggio sarà il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente e, pertanto, la loro articolazione temporale sarà orientata a fornire dati confrontabili con i limiti previsti della normativa, in funzione della tipologia dell'opera.

I rilievi fonometrici, ai sensi dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997, saranno riferiti anche al valore di immissione differenziale.

La durata di ciascuna fase del monitoraggio sarà adeguata al grado di complessità dell'area, delle sorgenti acustiche presenti nel territorio e della tipologia di ricettori presenti.

#### 4.4.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Per la componente *rumore* la localizzazione dei punti segue il principio della presenza di abitazioni (DEFR10015BASA00251\_9) totalmente ricomprese in un buffer di 100 m dall'interasse del tracciato. E' evidente che, per la componente in oggetto, viste le implicazioni nella fase di cantiere, sono state previste le misure in corso d'opera, oltre che *post-operam*, per misurare l'effetto corona. Le misure in *ante-operam* sono state previste dalla necessità di poter disporre di valori di "bianco" dello stato attuale della componente.

Nella tabella che segue, rispetto alla precedente versione, è stato inserito il sostegno 17 in sostituzione del sostegno 16 in quanto ritenuto maggiormente significativo per presenza di abitazione più prossima.

Tabella 4-23. Codifica e descrizione dei punti di misura della componente Rumore

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNI	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633	
			E	N
RUM_AO_A_01 RUM_CO_A_01 RUM_PO_A_01	6	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 6	526.668,9885	4.537.646,1925
RUM_AO_A_02 RUM_CO_A_02 RUM_PO_A_02	17	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 17 – [ex sostegno 16]	528.231,5215	4.541.396,1216
RUM_AO_A_03 RUM_CO_A_03 RUM_PO_A_03	26	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 26	529.983,1872	4.544.245,9361
RUM_AO_A_04 RUM_CO_A_04 RUM_PO_A_04	31	Il buffer di un recettore intercetta marginalmente il tracciato in prossimità del sostegno 31	531.551,2267	4.545.494,8349
RUM_AO_A_05 RUM_CO_A_05 RUM_PO_A_05	32	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 32	532.366,5237	4.546.014,6552

Nelle immagini che seguono (cfr. da Figura 4-25 a Figura 4-29) viene dato riscontro del posizionamento dei punti di misura come descritti dalla precedente Tabella 4-23.

Durante i rilievi in campo ci si riserva di individuare una diversa collocazione dei punti di misura, prossima a quella indicata, in relazione alle condizioni sito specifiche al momento dei rilievi. In tale

eventualità, le coordinate geografiche effettive del punto di misura scelto verranno riportate nell'apposita *scheda descrittiva del punto di misura* (cfr. Tabella 6-1).

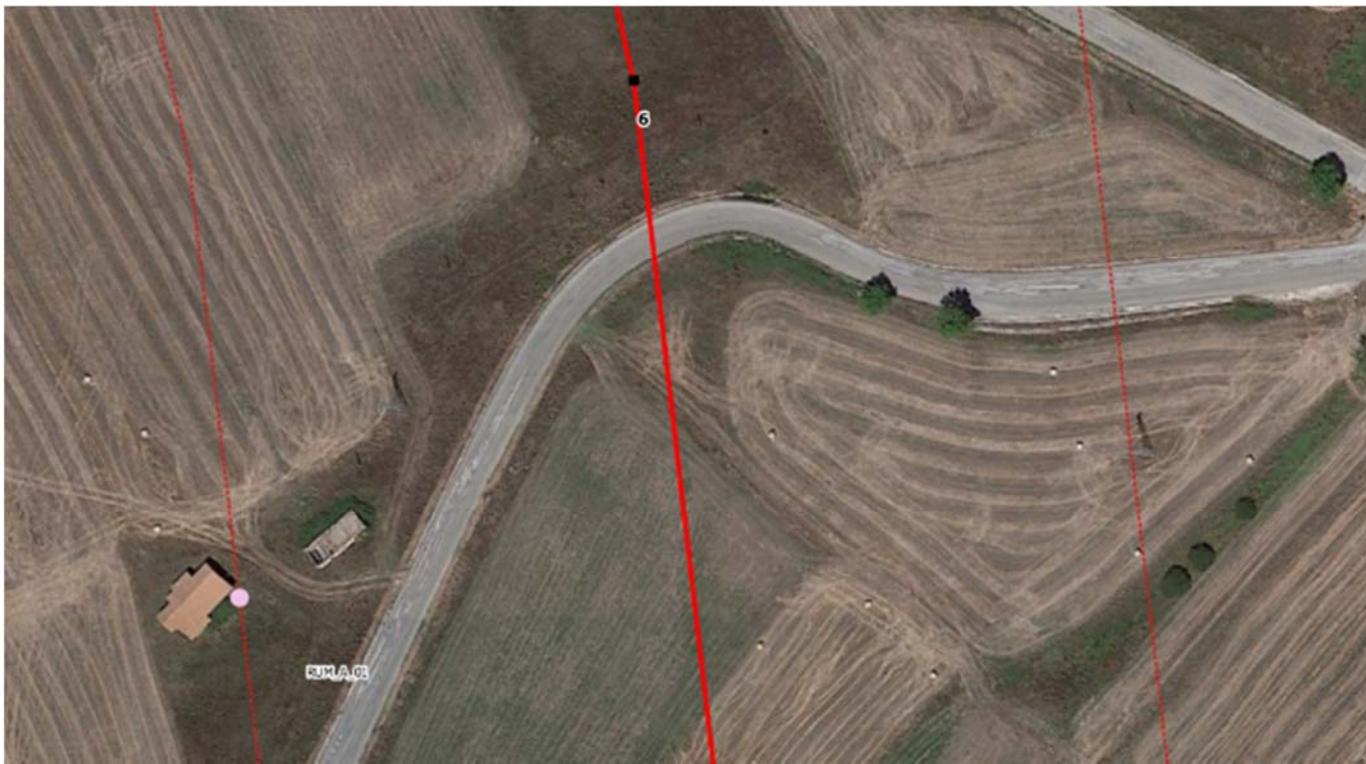


Figura 4-25. Ubicazione dei punti di monitoraggio RUM\_A\_01 – in viola punto di misura



Figura 4-26. Ubicazione dei punti di monitoraggio RUM\_A\_02 – in viola punto di misura



Figura 4-27. Ubicazione dei punti di monitoraggio RUM\_A\_03 – in viola punto di misura



Figura 4-28. Ubicazione dei punti di monitoraggio RUM\_A\_04 – in viola punto di misura



Figura 4-29. Ubicazione dei punti di monitoraggio RUM\_A\_05 – in viola punto di misura

#### 4.4.4 Modalità di campionamento

Durante le misure i microfoni dei fonometri integratori di classe 1 (tipo Delta ohm modello HD2010 o Larsson and Davis, o altri modelli in grado di garantire le medesime prestazioni) saranno posti a circa 1,5 metri di altezza dal suolo, in direzione delle sorgenti disturbanti e lontani da superfici riflettenti. Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico in esame si procederà all'acquisizione dei livelli percentili L5, L95 e naturalmente il livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq).

Sono previste due tipologie di misure:

1. Metodica A: misure spot della durata di un'ora ripetute per 2-3 volte nell'arco della medesima giornata nel periodo diurno e notturno;
2. Metodica B: misure in continuo della durata di 24 ore.

Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un rapporto riassuntivo contenente:

- descrizione di ogni singola postazione di misura, completa di fotografie, posizionamento su estratto dalla Carta Tecnica Regionale;
- data e ora del rilevamento e descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- strumentazione impiegata;
- livelli di rumore rilevati;
- classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura e relativi valori limite di riferimento;
- commento dei risultati ottenuti a confronto con i valori limite normativi vigenti;
- identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure;
- certificazione di taratura della strumentazione utilizzata.

Le tecniche di campionamento saranno comunque conformi ai disposti del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Se richiesto le misure saranno condotte in accordo con ARPA Campania e Puglia.

#### **4.4.5 Parametri di misura ed elaborazione del dato**

La strumentazione verrà impostata per l'acquisizione di tutti i principali parametri acustici; in particolare verranno acquisiti tutti i principali parametri descrittivi del rumore ambientale, su tempi di misura elementari consecutivi TM della durata di 1". Su ciascun TM si procederà all'acquisizione di:

- Leq, Lmin, Lmax, livelli statistici percentili LN (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. È stata impostata la ponderazione temporale Fast;
- andamento temporale di LAeq su base temporale di 1".

La strumentazione dovrà essere impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal D.M. 16/03/1998. Nel corso delle misure dovrà essere attivata una stazione meteo portatile per il controllo della velocità del vento.

Le principali fasi di elaborazione dei dati saranno le seguenti:

- validazione dei dati sperimentali: mascheramento di eventi anomali documentati dagli operatori o individuati sulla base delle registrazioni audio, esclusione di fasi con presenza di precipitazioni, selezione dei periodi con velocità del vento sul microfono maggiore di 5 m/s;
- individuazione di eventuali componenti tonali/impulsive nel livello di rumore rilevato;
- restituzione dei risultati mediante:
  - andamenti temporali in forma grafica di LAeq, LA50 ed LA90;

- andamento temporale di  $L_{Aeq,1}$ ".
- valori degli  $L_{Aeq,TR}$  diurni, ottenuti come media logaritmica degli  $L_{Aeq}$  dei singoli campioni.

I risultati verranno raccolti sotto forma di schede riepilogative riferite ad ogni punto di misura e da un rapporto complessivo dell'attività di monitoraggio eseguita relativamente alla caratterizzazione del clima acustico.

#### 4.4.6 Valori limite di immissione

Al sensi dell'art. 2 comma 3) della Legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995, n. 447 ss.mm.ii. "i valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo".

I valori limiti assoluti di immissione sono fissati dai relativi Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA) redatti ai sensi della Legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995, n. 447 ss.mm.ii. con specifico riferimento alla tipologia di zona in cui ricade il recettore analizzato.

In assenza di Piano Comunale di Classificazione Acustica, il riferimento per i limiti di immissione è costituito dal D.P.C.M. 01/03/1991 valevole su tutto il territorio nazionale.

Come precedentemente anticipato i valori di rumore misurati verranno quindi confrontati con i valori limite assoluti di immissione (valori di riferimento) riportati in seguente Tabella 4-24 ove presente un PCCA; in caso contrario si farà riferimento ai limiti riportati in Tabella 4-25 come stabilito dal D.P.C.M. 01/03/1991.

Tabella 4-24. Valori limite di immissione e valori di attenzione – da PCCA ai sensi della L. 447/95

Classe	Definizione	TAB. C: Valori limite assoluti di immissione in dB(A)		TAB. E: Valori di attenzione in dB(A) riferiti a 1 ora	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
I	Aree particolarmente protette	50	40	60	45
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	65	50
III	Aree di tipo misto	60	50	70	55
IV	Aree di intensa attività umana	65	55	75	60
V	Aree prevalentemente industriali	70	60	80	65
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70	80	75

Tabella 4-25. Valori limite di immissione di accettabilità a livello Nazionale – DPCM 01/03/1991

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona <b>A</b> (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona <b>B</b> (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I limiti di indicati in Tabella 4-24 e Tabella 4-25 sono relativi agli interi *tempi di riferimento* corrispondenti quindi alle 16 ore (dalle ore 06:00 alle 22:00) per il periodo diurno ed alle 8 ore (dalle ore 22:00 alle ore 06:00) per il periodo notturno.

Per le soglie di attenzione riportate in Tabella 4-24, il valore riportato indica il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. Quando questi sono riferiti a un'ora, sono aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno, rispetto ai valori limite assoluti di immissione, che indicano i valori massimi di rumore, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori. Se relativi ai tempi di riferimento, invece, corrispondono agli stessi valori limite assoluti di immissione.

I valori limiti differenziali di immissione sono fissati invece dall'art. 4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 e "(...) sono pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate in classe VI [dai PCCA (...)] e nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno".

Detti limiti, inoltre, "non si applicano all'interno delle aree classificate dalla zonizzazione acustica in aree esclusivamente industriali, nonché per la rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso".

Il *valore differenziale* è, quindi, ottenuto eseguendo la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e quello residuo. In particolare:

- Il livello di *rumore ambientale* ( $L_A$ ) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato

tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

- Il livello di *rumore residuo* ( $L_R$ ) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Nello specifico del PMA in oggetto i valori di rumore misurati in fase *ante-operam* consentono di quantificare i livelli di rumore residuo presso i vari punti di monitoraggio individuati al paragrafo 4.4.3; i monitoraggi in corso d'opera permetteranno invece di quantificare il livello di rumore ambientale nelle fasi di cantiere presso i ricettori sensibili individuati e conseguentemente verificare il rispetto dei valori limite differenziali presso le abitazioni indagate.

Relativamente ai monitoraggi in corso d'opera, in recepimento della prescrizione A) 22, si precisa che eventuali superamenti dei valori limite di immissione potranno, se del caso, comportare la revisione delle modalità operative per le successive installazioni di sostegni contemplando anche la posa di sistemi temporanei di abbattimento (es. barriere acustiche), fermo restando che i disagi causati dalle lavorazioni sul singolo sostegno risultano di breve durata e terminano con la posa del sostegno stesso.

Per quanto riguarda il rumore rilevato in fase *post-operam* si rimanda ai contenuti del seguente paragrafo 4.4.8.

#### **4.4.7 Frequenze di campionamento**

L'attività di monitoraggio della componente Rumore verrà eseguita una volta in fase *ante-operam* per essere poi ripetuta ancora una volta in corso d'opera e in fase *post-operam* con il nuovo elettrodotto in funzione. Nel monitoraggio *post-operam* si farà in modo che le misurazioni vengano eseguite in condizioni meteorologiche peggiori per l'effetto corona in modo da verificare la correttezza delle previsioni previste dall'apposito studio di seguito descritto.

#### **4.4.8 Studio sull'effetto corona**

Il cosiddetto *effetto corona* è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizione di elevata umidità dell'aria.

La prescrizione **A) 9** del Decreto autorizzativo n° 239/EL-267/250/2017 prevede che:

*In fase di progettazione esecutiva dovrà essere effettuato, il censimento dei recettori e uno studio acustico relativo all'effetto corona, con riferimento in particolare alle peggiori condizioni atmosferiche,*

nei tratti interessati dalla presenza di recettori. In caso di superamento dei limiti dovranno essere effettuati a carico del proponente interventi di mitigazione da concordare con i proprietari degli edifici/fabbricati.

Quanto richiesto consentirà di individuare preventivamente eventuali problematiche acustiche correlate alla realizzazione del nuovo elettrodotto; in particolare consentirà di verificare, in linea teorica, il rispetto dei limiti di immissione riscontrabili ai recettori e dovrà, se del caso, indicare le corrette misure di mitigazione.

Lo studio che segue è stato, quindi, sviluppato per ottemperare alla prescrizione A) 9 sopra richiamata e si articola nella preliminare descrizione tecnica dell'*effetto corona* a cui seguirà l'*individuazione* dei potenziali recettori presenti nelle vicinanze del nuovo tracciato con calcolo, per ogni uno di essi, del rumore generato per effetto corona nelle diverse condizioni meteorologiche.

Lo studio si esplica quindi in una valutazione preliminare dell'*effetto corona* basata su appositi abachi che sviluppano le formule proposte dalla Bonneville Power Administration (brevemente *formule BPA*), ricavate dagli studi di V. L. Chartier.

#### **4.4.8.1 Equazioni di calcolo**

L'espressione proposta dalla BPA calcola, per ciascun conduttore della linea, il livello di rumore AN generato alla distanza D dalla linea nelle condizioni di pioggia leggera o conduttore bagnato (wet conductor), che corrisponde al livello  $L_{50}$  della distribuzione statistica del disturbo acustico sotto pioggia.

Il valore  $L_{50}$  è il più importante dal punto di vista del disturbo. Infatti, il rumore corona più gravoso che si registra durante una pioggia intensa, che a seconda che si consideri la distribuzione statistica retro cumulata o cumulata può essere indicato con  $L_{50}$  o  $L_{95}$ , è mascherato dal rumore della pioggia stessa.

Pertanto, le condizioni durante le quali il rumore prodotto dalla linea per effetto corona può più facilmente essere apprezzato è in caso di nebbia e di pioggia leggera.

Tutte le espressioni di cui sopra calcolano il disturbo acustico prodotto da un conduttore di fase. Il disturbo acustico complessivo della linea (n fasi) si calcola sommando, in termini energetici, il contributo di ciascuna fase

L'espressione è valida per linee aventi le più diverse caratteristiche geometriche, tensioni di esercizio comprese indicativamente tra 230 kV e 1500 kV, conduttori di fase singoli o a fascio fino a 16 subconduttori e diametro del subconduttore compreso tra 2 e 6.5 cm.

La tensione 150 kV genera livelli di rumore trascurabili; anche in corrispondenza dell'asse del supporto

il livello sonoro in condizioni di pioggia leggera non supera i 35 dB(A).

Per il livello di tensione 380 kV, le configurazioni che danno origine al livello sonoro più elevato sono entrambe a doppia terna e a fasi ottimizzate: quella a mensole isolanti tipo M e quella con supporto tubolare, per le quali si hanno 42 dB(A) c.a. a 50 m e 38 dB(A) c.a a 100 m. La configurazione meno rumorosa tra quelle studiate per il livello di tensione 380 kV è quella in singola terna tipo N, con circa 34 dB a 50 m e 31 dB a 100 m.

in tutti i casi studiati, le configurazioni a fasi ottimizzate risultino essere più rumorose di quelle a fasi non ottimizzate.

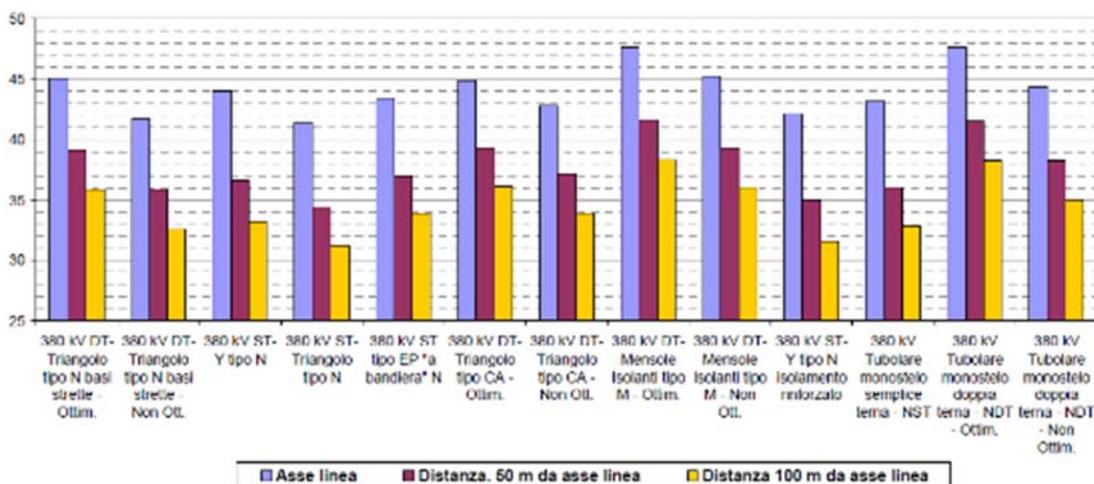


Figura 4-30. Livello di tensione 380 kV – confronto tra i risultati del calcolo, pioggia leggera

Il livello sonoro AN espresso in dB(A) valevole per la configurazione a delta rovescio a semplice terna è dato dalla seguente relazione:

$$AN = -170.46 + 120 \cdot \log(g_{a \max}) + 55 \cdot \log(d_{eq}) - 11.4 \cdot \log(D) \quad (1)$$

dove:

- $g_{a \max}$  = media dei gradienti massimi di ciascun sub conduttore [kVeff/cm];
- $D$  = distanza tra il conduttore ed il punto di misura [m].
- $d_{eq}$  = diametro equivalente del fascio
  - per  $n \geq 3$   $d_{eq} = (0.58 \cdot d) \cdot n^{0.48}$
  - per  $n < 3$   $d_{eq} = d$ ,
- con:
  - $n$  = n° di sub conduttori del fascio;
  - $d$  = diametro del sub conduttore [mm].

Vi è poi un addendo correttivo H/300 che tiene conto della variazione del rumore corona in funzione della densità dell'aria, espressa in termini di altezza sul livello del mare H (in m) della zona ove è ubicata la linea. Tale termine non deve essere utilizzato per altezze inferiori a 300 m. Nel presente calcolo è stato posto = 0.

L'abaco che deriva dallo sviluppo della formula (1) riferito ad un transetto ortogonale alla direzione del tracciato e applicato alle diverse quote da p.c. del conduttore è riportato in Figura 4-32 ed è quello che verrà utilizzato per l'individuazione delle eventuali criticità per l'intervento in oggetto.

#### 4.4.8.2 Limiti di immissione

La corretta valutazione del limite di immissione  $L_{Aeq,TR}$ , ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991 pertanto prevedrebbe la determinazione dei livelli acustici sull'intero arco temporale di riferimento (16 ore diurno; 8 ore notturno) eseguendo il calcolo del come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione  $(T_o)_i$  dell'iesimo evento, rapportato al tempo di riferimento  $T_R$ .

Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_o)_i 10^{0,1 L_{Aeq}(T_o)_i} \right] \quad [\text{dBA}]$$

dove  $T_R$  è il periodo di riferimento diurno o notturno,  $T_o$  il tempo di osservazione relativo alla misura in questione. I valori calcolati sono arrotondati a 0.5 dB.

Il solo comune dotato di PCCA è il comune di Bisaccia (cfr. deliberazione consiliare n. 42 del 9.10.2002). Generalmente, in presenza di PCCA, le aree agricole, quali quelle interessate dal transito dell'elettrodotto in oggetto, sono definibili come *Aree di tipo misto* e asseribili alla classe acustica III a cui corrisponderebbero i limiti di immissione  $L_{Aeq}$  pari a 60 dB diurno e 50 dB notturno. Precisando che il disturbo di cui trattasi è riferito a recettori di tipo residenziale, seppur in ambito agricolo, **si è ritenuto cautelativo utilizzare i limiti relativi ad una classe acustica di tipo II, corrispondente ad Aree ad uso prevalentemente residenziale, i cui limiti di immissione risultano essere 55 dB diurno e 45 dB notturno.**

Per tutti gli altri comuni, invece, trovano altresì applicazione i limiti di immissione previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991 per il *Tutto il territorio nazionale* **che risultano essere 70 dB diurno e 60 dB notturno.**

#### 4.4.8.3 Applicazione del modello

Per la linea 380 kV Bisaccia-Deliceto sono previsti 77 sostegni con un'altezza totale media pari a circa 39 m; i sostegni saranno del tipo a delta rovescio a semplice terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno.

Nella seguente Figura 4-31 si riporta la vista del sostegno di tipo N per linee 380 kV con isolamento normale, quale quelli previsti per l'elettrodotto de quo, per il quale gli abachi prodotti dall'applicazione delle formule BPA restituiscono i valori di potenza acustica emessa riportati nei diagrammi che

seguono (cfr. Figura 4-32 ÷ Figura 4-34). Gli abachi non integrano il fattore correttivo dell'altitudine (H/300).

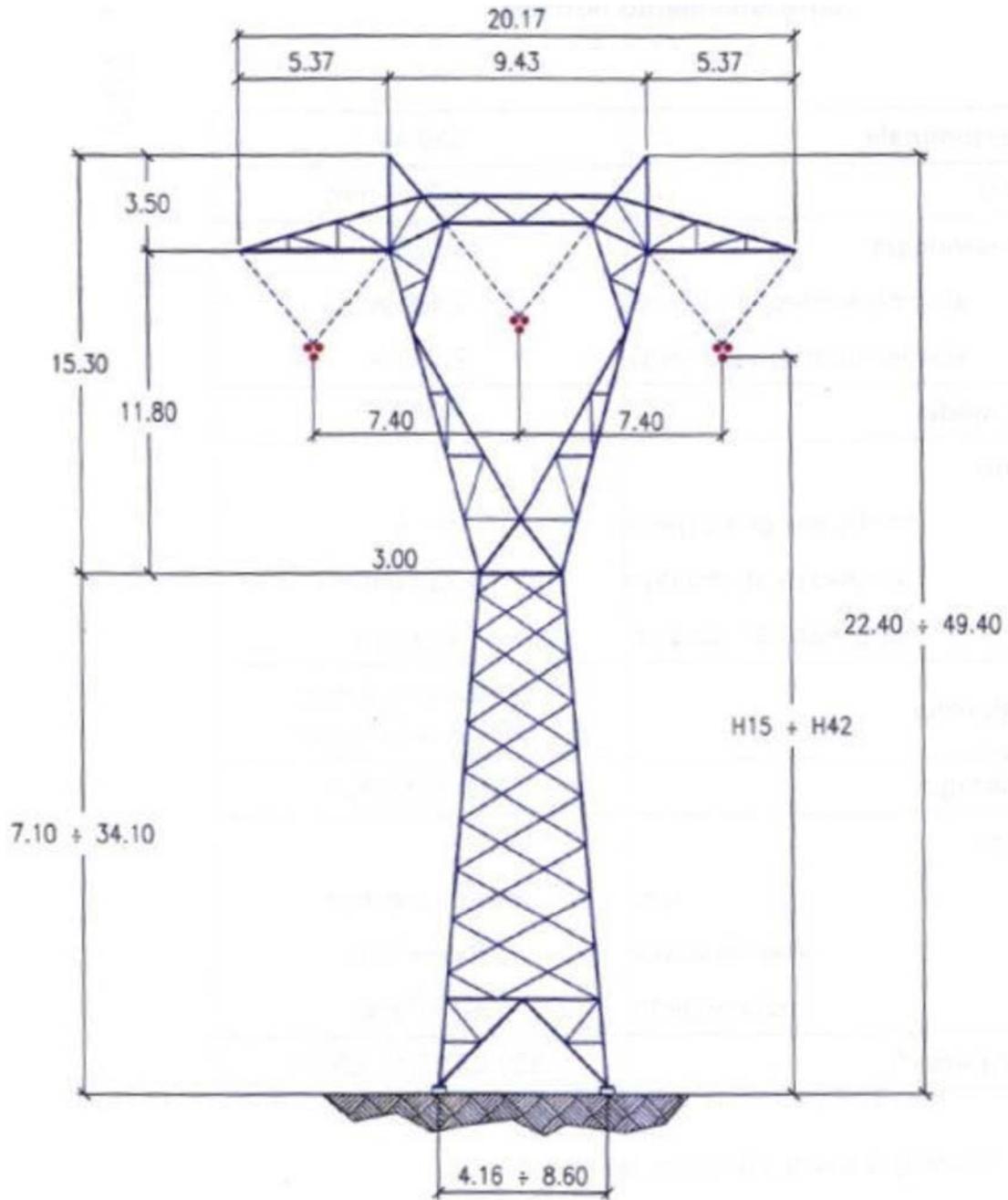


Figura 4-31. Linea 380 kV semplice terna ad Y conduttori trinati da 31.5mm, sostegno di tipo NV isol. normale

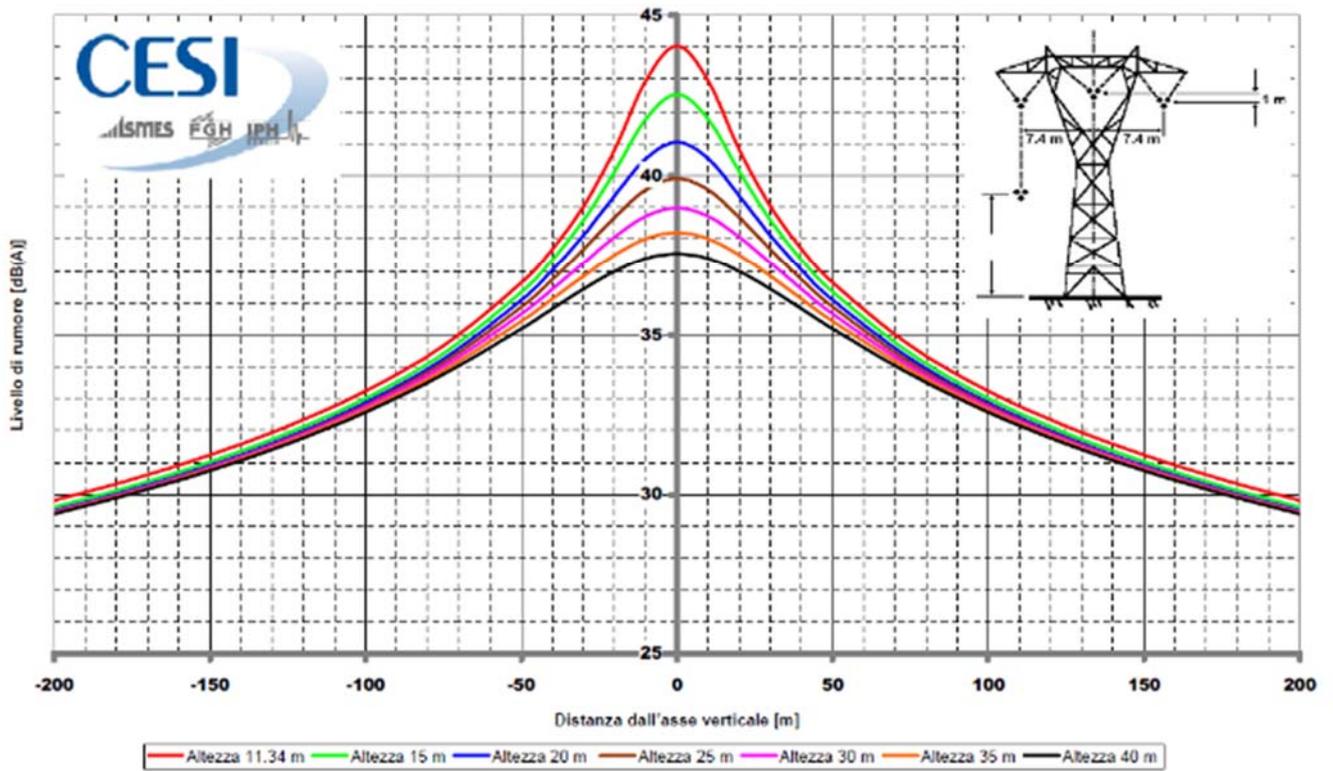


Figura 4-32. Livello di rumore per effetto corona (pioggia leggera) calcolato a 1,5 m dal suolo

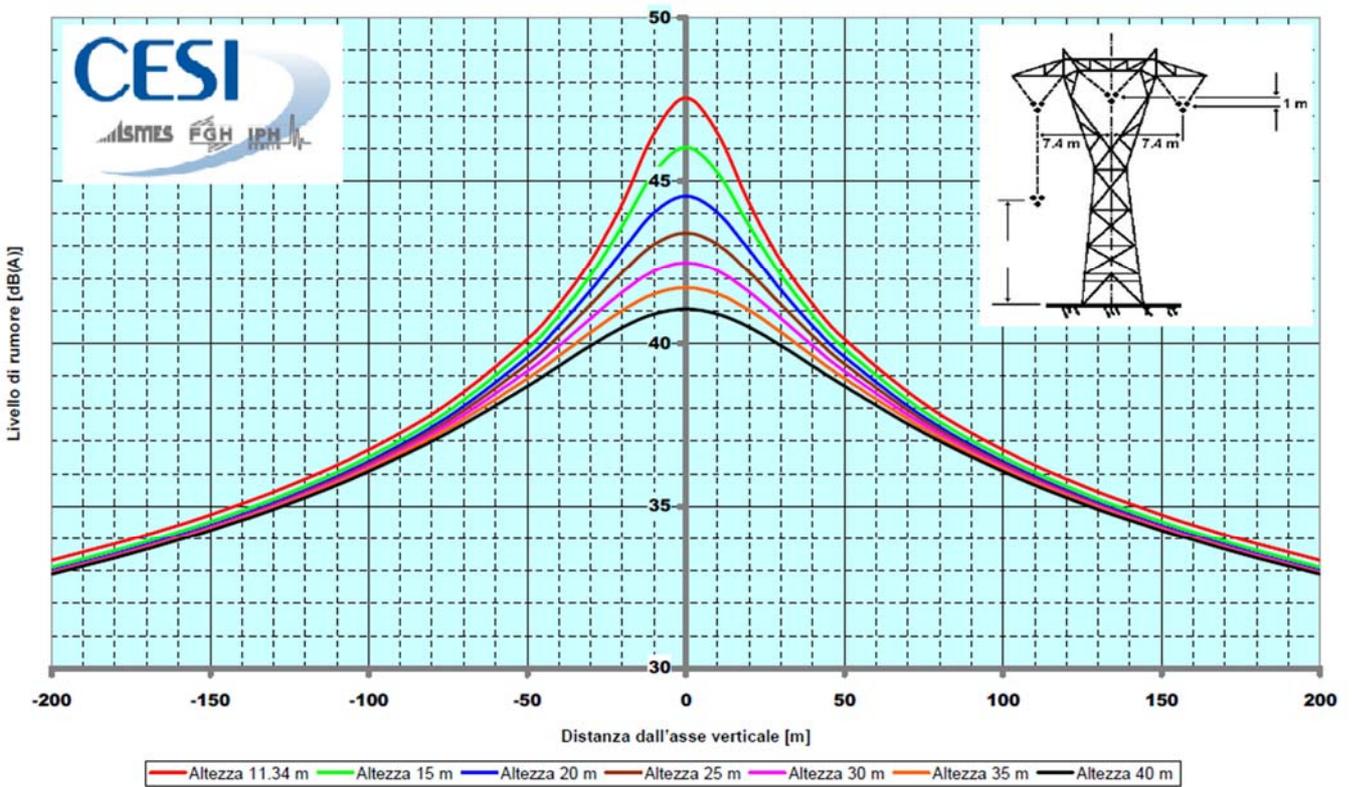


Figura 4-33. Livello di rumore (pioggia intensa) per effetto corona (pioggia intensa) calcolato a 1,5 m dal suolo

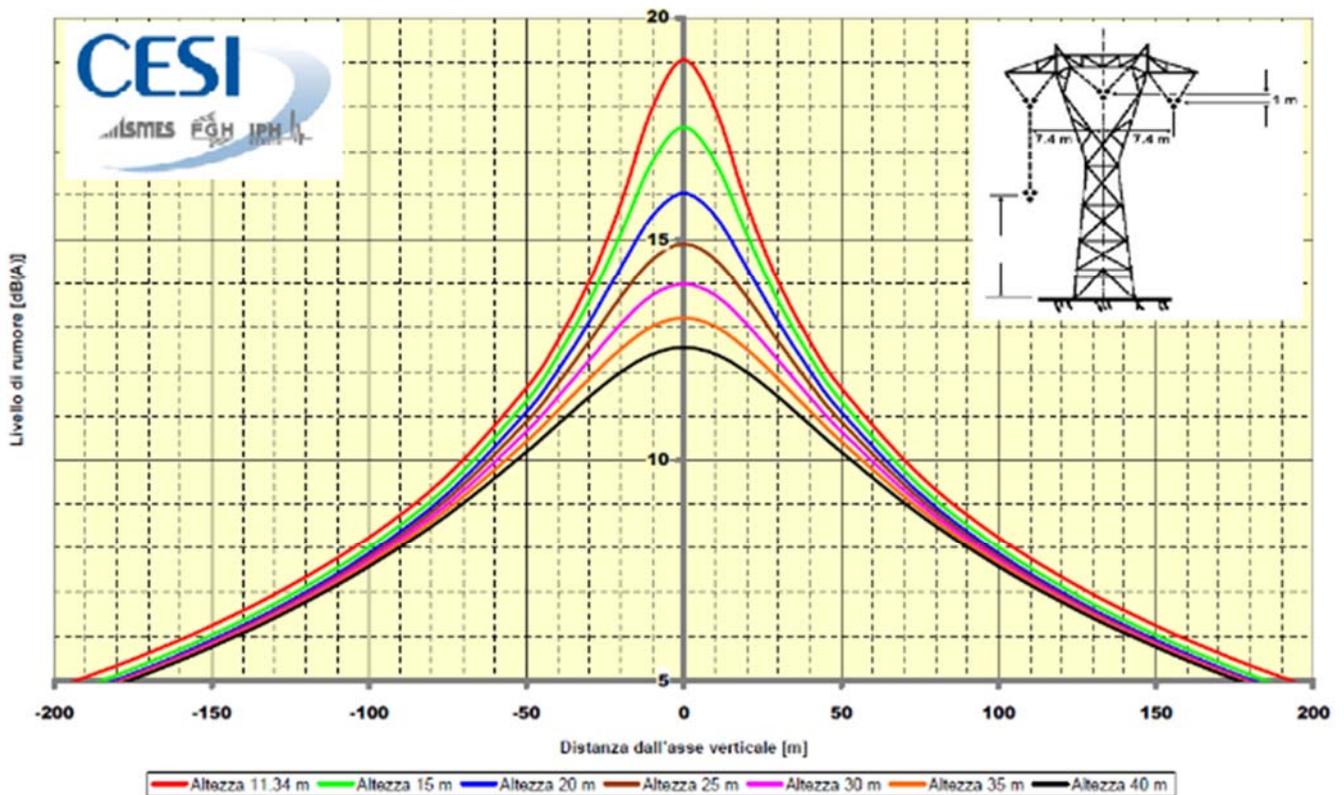


Figura 4-34. Livello di rumore per effetto corona (in condizioni di bel tempo) calcolato a 1,5 m dal suolo

Il grafico di Figura 4-34 evidenzia come il rumore prodotto per effetto corona in *condizioni di bel tempo* sia del tutto trascurabile. Anche sommando il fattore correttivo dell'altitudine ( $H/300$ ) pari a  $3 \text{ dB} = 900 \text{ m s.m.m.}/300$ , il risultato rimane sempre inferiore ai 22 dB per qualsiasi altezza dei conduttori e per ogni distanza da essi).

In condizioni di *pioggia leggera*, quali quelle analizzate nella Figura 4-32, si evidenzia come il rumore prodotto per effetto corona risulti sempre inferiore ai 40 db (soglia di rumore per aree in classe I – cfr. Tabella 4-24) già a partire da 50 m di distanza dall'interasse dei cavi (considerando un contributo massimo per altitudine pari a 3 dB). Le condizioni di pioggia leggera, come noto, sono le più gravose in quanto, per le piogge intense, il rumore corona è mascherato dalla pioggia stessa.

In condizioni di *pioggia intensa*, quali quelle analizzate nella Figura 4-33, si evidenzia come il rumore prodotto per effetto corona risulti inferiore ai 40 db a partire da una distanza di circa 100 m dall'interasse del tracciato per cavi posti a qualsiasi quota dal piano campagna (considerando un contributo massimo per altitudine pari a 3 dB).

#### 4.4.8.4 Individuazione dei potenziali recettori

Si è quindi proceduto ad individuare un buffer di 100 m dall'interasse della linea entro il quale sono stati individuati i potenziali recettori che compaiono nella seguente Tabella 4-26.

Per quanto attiene alla distanza dei recettori dalla linea elettrica è stata considerata la distanza minima dal perimetro di proprietà all'interasse dell'elettrodotto al fine di rendere maggiormente cautelativa l'analisi.

Tabella 4-26. Individuazione dei potenziali recettori analizzati nello studio per l'effetto corona

ID REC	Coord X	Coord Y	SOST. DA	SOST. A	DISTANZA dall'elettrodotto [m]	COMUNE
1	526703.3522	4537651.3707	5	6	65	Bisaccia
2	528186.4405	4541381.8903	16	17	65	Bisaccia
3	529216.6932	4542126.9354	18	20	100	Bisaccia
4	529404.0681	4542534.8617	18	20	100	Bisaccia
6	529950.8865	4543464.9169	24	25	90	Bisaccia
8	530011.5771	4543930.8354	25	26	100	Bisaccia
9	529993.3564	4544171.8563	25	26	75	Bisaccia
10	529971.4633	4544255.0646	25	26	50	Bisaccia
11	529959.4929	4544585.0289	26	27	80	Bisaccia
12	531548.9181	4545490.7868	31	31	55	Bisaccia
13	532340.1909	45982.852701	32	33	80	Lacedonia
14	532286.8994	4546254.4749	32	33	60	Lacedonia
15	532678.1927	4547506.4138	35	37	100	Lacedonia
16	532666.6892	4547597.9718	35	37	100	Lacedonia
17	538766.6855	4561369.2414	76	77	65	Deliceto

Le formule sono state sviluppate inoltre nelle condizioni di tensione più gravose di 420 kV (anziché 380 kV) ed è stata considerata come distanza da terra dei conduttori la distanza minima di 11,34 m.

Sono stati così ripresi dagli abachi, in funzione della distanza dal conduttore, i valori di pressione sonora per le diverse condizioni meteorologiche (pioggia leggera, pioggia intensa e tempo sereno), giungendo in tal modo alla determinazione del rumore prodotto per effetto corona.

Come detto in precedenza, i valori riportati negli abachi, non tengono conto del fattore correttivo legato all'altitudine. In Tabella 4-27 è quindi sviluppata tale correzione che tiene conto della diversa pressione atmosferica legata all'altitudine nella quale si propaga il suono.

Nelle seguenti immagini da Figura 4-35 a Figura 4-42 si riportano l'ubicazione e l'identificativo del recettore analizzato cui si è fatto riferimento per lo svolgimento del presente studio.

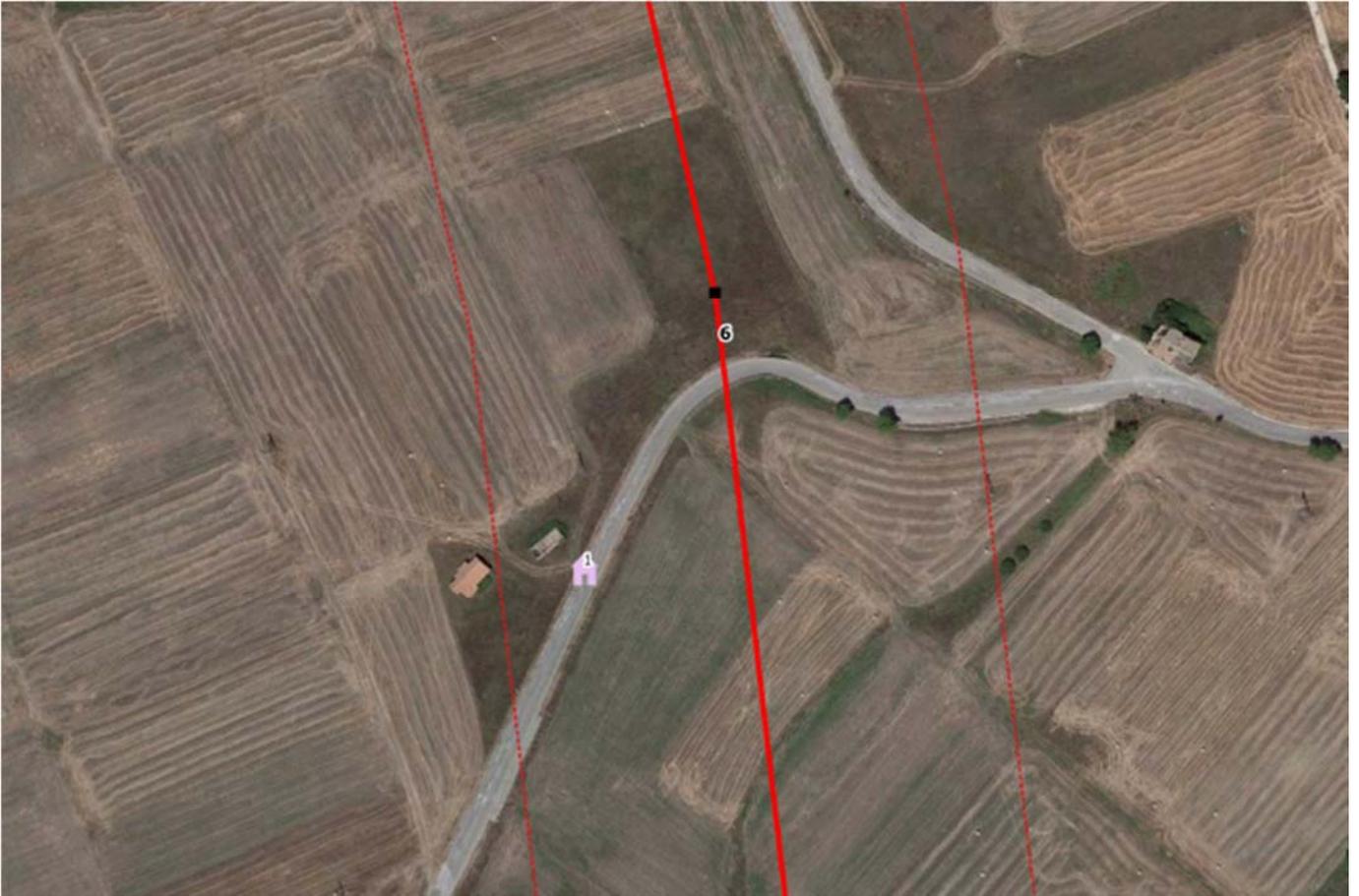


Figura 4-35. Studio effetto corona – Recettore 1



Figura 4-36. Studio effetto corona – Recettore 2



Figura 4-37. Studio effetto corona – Recettori 3 e 4



Figura 4-38. Studio effetto corona – Recettori 5, 6 e 7



Figura 4-39. Studio effetto corona – Recettori 8, 9, 10 e 11



Figura 4-40. Studio effetto corona – Recettori 12, 13, e 14

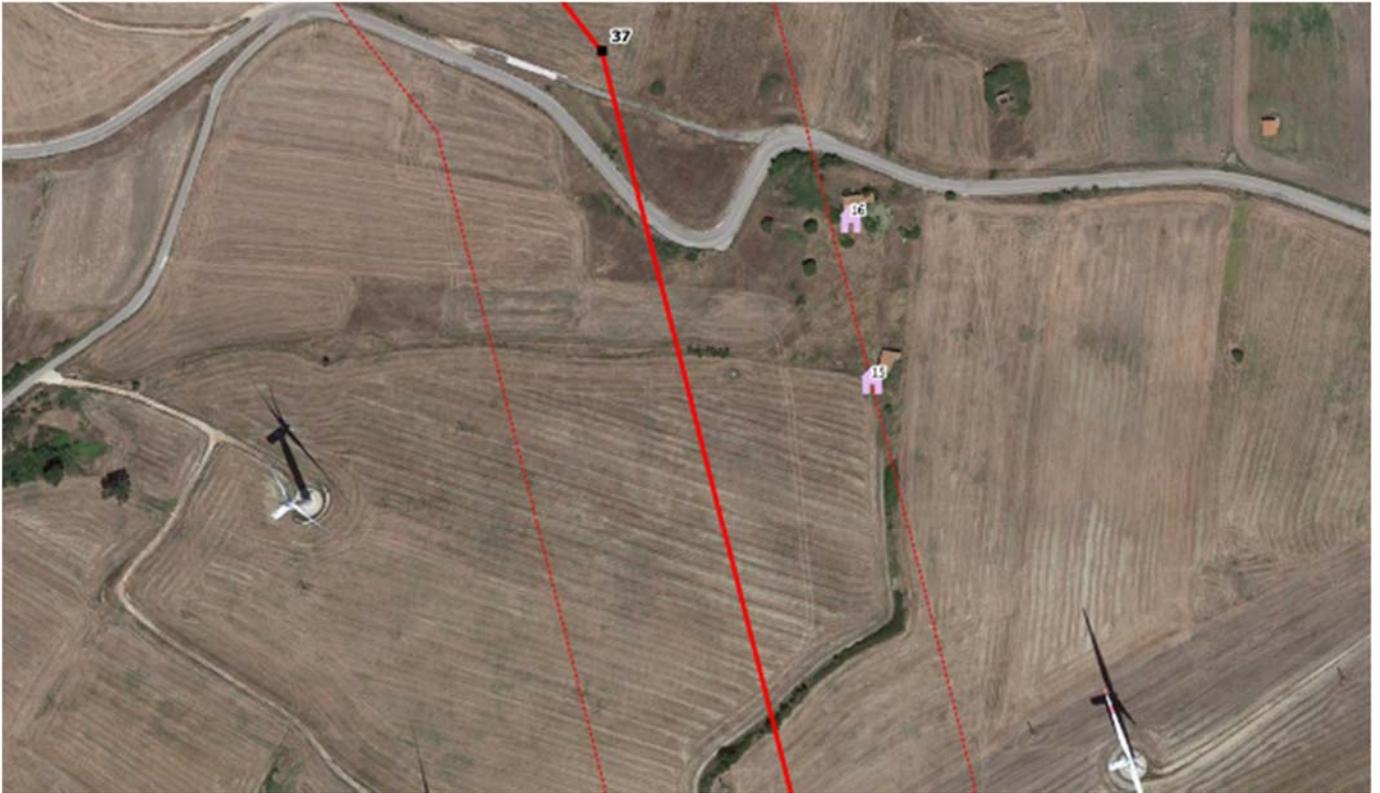


Figura 4-41. Studio effetto corona – Recettori 15, e 16



Figura 4-42. Studio effetto corona – Recettore 17

	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA “BISACCIA-DELICETO” E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.102 DI 140

#### 4.4.8.5 Conclusioni

I risultati di Tabella 4-27 illustrano l'esito dell'analisi sul rumore prodotto per effetto corona con particolare riferimento ai potenziali recettori presenti nell'immediato intorno dell'elettrodotto.

Si evince come, per tutti i potenziali recettori individuati in un buffer di 100 m dall'interasse dell'elettrodotto, il rumore corona, percepibile nelle condizioni meteorologiche più gravose di pioggia leggera, così come determinato con la formula BPA (cfr. (1)) corretta in funzione dell'altitudine, risulti sempre inferiore a 40 db che ricordiamo essere il limite di immissione per *aree particolarmente protette di classe I* risultando quindi ampiamente al di sotto di tutti gli altri limiti previsti dalla normativa di settore sia per *Aree ad uso prevalentemente residenziale* di classe II che, a maggior ragione, per aree agricole o *Aree di tipo misto* di classe III quali tutte quelle attraversate dall'elettrodotto in oggetto.

Si sottolinea inoltre che il rumore prodotto per effetto corona in condizioni di pioggia intensa, più elevato ma al contempo “mascherato” dal rumore prodotto dalla pioggia stessa, risulta sempre inferiore ai 45 dB per tutti i recettori analizzati e quindi sempre inferiore al limite di immissione notturno per aree residenziali di classe II.

L'eshaustività dei risultati elencati in seguente Tabella 4-27 è supportata da tutta una serie di ipotesi cautelative alla base delle scelte metodologiche e analitiche eseguite come di seguito elencate:

- La creazione abachi è stata implementata utilizzando una Tensione di 420 kV anziché 380 kV;
- È stata considerata una altezza costante dei cavidotti pari a 11.34 m da p.c. corrispondente all'altezza minima per questa tipologia di elettrodotto;
- Il valore ottenuto dalle formule BPA è stato corretto con il fattore relativo all'altitudine di ciascun recettore;
- I livelli di potenza sonora calcolati per effetto corona sono stati estesi ad un tempo indefinito per coprire tutti i tempi di riferimento (8 ore notturno e 16 ore diurno) anche se nella realtà andrebbe riferito alla durata, generalmente inferiore, del singolo evento meteorico;
- Utilizzo dei limiti di immissione molto più restrittivi previsti da un ipotetico PCCA e non dai valori limite previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991 e valevoli per tutto il territorio nazionale;
- Utilizzo limiti immissione più restrittivi previsti da un ipotetico PCCA per aree residenziali di classe II e non per aree agricole di classe III.

**I risultati di Tabella 4-27 unitamente alle assunzioni conservative alla base del presente studio evidenziano la totale assenza di superamenti dei limiti normativi per aree di classe II legati alla formazione e propagazione del rumore generato dall'effetto corona dal nuovo elettrodotto in progetto.**

Rispetto alle richieste conclusive della prescrizione A) 9, considerata l'assenza di superamenti dei limiti

 <small>TERNA GROUP</small>	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.103 DI 140

normativi, non si ritiene, in questa sede, di dover procedere con interventi di mitigazione in relazione ai potenziali impatti acustici correlati all'effetto corona.

I risultati del presente studio, di seguito riportati, potranno essere verificato in corso d'opera nel corso dei monitoraggi previsti come descritti ai paragrafi precedenti.

Tabella 4-27. Valori limite di immissione di accettabilità a livello Nazionale, - DPCM 01/03/1991

ID REC	Punto di monitoraggio RUMORE [PMA]	Coord X	Coord Y	SOST . DA	SOST . A	DISTANZA dall'elettrodotto [m]	COMUNE	RUMORE pioggia intensa [dB]	RUMORE pioggia leggera [dB]	RUMORE tempo sereno [dB]	ALTITUDINE H [m s.m.m.]	Fattore correttivo H/300	RUMORE + H pioggia intensa [dB]	RUMORE +H pioggia leggera [dB]	RUMORE + H tempo Sereno [dB]
1	RUM_A_01	526703.3522	4537651.3707	5	6	65	Bisaccia	38,9	35,5	10,5	900	3,00	41,9	<b>38,5</b>	13,5
2	RUM_A_02	528186.4405	4541381.8903	16	17	65	Bisaccia	38,9	35,5	10,5	830	2,77	41,7	<b>38,3</b>	13,3
3		529216.6932	4542126.9354	18	20	100	Bisaccia	36,8	33,3	8,3	750	2,50	39,3	<b>35,8</b>	10,8
4		529404.0681	4542534.8617	18	20	100	Bisaccia	36,8	33,3	8,3	800	2,67	39,5	<b>36,0</b>	11,0
6		529950.8865	4543464.9169	24	25	90	Bisaccia	37,3	33,8	8,7	740	2,47	39,8	<b>36,3</b>	11,2
8		530011.5771	4543930.8354	25	26	100	Bisaccia	36,8	33,2	8,3	740	2,47	39,3	<b>35,7</b>	10,8
9		529993.3564	4544171.8563	25	26	75	Bisaccia	38,1	34,7	9,6	730	2,43	40,5	<b>37,1</b>	12,0
10	RUM_A_03	529971.4633	4544255.0646	25	26	50	Bisaccia	40,2	36,8	11,7	730	2,43	42,6	<b>39,2</b>	14,1
11		529959.4929	4544585.0289	26	27	80	Bisaccia	37,8	34,3	9,3	740	2,47	40,3	<b>36,8</b>	11,8
12	RUM_A_04	531548.9181	4545490.7868	31	31	55	Bisaccia	39,6	36,3	11,2	530	1,77	41,4	<b>38,1</b>	13,0
13	RUM_A_05	532340.1909	45982.852701	32	33	80	Lacedonia	37,8	34,3	9,3	470	1,57	39,4	<b>35,9</b>	10,9
14		532286.8994	4546254.4749	32	33	60	Lacedonia	39,3	35,8	10,8	440	1,47	40,8	<b>37,3</b>	12,3
15		532678.1927	4547506.4138	35	37	100	Lacedonia	36,8	33,3	8,3	550	1,83	38,6	<b>35,1</b>	10,1
16		532666.6892	4547597.9718	35	37	100	Lacedonia	36,8	33,3	8,3	560	1,87	38,7	<b>35,1</b>	10,2
17		538766.6855	4561369.2414	76	77	65	Deliceto	38,9	35,5	10,5	290	-	38,9	<b>35,5</b>	10,5

	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA “BISACCIA-DELICETO” E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.105 DI 140

## 4.5 ATMOSFERA

### 4.5.1 Normativa di riferimento

La normativa di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente Atmosfera fa riferimento ai seguenti Decreti:

- D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”. e alle sue successive modifiche e integrazioni per quanto riguarda la qualità dell’aria;
- D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.. per quanto attiene al monitoraggio delle emissioni.

### 4.5.2 Motivazioni del monitoraggio

Come previsto dalla prescrizione A) 22 si è reso necessario monitorare anche la componente *atmosfera* con particolare riferimento alla fase di realizzazione delle opere (corso d’opera) al fine di individuare eventuali impatti derivanti da emissione di polveri e gas di scarico nel corso delle lavorazioni di posa dei sostegni.

### 4.5.3 Fasi del Monitoraggio

#### 4.5.3.1 Monitoraggio in corso d’opera

Obbiettivi:

- verifica l’emissione di polveri e gas di scarico con impatto sui potenziali ricettori posti in prossimità delle aree di lavorazione;
- individuare l’eventuale necessità di porre in opera sistemi di abbattimento e/o mitigazione dei potenziali impatti derivanti dalle lavorazioni.

I rilievi sulla componente atmosfera saranno eseguiti durante le lavorazioni e per tutta la durata della giornata lavorativa.

### 4.5.4 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Per la componente *atmosfera* la localizzazione dei punti segue il principio della presenza di abitazioni (DEFR10015BASA00251\_9) già previsto per la componente *Acustica*.

Per la componente in oggetto, viste le implicazioni nella fase di cantiere, sono state previste le misure di mitigazione in corso d’opera quali la bagnatura delle aree di scavo e la copertura dei cumuli di terreno movimentato e degli eventuali cassoni dei camion utilizzati per l’allontanamento dell’eventuale

	ELETTRORODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.106 DI 140

materiale in surplus rispetto alle effettive esigenze di reinterro e rimodellamento del sito.

Nella Tabella 4-28 che segue sono individuati i punti di misura per la componente *Atmosfera*. I punti di monitoraggio in corso d'opera individuati sono i medesimi già esplicitati per la componente *Acustica*.

Tabella 4-28. Codifica e descrizione dei punti di misura della componente Atmosfera

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNI	DESCRIZIONE AMBITO	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633	
			E	N
ATM_CO_A_01	6	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 6	526.668,9885	4.537.646,1925
ATM_CO_A_02	17	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 17	528.231,5215	4.541.396,1216
ATM_CO_A_03	26	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 26	529.983,1872	4.544.245,9361
ATM_CO_A_04	31	Il buffer di un recettore intercetta marginalmente il tracciato in prossimità del sostegno 31	531.551,2267	4.545.494,8349
ATM_CO_A_05	32	Il buffer di un recettore lambisce il tracciato in prossimità del sostegno 32	532.368,7241	4.545.957,9097

Nelle immagini che seguono (cfr. da *Figura 4-43* a *Figura 4-47*) viene dato riscontro del posizionamento dei punti di misura come descritti dalla precedente Tabella 4-28.

Durante i rilievi in campo ci si riserva di individuare una diversa collocazione dei punti di misura, prossima a quella indicata, in relazione alle condizioni sito specifiche al momento dei rilievi. In tale eventualità, le coordinate geografiche effettive del punto di misura scelto verranno riportate nell'apposita *scheda descrittiva del punto di misura* (cfr. Tabella 6-1).

In particolare le condizioni del vento misurate durante i lavori comporteranno l'eventuale riposizionamento del punto di misura in modo da porsi a valle del punto di scavo in direzione dei recettori individuati.

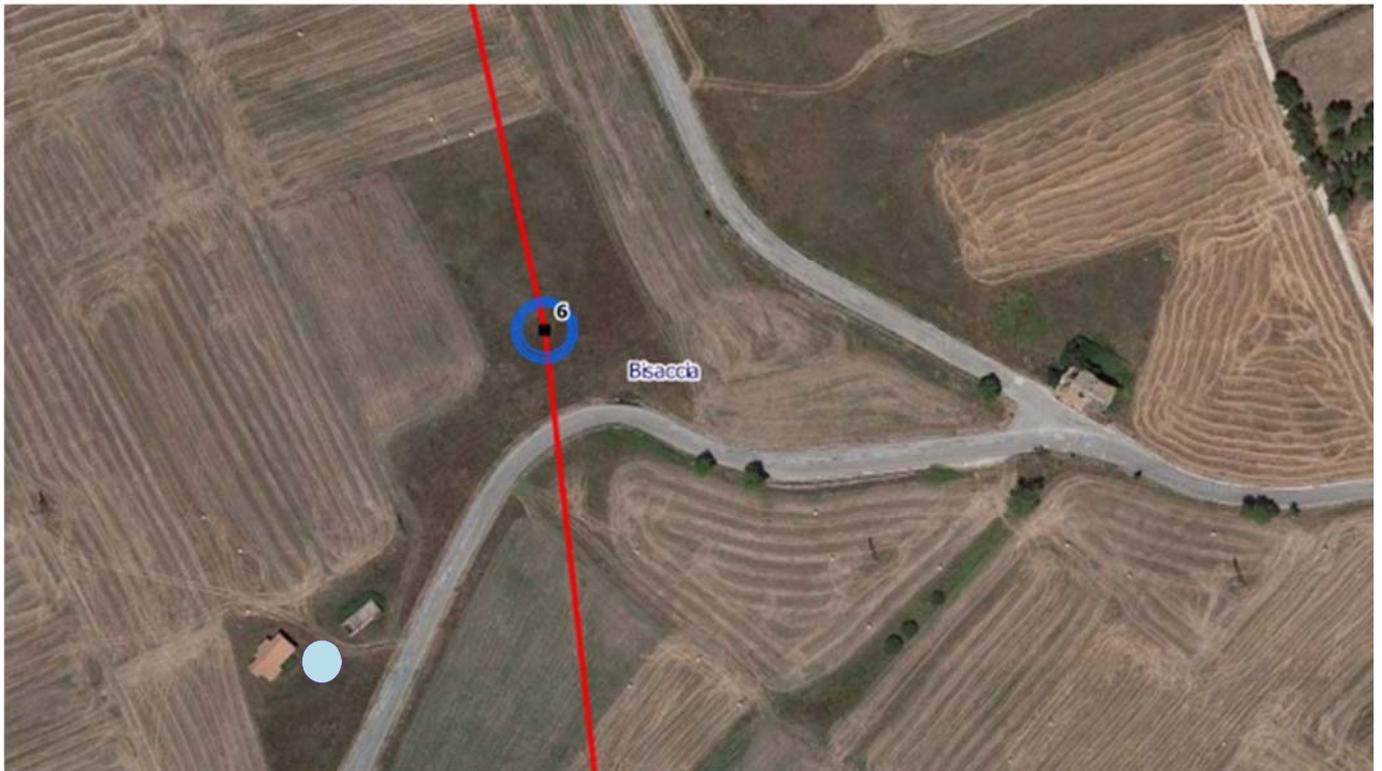


Figura 4-43. Ubicazione dei punti di monitoraggio ATM\_CO\_A\_01 – in azzurro il punto di misura

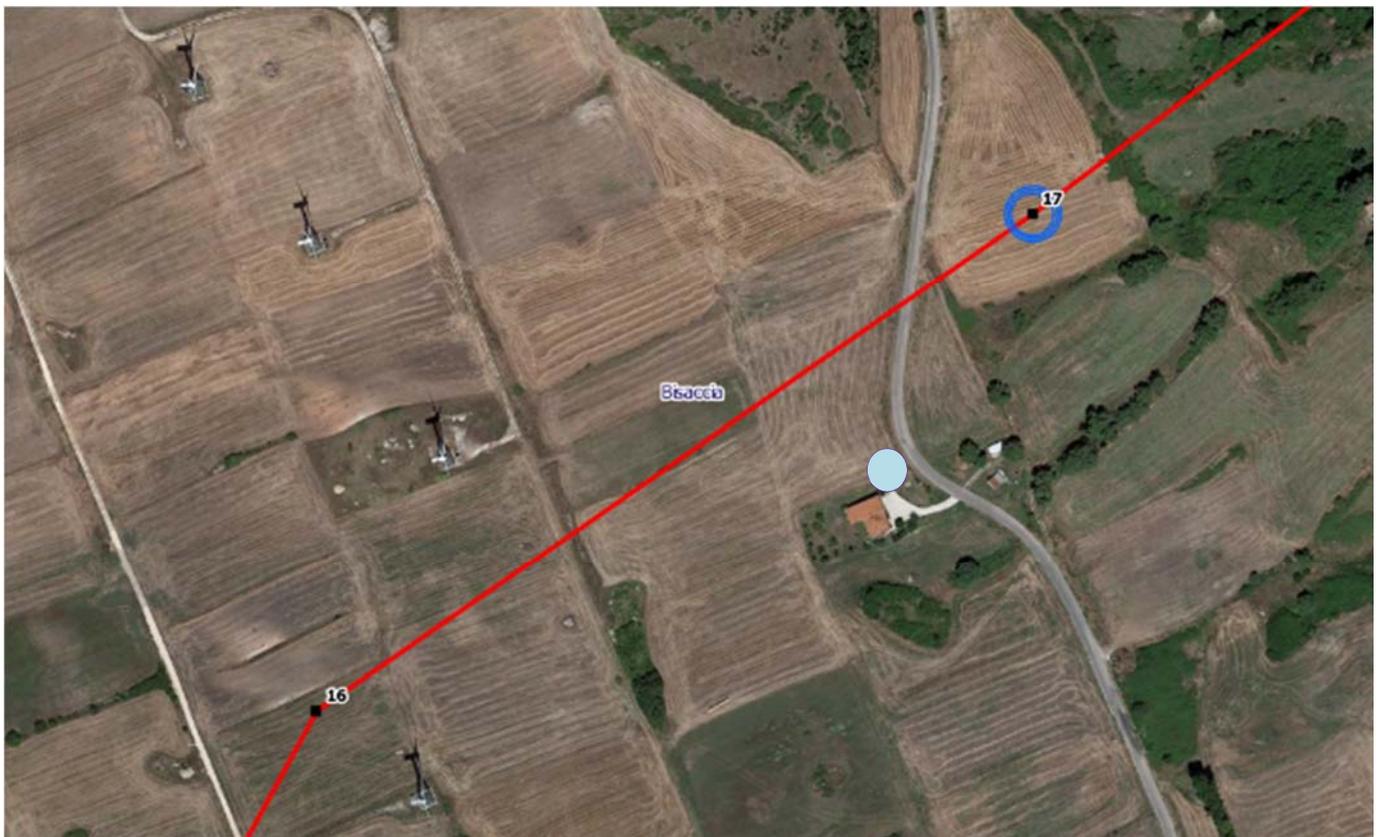


Figura 4-44. Ubicazione dei punti di monitoraggio ATM\_CO\_A\_02 – in azzurro il punto di misura

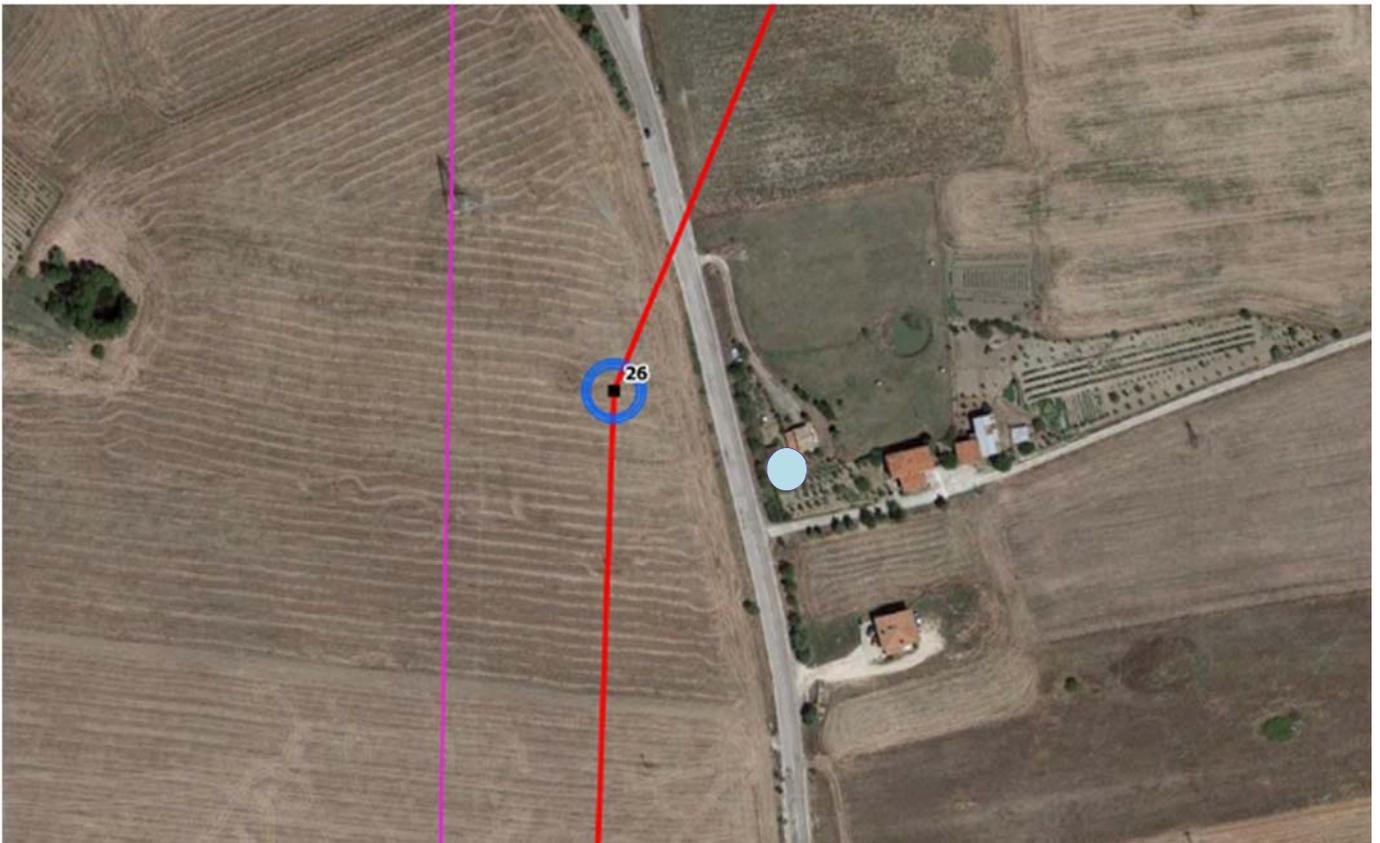


Figura 4-45. Ubicazione dei punti di monitoraggio ATM\_CO\_A\_03 – in azzurro il punto di misura



Figura 4-46. Ubicazione dei punti di monitoraggio ATM\_CO\_A\_04 – in azzurro il punto di misura



Figura 4-47. Ubicazione dei punti di monitoraggio ATM\_CO\_A\_05 – in azzurro il punto di misura

#### 4.5.5 Modalità di campionamento

Le misurazioni della componente atmosfera verranno realizzate tramite installazione di una centralina mobile atta al campionamento e analisi in continuo dei principali inquinanti correlati all'emissione di polveri e gas di scarico.

La centralina mobile sarà inoltre dotata di stazione meteo in grado di rilevare temperatura esterna, umidità relativa, velocità e direzione del vento, pluviometro, pressione barometrica.

#### 4.5.6 Parametri di misura ed elaborazione del dato

Durante le misure verranno analizzati in continuo i seguenti parametri:

- Polveri PM<sub>10</sub>;
- Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Biossido di Zolfo SO<sub>2</sub>;
- Monossido di Carbonio CO;
- Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

#### 4.5.7 Valori di attenzione e valori di riferimento

Il D.Lgs n° 155 del 13 agosto 2010 stabilisce i limiti di accettabilità e le soglie e di allarme, ai fini della protezione della salute umana, per parametri indicati al precedente paragrafo 4.5.6.

Tali valori di concentrazione sono richiamati nella seguente Tabella 4-29.

Tabella 4-29. Valori limite di immissione e valori di attenzione

INQUINANTE		TIPO DI MEDIAZIONE	LIMITE	n° MAX SUPERI/ANNO	SOGLIA DI ALLARME	IN VIGORE DAL
PM <sub>10</sub>	Materiale Particolato D.Lgs 155/10	media 24h	50 µg/m <sup>3</sup>	non più di 35 volte per anno civile		1 Gennaio 2005
		media anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>			
NO <sub>2</sub>	Biossido di azoto D.Lgs 155/10	media 1h	200 µg/m <sup>3</sup>	non più di 18 volte per anno civile	media 1h >400 µg/m <sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive	1 Gennaio 2010
		media anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>			
SO <sub>2</sub>	Biossido di zolfo D.Lgs 155/10	media 24h	125 µg/m <sup>3</sup>	non più di 3 volte per anno civile	media 1h >500 µg/m <sup>3</sup> misurati su tre ore consecutive	1 Gennaio 2005
		media 1h	35 µg/m <sup>3</sup>	non più di 24 volte per anno civile		
CO	Monossido di Carbonio D.Lgs 155/10	massima media mobile giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>			1 Gennaio 2005
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Benzene D.Lgs 155/10	media anno civile	5.0 µg/m <sup>3</sup>			1 Gennaio 2010

Considerata la specificità dell'intervento e la breve durata del cantiere si prevede di che le emissioni di rumore possano essere ridotte dal semplice rispetto delle *best practice* di cantiere (spegnimento dei motori per i mezzi non utilizzati, revisione periodica di macchinari e mezzi d'opera, etc..).

Eventuali, per quanto poco probabili, superamenti dei valori *limite* indicati in Tabella 4-30 comporteranno la necessità di verificare l'esaustività dei presidi di abbattimento delle polveri (bagnatura delle superfici di scavo e/o dei cumuli) verificare le coperture dei camion.

Eventuali, per quanto improbabili, superamenti dei valori *soglia di allarme* indicati in Tabella 4-30 comporteranno l'immediata sospensione dei lavori e la necessità di rivedere con gli Enti le modalità operative previste da progetto.

 <small>TERNA GROUP</small>	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.111 DI 140

#### **4.5.8 Frequenze di campionamento**

L'attività di monitoraggio della componente Atmosfera, in recepimento della prescrizione A) 22, verrà eseguita in corso d'opera nei pressi dei recettori sensibili (cfr Tabella 4-28) e precisamente durante la realizzazione dell'intervento nel sostegno più prossimo.

## 4.6 PAESAGGIO

### 4.6.1 Normativa di riferimento

- D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'art.10 della legge 6 luglio 2002, n.137)
- Legge Regione Puglia n.20 del 7 ottobre 2009 (Norme per la pianificazione paesaggistica)
- Delibera della Giunta Regionale della Puglia n.1748 del 15 dicembre 2000 (Approvazione PUTT/P)
- Delibera della Giunta Regionale della Puglia n.1 dell'11 gennaio 2010 (Approvazione della Proposta di Piano Paesaggistico Territoriale Regionale)
- Regione Campania “Piano Territoriale Regionale – Linee Guida per il paesaggio”, settembre 2008

### 4.6.2 Fasi del monitoraggio paesaggistico e ambiti di verifica

Dato il contesto di intervento, costituito da ambiti prevalentemente agricoli, e il livello di approfondimento delle analisi contenute nel SIA, si ritiene che il monitoraggio sulla componente paesaggio possa essere limitato alla sola fase *post-operam*, verificando i principali punti di visuale oggetto di fotoinserimenti prodotti nell'ambito del SIA e della relazione paesaggistica.

### 4.6.3 Ubicazione dei punti di monitoraggio paesaggistico

Nel seguito si segnalano i punti di monitoraggio *post-operam* relativi alla componente *Paesaggio*, i punti PAE\_PO\_C\_07\* e PAE\_PO\_C\_08\* fanno riferimento alla Variante progettuale e verranno eseguiti in caso di approvazione della stessa.

Tabella 4-30. Codifica e descrizione dei punti di visuale della componente Paesaggio

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNI	DESCRIZIONE AMBITO
PAE_PO_C_01	4 – 6	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare l'impatto complessivo costituito dal sovrapporsi dell'elettrodotto con i campi eolici esistenti. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal corrispondente foto inserimento riportato nella documentazione integrativa al SIA (DEFR10015BASA00251_12)
PAE_PO_C_02	18 - 22	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare gli effettivi impatti con la componente vegetazionale. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal foto inserimento riportato nel SIA (DEFS07002BASA000001-22)
PAE_PO_C_03	28 - 37	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare l'impatto complessivo costituito dal sovrapporsi dell'elettrodotto con i campi eolici esistenti. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal foto inserimento riportato nel SIA (DEFS07002BASA000001-22)

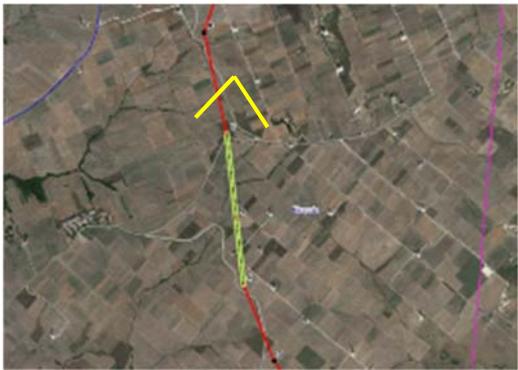
	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.113 DI 140

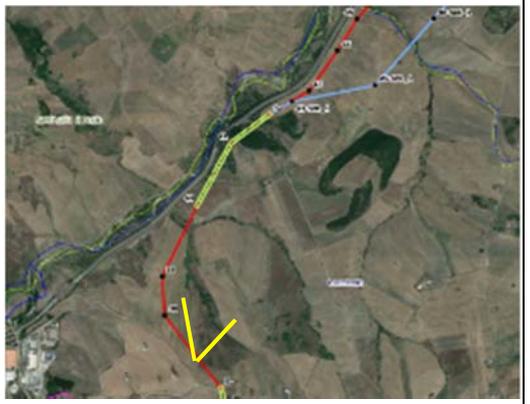
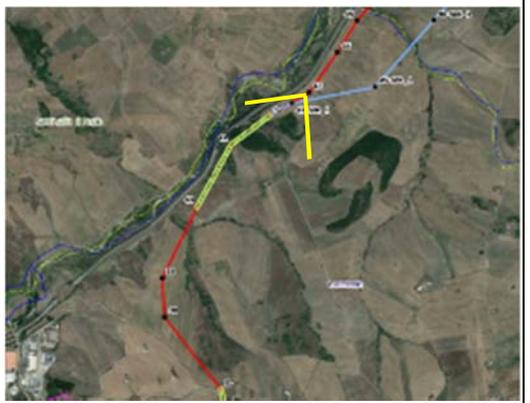
PAE_PO_C_04	40 – 41	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare l'impatto con l'elemento di interesse storico-culturale costituito dal casone Monte Vaccaro. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal corrispondente foto inserimento riportato nella documentazione integrativa al SIA (DEFR10015BASA00251_12)
PAE_PO_C_05	41 - 42	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare l'impatto con l'elemento di interesse storico-culturale costituito dal casone Monte Vaccaro. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal foto inserimento riportato nel SIA (DEFS07002BASA000001-22).
PAE_PO_C_06	65 – 68	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare l'impatto complessivo costituito dal sovrapporsi dell'elettrodotto nel tratto variato a seguito del recepimento delle prescrizioni della Commissione Nazionale VIA con i campi eolici esistenti. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal corrispondente foto inserimento riportato nella documentazione integrativa al SIA (DEFR10015BASA00251_12)

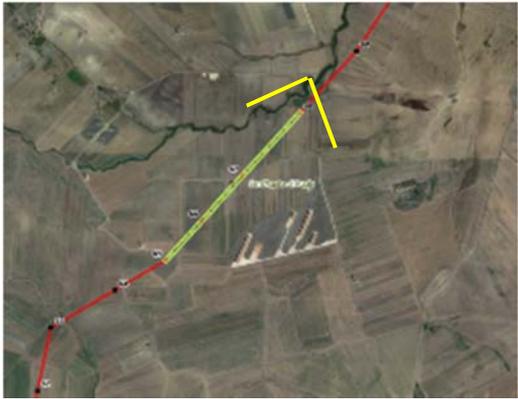
Tabella 4-31. Codifica e descrizione dei punti di visuale della componente Paesaggio – Variante progettuale

PAE_PO_C_07*	42_SOL1 - 48_SOL1	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare gli effettivi impatti con la componente vegetazionale. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal foto inserimento che sarà riportato negli elaborati specifici realizzati per la suddetta variante progettuale
PAE_PO_C_08*	42_SOL1 - 48_SOL1	Il monitoraggio risulta utile al fine di verificare gli effettivi impatti con la componente vegetazionale e con l'elemento di interesse paesaggistico costituito dal Tratturo n°7, Pescasseroli-Candela. Il riferimento alla fase <i>ante-operam</i> è costituito dal foto inserimento che sarà riportato negli elaborati specifici realizzati per la variante progettuale

Tabella 4-32. Ubicazione dei punti di vista della componente Paesaggio

ID STAZIONE	CODICE TRATTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNI	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		CONO VISUALE
			E	N	
1	PAE_PO_C_01	4 – 6	526.793,6600	4.538.129,2758	

2	PAE_PO_C_02	18 - 22	528.270,9892	4.541.802,5877	
3	PAE_PO_C_03	28 - 37	529.981,2559	4.545.038,9710	
4	PAE_PO_C_04	40 - 41	532.265,1392	4.547.864,7210	
5	PAE_PO_C_05	41 - 42	532.996,3765	4.549.920,5616	

6	PAE_PO_C_06	65 – 68	538.877,6059	4.558.577,1711	
---	-------------	---------	--------------	----------------	--

In caso di approvazione della variante si provvederà ad aggiungere i punti di vista indicati in seguente Tabella 4-33.

Tabella 4-33. Ubicazione dei punti di monitoraggio della componente *Paesaggio* – Variante

ID STAZIONE	CODICE TRATTO DI MONITORAGGIO	SOSTEGNI	COORDINATE PUNTO DI MONITORAGGIO WGS84 (UTM 33N) EPSG:32633		CONO VISUALE
			E	N	
7*	PAE_PO_C_07*	42_SOL1 - 48_SOL1	532.735,2901	4.549.728,4443	
8*	PAE_PO_C_08*	42_SOL1 - 48_SOL1	533.398,8385	4.551.805,1765	

#### 4.6.4 Frequenze di campionamento

L'attività di monitoraggio della componente Paesaggio verrà eseguita una sola volta in fase *post-operam*.

 <small>TERNA GROUP</small>	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.116 DI 140

## 5 CRONOPROGRAMMA DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Nella seguente Tabella 5-1 è riportato il cronoprogramma delle attività di monitoraggio relativo alle differenti componenti.

Il cronoprogramma è stato articolato in funzione dell'avanzamento delle attività di cantiere e potrà quindi essere passibile di puntuali modifiche qualora dovessero manifestarsi imprevisti relativi alla realizzazione dei lavori.

Qualora dovesse presentarsi la necessità di apportare sostanziali modifiche al cronoprogramma allegato, si provvederà a dare tempestiva comunicazione alle ARPA competenti.

Tabella 5-1. Cronoprogramma complessivo delle attività di monitoraggio ambientale

anno	ANNO 1												ANNO 2												ANNO 3												ANNO 4												ANNO 5												ANNO 6												ANNO 7																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												
SUOLO E SOTTOSUOLO																																																																																																												
FLORA E VEGETAZIONE																																																																																																												
AVIFAUNA																																																																																																												
CAMPI ELETTROMAGNETICI																																																																																																												
RUMORE																																																																																																												
ATMOSFERA																																																																																																												
PAESAGGIO																																																																																																												
	ANTE OPERAM												CORSO D'OPERA												POST OPERAM																																																																																			

## 6 ACQUISIZIONE, GESTIONE E DIFFUSIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

### 6.1 Struttura organizzativa delle attività di monitoraggio

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ed il necessario coordinamento delle diverse fasi, si dovranno impiegare le figure professionali (esperienza almeno quinquennale) di seguito indicate nella tabella:

RUOLO	PROFESSIONALITA'
RESPONSABILE DEL GRUPPO DI LAVORO	Laurea tecnica con esperienza in Project Management
RESPONSABILE AMBIENTALE	Laurea tecnica con esperienza in S.I.A. e gestione e coordinamento di lavori complessi
RESPONSABILE AMBIENTE IDRICO	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Idraulica
RESPONSABILE SUOLO E SOTTOSUOLO	Laurea tecnica - Ingegneria – Geologia
RESPONSABILE ATMOSFERA	Laurea tecnica - Abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto atmosferico
RESPONSABILE RUMORE	Laurea tecnica - Abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto acustico
RESPONSABILE CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM)	Laurea tecnica - Abilitazione ed esperienza professionale in materia di CEM
RESPONSABILE ECOSISTEMI	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Scienze naturali o biologiche - Agraria - Scienze Forestali e Ambientali, ecc.
RESPONSABILE PAESAGGIO	Laurea in Architettura ed esperienza in campo paesaggistico
CONSULENTE SPECIALISTICO 1	Esperto naturalista avifauna
CONSULENTE SPECIALISTICO 2	Esperto in Campi elettromagnetici
CONSULENTE SPECIALISTICO 3	Esperto in Data Base e sistemi informativi
SUPPORTO OPERATIVO	Varie
SEGRETERIA	Varie

Il responsabile del Monitoraggio avrà i seguenti compiti:

- attività di interfaccia nei confronti di TERNA Rete Italia S.p.A. e delle altre Autorità coinvolte o preposte al controllo;
- coordinamento tecnico dell'attività e verifica della rispondenza delle attività a quanto previsto dal PMA;
  - controllo del flusso delle informazioni;
  - produzione di report periodici con cadenza massima quadrimestrale;
  - segnalazione a TERNA Rete Italia S.p.A. ed alle Autorità coinvolte o preposte al controllo di situazioni di allarme a seguito dei risultati dei monitoraggi.

Con l'ausilio degli altri responsabili settoriali il Responsabile del Monitoraggio avrà inoltre il compito di:

- aggiornare, dandone comunicazione a TERNA Rete Italia S.p.A. ed alle Autorità coinvolte o preposte al controllo, il PMA nel caso di eventi che richiedano modifiche di quanto previsto in questa sede qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA.

## 6.2 Il Sistema Informativo

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del PMA sarà necessario utilizzare un Sistema Informativo (SI) che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali. Tale sistema, pertanto, dovrà rispondere non solamente ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

Il suddetto sistema sarà quindi strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

La definizione delle diverse componenti del progetto (architettura dell'infrastruttura, dati, metadati, ecc.) dovrà essere conforme agli standard definiti nell'ambito del Sistema Cartografico di Riferimento e della

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.120 DI 140

rete SINAnet, in modo da garantire una piena interoperabilità e la pubblicazione dei risultati nell'ambito del Portale Cartografico Nazionale. Tale Sistema garantirà la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MATTM. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

La base informativa georeferenziata sarà costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, oltre che dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali.

In generale, la struttura dati della base informativa si baserà su un modello tale per cui i dati alfanumerici (organizzati in un database relazionale - RDBMS) ed i dati cartografici (organizzati in un GIS) saranno collegati tra loro (seguendo gli standard dettati da Open Geospatial Consortium - OGC), tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio, risultino georeferenziati.

Tutti i dati georeferenziati saranno associati ad opportuni file vettoriali per la localizzazione geografica, con suddivisione a livello di limiti amministrativi fino almeno a livello comunale.

La georeferenziazione dei dati sarà effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), avendo altresì provveduto alla implementazione di algoritmi di conversione, al fine di tener conto dei diversi Sistemi di Coordinate utilizzati storicamente in cartografia. Per quanto riguarda il tipo di proiezione, sarà adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator). Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster, dovranno essere rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM che, grazie alla corrispondenza delle relative reti, è relazionato col sistema nazionale.

Il sistema di riferimento da utilizzare per rappresentare i dati relativi al PMA è il sistema **WGS84 UTM 33N – EPSG:32633**.

Il progetto di Sistema Informativo dovrà contenere i dettagli relativi sia alle specifiche dei metadati che di tutto il SI stesso, con i suoi moduli dedicati alla gestione, visualizzazione ed analisi dei dati della base informativa, di gestione, di accesso e di elaborazione dei dati della base informativa, compresi eventuali modelli previsionali specifici per le varie problematiche ambientali, rese disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso ai dati ed alle funzioni del sistema, attraverso un'apposita interfaccia grafica con

	ELETTRODOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.121 DI 140

strumenti comuni di interrogazione, presentazione e visualizzazione interattiva della banca dati sia in forma alfanumerica che grafica, conformi a quanto indicato. I dati saranno condivisi via Web con le varie reti ambientali presenti sul territorio, con la rete SINAnet e con il MATTM, attraverso criteri di interoperabilità con il Portale Cartografico Nazionale. Opportune elaborazioni, sempre via Web, dovranno essere rese disponibili al pubblico per informazione.

Il Sistema Informativo dovrà comunque soddisfare i requisiti minimi di:

- ✓ facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- ✓ modularità e trasportabilità;
- ✓ manutenibilità ed espandibilità;
- ✓ compatibilità con i principali pacchetti Sw in uso presso MATTM ed ISPRA;
- ✓ gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- ✓ possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati

### **6.3 Acquisizione ed archiviazione dei dati**

Nei successivi paragrafi vengono descritte le modalità di acquisizione ed archiviazione dei dati che verranno rilevati nel corso delle attività di monitoraggio ambientale.

#### **6.3.1 Acquisizione dati**

I dati relativi alle diverse componenti ambientali saranno rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo appositamente redatte (cfr. § 6.4.4).

Tali schede si interfaceranno direttamente con i più comuni format di maschere data-base dei sistemi di acquisizione informatizzati.

Per una corretta documentazione espositiva nelle schede verranno riportati tutti i parametri necessari per la componente d'interesse, la restituzione fotografica e cartografica della campagna di misura.

I dati rilevati saranno sia in formato cartaceo (schede archiviate in minuta ed originale), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia in formato digitale. Attraverso questi ultimi, sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e, quindi, poter realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

#### **6.3.2 Elaborazione dati in forma cartacea**

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze

oggetto di misurazione ed alle annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Al paragrafo 6.4.4 sono riportate le schede tipo relative ad ogni singola componente da monitorare.

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ciascuna delle componenti ambientali considerate, saranno redatte delle planimetrie, nelle quali verranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie dovranno essere integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA dovesse subire nel corso della costruzione dell'opera.

### **6.3.3 Elaborazione dati in forma digitale**

Tutti i dati saranno organizzati e predisposti per un loro immediato inserimento in un Sistema Informativo (banca dati), tenendo in considerazione le seguenti necessità:

- ✓ la facilità di archiviazione delle informazioni;
- ✓ la possibilità di ricercare determinate informazioni;
- ✓ la possibilità di costruire grafici per visualizzare l'andamento dei diversi parametri nello spazio e nel tempo;
- ✓ la possibilità di trasmettere i dati.

Le informazioni consisteranno essenzialmente in dati e valori registrati dalle apparecchiature di misura e, quindi, nelle successive elaborazioni ed analisi.

In particolare, l'organizzazione di dette informazioni prevede le seguenti esigenze:

- centralizzare il luogo di archiviazione delle informazioni;
- assicurare la protezione e la salvaguardia delle informazioni;
- rendere disponibili e fruibili le informazioni, durante tutto il periodo del monitoraggio;
- garantire l'ufficialità delle informazioni disponibili

La soluzione prevista consiste nella realizzazione di un data-base che consentirà di effettuare diverse selezioni o interrogazioni, sia sui dati pregressi che sulle ultime informazioni inserite nella banca-dati. Sarà possibile prelevare tutto o parte dei dati in formato tabellare in modo da poterli gestire tramite strumenti standard (foglio elettronico o data-base). Per ogni tematica ambientale, sarà disponibile l'elenco dei siti e punti di monitoraggio.

I dati comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da allegati riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici, output di sistemi di analisi (rapporti di misura, grafici ecc.).

Le informazioni saranno articolate in base a:

- ai punti di monitoraggio;
- alla fase di monitoraggio (*ante-operam*, corso d'opera e *post-operam*);
- alla componente oggetto di monitoraggio.

I dati verranno strutturati mediante un'organizzazione di archivi, distinti in funzione:

- della fase di monitoraggio;
- delle aree territoriali oggetto d'indagine;
- delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio.

## 6.4 Diffusione ed archiviazione dei dati del monitoraggio ambientale

### 6.4.1 Diffusione dei dati del monitoraggio

Lo scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio, compresi i report periodici, saranno resi disponibili per gli enti territoriali, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

### 6.4.2 Rapporti periodici

Dopo ogni campagna di monitoraggio, verranno prodotti, per ogni componente ambientale monitorata, rapporti periodici che, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, delle sorgenti di inquinamento eventualmente presenti nella fase di attività in esame, nonché una descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Nell'ambito dei suddetti rapporti, sarà inoltre riportato il confronto tra le misure rilevate ed i valori limite e di attenzione (ove presenti) con l'individuazione degli eventuali punti critici e indicazione dei provvedimenti necessari a mitigare e a limitare, con le modalità preventivamente concordate con le ARPA territorialmente competenti, gli eventuali impatti derivanti dall'attuazione del progetto.

Come previsto dalla prescrizioni **A) 26** del Decreto 239/EL-267/250/2017 La società proponente dovrà inviare annualmente una relazione tecnica, accompagnata dal parere tecnico delle ARPA competenti, sugli esiti di monitoraggio e sulle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate.

#### 6.4.2.1 Report di ante-operam

Il report formerà parte integrante dell'archivio cartaceo e digitale del monitoraggio e verrà utilizzato per l'introduzione dei dati nel sistema informatico. La relazione dovrà riportare almeno i seguenti elementi:

- elenco dei punti di rilievo e/o di campionamento;
- cartografia di sintesi con ubicazione di tutti i punti di monitoraggio in scala non inferiore a 1:5.000;

- stralcio planimetrico con ubicazione dei punti di monitoraggio;
- descrizione delle attività eseguite nel periodo di riferimento;
- tabelle dei valori dei parametri fisico-chimici determinati in sito e in laboratorio; caratteristiche delle principali sorgenti inquinanti;
- conclusioni e commenti sui risultati ottenuti con eventuali confronti temporali e spaziali tra i vari rilievi, descrivendo le eventuali criticità riscontrate, le loro possibili cause ed eventuali azioni correttive.

#### **6.4.2.2 Report di corso d'opera**

In fase di corso d'opera è prevista l'emissione di report sintetici e periodici (mediamente mensili) contenenti i rapporti di misura, nei quali verranno descritte le attività svolte e i dati di monitoraggio.

La relazione finale di corso d'opera comprenderà il confronto con l'*ante-operam* e l'individuazione di eventuali modifiche al PMA in termini di localizzazione dei punti, frequenza e modalità dei rilievi.

#### **6.4.2.3 Report di post-operam**

La relazione finale di *post-operam* costituirà il rendiconto finale del monitoraggio per ogni componente analizzata e per la valutazione degli effetti cumulativi rilevati in fase di costruzione. La relazione di *post-operam* avrà inoltre lo scopo di restituire gli esiti del monitoraggio con l'opera realizzata, e descritti eventuali interventi correttivi adottati.

#### **6.4.3 Schede descrittive dei punti di monitoraggio**

Le *schede descrittive* dei punti di monitoraggio riporteranno le informazioni salienti relative ai punti di misura quali: codice punto, componente, tipo stazione, Fase (AO, CO, PO) Regione, Provincia, comune, località, Quota m s.m.m., Coordinate geografiche UTM 33N WGS84, dettagli relativi all'ubicazione precisa del punto di misura, tipologia di attività svolta nell'area e utilizzo dei luoghi, eventuali note.

Oltre alle informazioni base la scheda dovrà riportare le seguenti immagini:

- Foto della stazione o punto di misura;
- Ortofoto di dettaglio dell'area;
- Stralcio planimetrico su cartografia ufficiale disponibile.

Un esempio di *scheda descrittiva* è riportato a pagina seguente. Per quanto invece attiene alle *schede di rilievo* si rimanda al seguente paragrafo 6.4.4.

Tabella 6-1. Scheda descrittiva dei punti di monitoraggio

**SCHEDA DESCRITTIVA**

<b>COD. PUNTO DI MISURA</b>	.....
<b>ALTRA CODIFICA</b>	.....

<b>COMPONENTE</b>	.....
<b>SUBCOMPONENTE</b>	.....
<b>TIPO STAZIONE</b>	.....
<b>FASE</b>	.....
<b>REGIONE</b>	.....
<b>PROVINCIA</b>	.....
<b>COMUNE</b>	.....
<b>QUOTA S.L.M. (M)</b>	.....
<b>COORDINATE UTM 33 WGS84</b>	..... .....

<b>FOTO STAZIONE</b>

<b>ORTOFOTO</b>

<b>STRALCIO PLANIMETRICO</b>

<b>CARATTERISTICHE DELL'AREA DI RILIEVO</b>

<b>TIPOLOGIA DI USO DEL SUOLO</b>

<b>NOTE</b>



Rilievo fotografico: Fotorilevamento	
	
2002	2014
	
2015	2016

**6.4.4.2 FLORA E VEGETAZIONE**

SCHEDA MISURE					
Postazione	VEG_AO_A_01	Componente	VEGETAZIONE	FASE	AO

Descrizione del sito:	Data:	Rif. Sostegno	n°
-----------------------	-------	---------------	----

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Descrizione (Manuale ISPRA):**

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Essenze vegetali monitorate:**

Essenza	Copertura [%]
<b>Alberature</b>	
	%
	%
<b>Arbusti</b>	
	%
	%

**Stato fitosanitarie:**

.....  
 .....

**Note:**

.....  
 .....

Rilievo fotografico:


### 6.4.4.3 AVIFAUNA

SCHEDA MISURE					
Postazione	FAU_CO_C_01	Componente	AVIFAUNA	FASE	CO

Periodo monitoraggio:	DA	A

Fascia oraria	Durata rilievo	Precip.	Nuvol.	Visibi.	Dir. vento stazione	Int. vento stazione	Dir. vento in quota	Note
07.00-07.59								
08.00-08.59								
09.00-09.59								
10.00-10.59								
11.00-11.59								
12.00-12.59								
13.00-13.59								
14.00-14.59								
15.00-15.59								
16.00-16.59								
17.00-17.59								
18.00-18.59								

**Durata rilievo:** in minuti. **Precipitazioni:** Nessuna: 0; Foschia/Nebbia: 1; Pioggia intermittente: 2; Pioggia continua: 3, Temporale: 4; Neve: 6; Precipitazioni all'orizzonte: 7. **Nuvolosità:** in ottavi (0: sereno; 4: metà copertura; 8: coperto)  
**visibilità:** Cattiva (meno di 1000m): 1; Mediocre (1000-4000m): 2; Buona (4000-10.000m): 3; Ottima (> 10.000m): 4  
**Direzione vento:** N, NE, E, SE, S, SO, O, NO. **Intensità vento:** 0: il fumo si alza verticalmente; 1: la direzione del vento è indicata solo dal fumo; 2: le foglie fremono si sente la brezza sul viso; 3: foglie e rametti agitati costantemente; 4: il vento solleva la polvere; 5: oscillano gli arbusti con foglie; 6: il vento agita grossi rami; 7: oscillano gli alberi

	Ora	Specie	N	Sex-Età	H volo	Durata			Attività	Note
						M	S	S		
1										
2										
3										
4										
41										
42										

Note

Area | Data | Stazione: | Rilevatore

Riempire nel caso di stampa su foglio diverso dalla prima parte della scheda

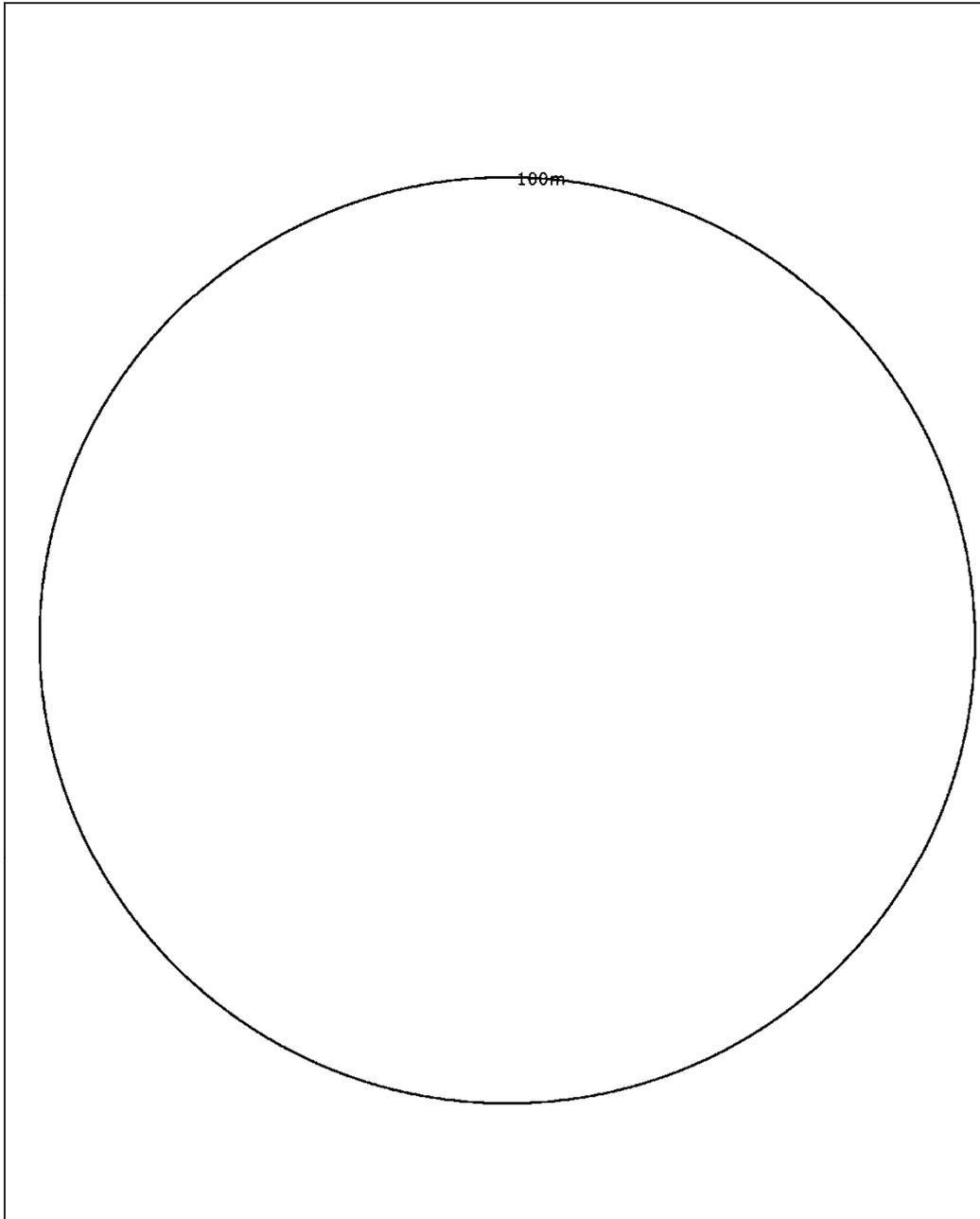
**Scheda Punti di Ascolto**

Sito		Rilevatore		Stazione	
------	--	------------	--	----------	--

Data	Ora

Cielo	0
1/4	2/4
3/4	4/4

Vento	0	il fumo si alza verticalmente	3	foglie e rametti sono costantemente agitati
	1	non si agitano nemmeno le foglie	4	il vento solleva la polvere
	2	le foglie fremono, si sente la brezza sul viso	5	gli arbusti cominciano a oscillare

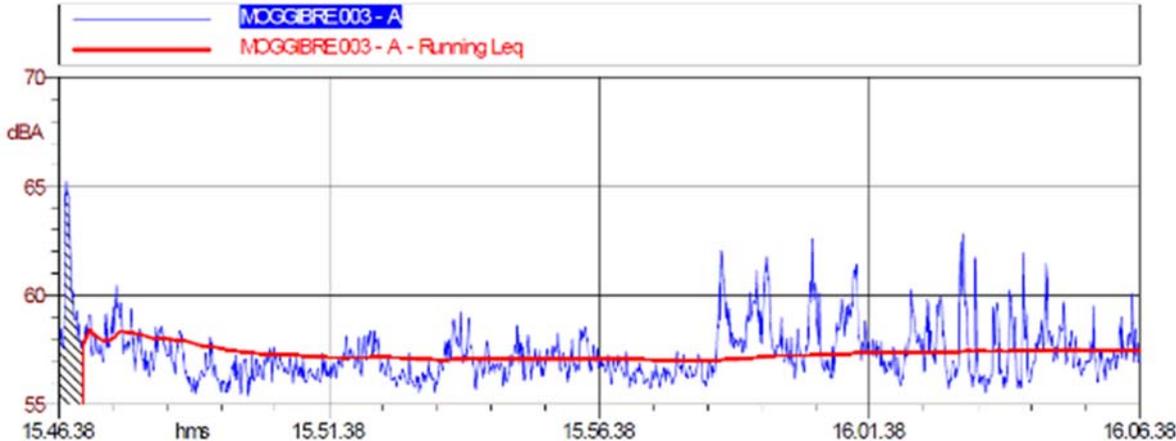
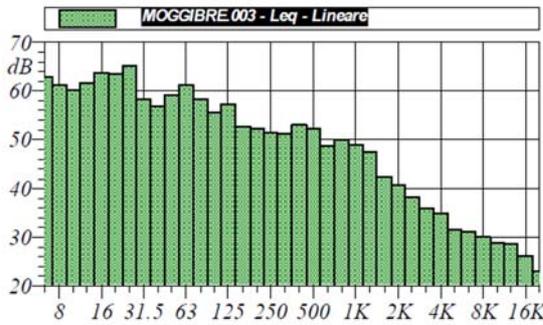


**Al** = Allodola  
**Ap** = Averla piccola  
**B** = Balestruccio  
**Bb** = Ballerina bianca  
**Bg** = Ballerina gialla  
**Bm** = Beccamoschino  
**C** = Cinciallegra  
**Cal** = Calandro  
**Cb** = Cincia bigia  
**Cc** = Cornacchia gr.  
**Cd** = Cardellino  
**Ci** = Cinciarella  
**Ciuf** = Ciuffolotto  
**Cmo** = Cincia mora  
**Cnn** = Cannareccione  
**Cnp** = Canapino  
**Cod** = Codibugnolo  
**Col** = Colombaccio  
**Cp** = Capinera  
**Cuc** = Cuculo  
**F** = Fringuello  
**Fan** = Fanello  
**Fg** = Fagiano  
**G** = Ghiandaia  
**Ga** = Gazza  
**Gal** = Gallinella d'a.  
**Gh** = Gheppio  
**Gruc** = Gruccione  
**Lb** = Lui bianco  
**Lup** = Lui piccolo  
**M** = Merlo  
**O** = Occhiocotto  
**P** = Pettirosso  
**Pi** = Passera d'Italia  
**Pm** = Passera matt.  
**Pmu** = Picchio murat.  
**Po** = Poiana  
**Pri** = Prispolone  
**Prm** = Picchio r. mag.  
**Pv** = Picchio verde  
**Q** = Quaglia  
**R** = Rondine  
**Rc** = Rampichino  
**Ri** = Rigogolo  
**Ro** = Rondone  
**S** = Storno  
**Sc** = Scricciolo  
**Scop** = Passera scop.  
**Si** = Strillozzo  
**Sl** = Saltimpalo  
**Sna** = Sterpazzolina  
**Spaz** = Codiroso spaz.  
**Spi** = Spioncello  
**Stz** = Sterpazzola  
**Tac** = Taccola  
**Tc** = Torcicollo  
**Td** = Tordela  
**Tdc** = Tortora d. coll.  
**Tor** = Tortora  
**Tv** = Tottavilla  
**Up** = Upupa  
**Us** = Usignolo  
**V** = Verdone  
**Vz** = Verzellino  
**Zmu** = Zigolo muciatto  
**Zn** = Zigolo nero

Note:

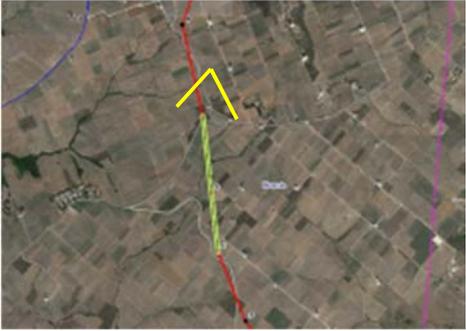


### 6.4.4.5 ACUSTICA

SCHEDA MISURE					
Postazione	ACU_AO_A_01	Componente	RUMORE	FASE	AO
N° Postazione		Nome file		Data	.....
Ora Inizio Misura		Durata (s)		Tempo di Osservazione	.....
Fonometro	<input type="checkbox"/> Fon_1 <input type="checkbox"/> Fon_2 <input type="checkbox"/> Fon_n			Software Utilizzato	.....
Località	.....			U.T.	.....
Condizioni Meteo	<input type="checkbox"/> Sereno <input type="checkbox"/> Pioggia <input type="checkbox"/> Neve <input type="checkbox"/> Nebbia <input type="checkbox"/> Vento > 5 m/s				
Esecutore rilievo	.....			h microfono (m da p.c.)	
Tipologia delle Sorgenti Presenti	.....				
Caratteristiche dell'Area di Rilievo	.....				
Note	.....				
					
Descrizione fotografica del rilievo:			Livello equivalente (escluso traffico stradale): <span style="background-color: #e0ffe0;">Leq = dBA</span> Livello equivalente (incluso traffico stradale): <span style="background-color: #ffe0e0;">Leq = dBA</span>		
					
Carico stradale:			Livelli statistici:		
Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veic. equivalenti/ora	L1	L5	L10
			L50	L90	L95



**6.4.4.7 PAESAGGIO**

SCHEDA MISURE					
Postazione	PAE_PO_C_01	Componente	PAESAGGIO	FASE	CO
Rif. Sostegni:	4 ÷ 6		Tipo Monitoraggio:	Fotoinserimento	
Cono visuale		Render da SIA o Rel. Paesaggistica			
					
Rilievo PO n° 1					
Rilievo PO n° 2					

	ELETTRDOTTO A 380 KV IN SEMPLICE TERNA "BISACCIA-DELICETO" E OPERA CONNESSA PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	Codifica: REFR10015CIAM2439_00	
		REV.01	PAG.136 DI 140

## 6.5 Riepilogativo delle schede descrittive dei punti di monitoraggio

Tutti i dati raccolti durante lo sviluppo del PMA, sia derivanti dalle attività di monitoraggio svolte, sia derivanti da terze parti, verranno quindi restituiti in un documento, di natura dinamica, dal nome "Monitoraggio della Qualità Ambientale".

Tale documento verrà aggiornato periodicamente e conterrà tutte le elaborazioni effettuate per il confronto dei valori rilevati sia con i rispettivi limiti di riferimento normativi, sia con i valori che saranno considerati di background, desunti sia dalla campagna di monitoraggio di *ante-operam*, sia dall'elaborazione di dati storici relativi al sito di indagine.

Il documento inoltre sarà corredato dalla cartografia con l'indicazione dei punti di monitoraggio tramite la compilazione dell'apposita *scheda descrittiva dei punti di monitoraggio* (cfr. Tabella 6-1), unitamente alla *scheda di rilievo* (cfr. § 6.4.4) che per ogni punto di rilievo riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti.

Nella Tabella 6-2 che segue è riportata la struttura con cui sarà articolata l'archiviazione dei documenti.

Tabella 6-2. Tabella Riepilogativa del Monitoraggio della Qualità ambientale previsto dal presente PMA

<b>MONITORAGGIO DELLA QUALITA' AMBIENTALE</b>	
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	Schede descrittive dei punti di monitoraggio
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – schede di rilievo dei punti SUO_AO_S_1, SUO_AO_S_2; SUO_AO_S_3; SUO_AO_S_4; SUO_AO_S_5; SUO_AO_S_6; SUO_AO_S_7; SUO_AO_S_8; SUO_AO_S_9; SUO_AO_S_10; SUO_AO_S_11; SUO_AO_S_12; SUO_AO_S_13; SUO_AO_S_14; SUO_AO_S_15; SUO_AO_S_16; SUO_AO_S_17; SUO_AO_S_18; SUO_AO_S_19; SUO_AO_S_20; SUO_AO_S_21; SUO_AO_S_22; SUO_AO_S_23; SUO_AO_S_24; SUO_AO_S_25; SUO_AO_S_16.bis; SUO_AO_S_17bis; SUO_AO_S_18.bis;
	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>ante-operam</i>
	Monitoraggio in corso d'opera – schede di rilievo dei punti SUO_CO_S_1, SUO_CO_S_2; SUO_CO_S_3; SUO_CO_S_4; SUO_CO_S_5; SUO_CO_S_6; SUO_CO_S_7; SUO_CO_S_8; SUO_CO_S_9; SUO_CO_S_10; SUO_CO_S_11; SUO_CO_S_12; SUO_CO_S_13; SUO_CO_S_14; SUO_CO_S_15; SUO_CO_S_16; SUO_CO_S_17; SUO_CO_S_18; SUO_CO_S_19; SUO_CO_S_20; SUO_CO_S_21; SUO_CO_S_22; SUO_CO_S_23; SUO_CO_S_24 SUO_CO_S_25 SUO_CO_S_16.bis; SUO_CO_S_17bis; SUO_CO_S_18.bis;
	Relazione di sintesi del monitoraggio in corso d'opera
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – schede di rilievo dei punti SUO_PO_S_1, SUO_PO_S_2; SUO_PO_S_3; SUO_PO_S_4; SUO_PO_S_5; SUO_PO_S_6; SUO_PO_S_7; SUO_PO_S_8; SUO_PO_S_9; SUO_PO_S_10; SUO_PO_S_11; SUO_PO_S_12; SUO_PO_S_13; SUO_PO_S_14; SUO_PO_S_15; SUO_PO_S_16; SUO_PO_S_17; SUO_PO_S_18; SUO_PO_S_19; SUO_PO_S_20; SUO_PO_S_21; SUO_PO_S_22; SUO_PO_S_23; SUO_PO_S_24 SUO_PO_S_25; SUO_PO_S_16.bis; SUO_PO_S_17bis; SUO_PO_S_18.bis;
<b>FLORA E VEGETAZIONE</b>	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>post-operam</i>
	Schede descrittive dei punti di monitoraggio
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> - schede di rilievo dei <i>punti</i> VEG_AO_S_01, VEG_AO_S_02, VEG_AO_S_03, VEG_AO_S_04 Monitoraggio <i>ante-operam</i> – schede di rilievo sui <i>tratti</i> : VEG_AO_C_01, VEG_AO_C_02, VEG_AO_C_03, VEG_AO_C_04
	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>ante-operam</i>
	Monitoraggio in corso d'opera: scheda di rilievo dei <i>punti</i> VEG_CO_S_01, VEG_CO_S_02, VEG_CO_S_03, VEG_CO_S_04 Monitoraggio in corso d'opera: scheda di rilievo sui <i>tratti</i> VEG_CO_C_01, VEG_CO_C_02, VEG_CO_C_03, VEG_CO_C_04
	Relazione di sintesi del monitoraggio in corso d'opera
	Monitoraggio in <i>post-operam</i> – schede di rilievo sui <i>punti</i> VEG_PO_S_01, VEG_PO_S_02, VEG_PO_S_03, VEG_PO_S_04 Monitoraggio in <i>post-operam</i> - schede di rilievo sui <i>tratti</i> VEG_PO_C_01, VEG_PO_C_02, VEG_PO_C_03, VEG_PO_C_04
	Relazione di sintesi del Monitoraggio <i>post-operam</i> * * Il monitoraggio <i>post-operam</i> sarà ripetuto per i 5 anni successivi al completamento dell'intervento. Il primo anno sarà pertanto presentata la relazione di sintesi con i risultati di tutti i monitoraggi previsti. Annualmente sarà ripresentata la relazione di sintesi con le schede di rilievo relativamente ai punti di monitoraggio indicati.

<b>AVIFAUNA</b>	Schede descrittive dei punti di monitoraggio
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> - schede di rilievo stazioni nidificazione FAU_AO_I_N_01, FAU_AO_I_N_02, FAU_AO_I_N_03, FAU_AO_I_N_04, FAU_AO_I_N_05, FAU_AO_I_N_06, FAU_AO_I_N_07, FAU_AO_I_N_08, FAU_AO_I_N_09, FAU_AO_I_N_10, FAU_AO_I_N_11, FAU_AO_I_N_12, FAU_AO_I_N_13, FAU_AO_I_N_14, FAU_AO_I_N_15, FAU_AO_I_N_16, FAU_AO_I_N_17, FAU_AO_I_N_18, FAU_AO_I_N_19, FAU_AO_I_N_20, FAU_AO_I_N_21, FAU_AO_I_N_22, FAU_AO_I_N_23, FAU_AO_I_N_24, FAU_AO_I_N_25, FAU_AO_I_N_26, FAU_AO_I_N_27, FAU_AO_I_N_28, FAU_AO_I_N_29, FAU_AO_I_N_30, FAU_AO_I_N_31, FAU_AO_I_N_32, FAU_AO_I_N_33, FAU_AO_I_N_34, FAU_AO_I_N_35, FAU_AO_I_N_36, FAU_AO_I_N_37, FAU_AO_I_N_38, FAU_AO_I_N_39, FAU_AO_I_N_40, FAU_AO_I_N_41, FAU_AO_I_N_42, FAU_AO_I_N_43, FAU_AO_I_N_44, FAU_AO_I_N_45, FAU_AO_I_N_46, FAU_AO_I_N_47, FAU_AO_I_N_48, FAU_AO_I_N_49, FAU_AO_I_N_50.
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> - schede di rilievo Rapaci diurni/notturni e Svernamento FAU_AO_C_01, FAU_AO_C_02, FAU_AO_C_03, FAU_AO_C_04, FAU_AO_C_05, FAU_AO_C_06, FAU_AO_C_07, FAU_AO_C_08, FAU_AO_C_09, FAU_AO_C_10, FAU_AO_C_11, FAU_AO_C_12, FAU_AO_C_13, FAU_AO_C_14, FAU_AO_C_05bis, FAU_AO_C_06bis, FAU_AO_C_07bis.
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> - schede di rilievo Migrazione FAU_AO_I_M_01, FAU_AO_I_M_02, FAU_AO_I_M_03.
	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>ante-operam</i>
	Monitoraggio corso d'opera - schede di rilievo installazione sostegni FAU_CO_S_01, FAU_CO_S_02, FAU_CO_S_03, FAU_CO_S_04, FAU_CO_S_05, FAU_CO_S_06, FAU_CO_S_07, FAU_CO_S_08, FAU_CO_S_04bis,
	Relazione di sintesi del monitoraggio in corso d'opera
	FAU_PO_C_01, FAU_PO_C_02, FAU_PO_C_03, FAU_PO_C_04, FAU_PO_C_05, FAU_PO_C_06, FAU_PO_C_07, FAU_PO_C_08, FAU_PO_C_09, FAU_PO_C_10, FAU_PO_C_11, FAU_PO_C_12, FAU_PO_C_13, FAU_PO_C_14, FAU_PO_C_05bis, FAU_PO_C_06bis, FAU_PO_C_07bis,
	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>post-operam</i>
	<b>CAMPI ELETTROMAGNETICI</b>
Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto CEM_AO_A_01	
Relazione di sintesi del monitoraggio <i>ante-operam</i>	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto CEM_PO_A_01	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto CEM_PO_A_02	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto CEM_PO_A_03	
Relazione di sintesi del Monitoraggio <i>post-operam</i>	
<b>RUMORE</b>	Schede descrittive dei punti di monitoraggio
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto RUM_AO_A_01
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto RUM_AO_A_02
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto RUM_AO_A_03
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto RUM_AO_A_04
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto RUM_AO_A_05
	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>ante-operam</i>
	Monitoraggio in corso d'opera – Misura del punto RUM_CO_A_01
	Monitoraggio in corso d'opera – Misura del punto RUM_CO_A_02
	Monitoraggio in corso d'opera – Misura del punto RUM_CO_A_03
	Monitoraggio in corso d'opera – Misura del punto RUM_CO_A_04
Monitoraggio in corso d'opera – Misura del punto RUM_CO_A_05	
Relazione di sintesi del monitoraggio in corso d'opera	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto RUM_PO_A_01	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto RUM_PO_A_02	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto RUM_PO_A_03	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto RUM_PO_A_04	
Monitoraggio <i>post-operam</i> – Misura del punto RUM_PO_A_05	

	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>post-operam</i>
<b>ATMOSFERA</b>	Schede descrittive dei punti di monitoraggio
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto ATM_CO_A_01
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto ATM_CO_A_02
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto ATM_CO_A_03
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto ATM_CO_A_04
	Monitoraggio <i>ante-operam</i> – Misura del punto ATM_CO_A_05
	Relazione di sintesi del monitoraggio <i>post-operam</i>
<b>PAESAGGIO</b>	Schede descrittive dei punti di monitoraggio (ripresa fotografica)
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_01
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_02
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_03
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_04
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_05
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_06
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_07*
	Monitoraggio <i>post-operam</i> – ripresa fotografica punto PAE_PO_C_08*
	Relazione di sintesi del Monitoraggio <i>post-operam</i>



*Gabriella Chielino*

## 7 BIBLIOGRAFIA

- ANPA, 2001. I.B.L. Indice di Biodiversità Lichenica. Manuali e Linee Guida 2/2001.
- ANSALDI M., 2002. Vegetazione, i metodi di rilevamento. Myristica Rivista di Botanica on line, n.16/2002. (<http://www.myristica.it/home.html>).
- APAT, 2007. La protezione delle specie della flora e della fauna selvatica: quadro di riferimento legislativo regionale. Rapporti 75/2006.
- CANTERBURY, G. E., MARTIN T. E., PETIT D. R., PETIT L. J., BRADFORD D. F.. 2000. Bird Communities and Habitat as Ecological Indicators or Forest Condition in Regional Monitoring. Conservation Biology 14: 544-558.
- FURNESS R. W., GREENWOOD J. J. D., 1993. Birds as monitors of environmental change. London: Chapman & Hall.
- GREENWOOD J., 2004. Birds as biomonitors: principles and practice. In: Anselin, A. (ed.) Bird Numbers 1995, Proceedings of the International Conference and 13th Meeting of the European Bird Census Council, Pärnu, Estonia. Bird Census News 13 (2000):1-10.
- LISA C., 2011. Gli alberi monumentali: normative, conoscenza e tutela. L'Italia Forestale e Montana, 66 (6): 509-519. (<http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2011.6.03>).
- MANES F., 1999. Analisi della qualità ambientale mediante studi di bioindicazione e biomonitoraggio su specie vegetali. In: Atti workshop "Biomonitoraggio della qualità dell'aria sul territorio nazionale", Roma, 26-27 novembre 1998, ANPA, serie Atti 2, pp.217-230.
- PIROLA A., 1970. Elementi di fitosociologia. CLUEB, Bologna.
- SILLETTI G., 2007. Tutela della flora spontanea in Italia. SILVAE. Supplemento. Anno III, n. 9, settembre-dicembre 2007.
- [http://www.molisealberi.com/alberiitalia\\_dettaglio.asp?regione=6&idalberiitalia=16](http://www.molisealberi.com/alberiitalia_dettaglio.asp?regione=6&idalberiitalia=16)
- AA.VV., - . PIANO STRALCIO DELL'A.D.B. DELLA REGIONE PUGLIA
- AA.VV., -, PROGETTO IFFI: CARTA INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI
- BRUNO G., CHERUBINI C., PAGLIARULO R., SURGO C., TRIZZINO R., 2006. GIORNALE DI GEOLOGIA APPLICATA 3 (2006), 167-172
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (SCALA 1:100.000): FOGLIO 174 – ARIANO IRPINO
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (SCALA 1:100.000): FOGLIO 175 – CERIGNOLA
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (SCALA 1:100.000): FOGLIO 186 – SANT'ANGELO DEI LOMBARDI