

Linea a 132 kV Semplice Terna

“LA CASELLA – BRONI – ARENA PO” T. 153

Intervento di potenziamento e riassetto della rete a 132 kV tra gli impianti di La Casella e Castelnuovo previsto dal piano di sviluppo della rete di trasmissione nazionale nei Comuni di Arena Po (PV), Castel San Giovanni (PC) e Sarmato (PC)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Unità Progettazione Realizzazione Impianti.
Il Responsabile
(P. ZANNI)

Dott.
LORENZO MORRA
n° 712
CORSO VITTORIO ABRONOME 10
PROVINCIA DI TORINO

Storia delle revisioni		
Rev. 00	Del 30/05/2016	Prima emissione

Elaborato	Verificato	Approvato
 Dott. L. Morra Dott. A. Molino	C. Darida (UPRI/AUT)	P. Zanni (UPRI)

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	7
1.1	PREMESSA.....	7
1.2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	7
1.3	SCOPO E CRITERI DI REDAZIONE DELLO STUDIO	8
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
2.1	GENERALITÀ	12
2.2	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA.....	12
2.2.1	<i>Pianificazione energetica Europea.....</i>	<i>12</i>
2.2.1.1	Liberalizzazione dei mercati dell'energia elettrica	13
2.2.1.2	Piano strategico per le Tecnologie energetiche	15
2.2.2	<i>Pianificazione e Programmazione energetica Nazionale.....</i>	<i>15</i>
2.2.2.1	Piano energetico nazionale	16
2.2.2.2	Strategia energetica nazionale (2013).....	17
2.2.2.3	Il Piano d'azione per l'efficienza energetica	17
2.2.2.4	Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale di Terna (PdS 2016).....	18
2.2.3	<i>Programmazione e Pianificazione Energetica Regionale.....</i>	<i>19</i>
2.2.3.1	Il Piano Energetico della Regione Emilia Romagna.....	19
2.2.3.2	Programma Energetico Ambientale Regionale della Lombardia	19
2.3	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE SOCIOECONOMICA	20
2.3.1	<i>Pianificazione e Programmazione socioeconomica Europea e Nazionale</i>	<i>20</i>
2.3.1.1	Il Quadro strategico nazionale (QSN 2007-2013)	20
2.3.1.2	Programma Operativo Interregionale POI 2007/2013 – Energie rinnovabili e risparmio energetico	20
2.3.1.3	Parere del Comitato economico e sociale europeo “La nuova politica energetica europea: applicazione, efficacia e solidarietà per i cittadini” (parere d’iniziativa) (2001/C 48/15).....	21
2.3.2	<i>Pianificazione e Programmazione socioeconomica Regionale</i>	<i>22</i>
2.3.2.1	Regione Emilia Romagna	22
2.3.2.1.1	Documento di Politica Economico Finanziaria 2014-2015 (DPEF).....	22
2.3.2.1.2	Programmazione dei fondi strutturali e di investimento europei (SIE) 2014/2020	22
2.3.2.2	Regione Lombardia.....	22
2.3.2.2.1	Documento di Programmazione Economico Finanziaria Regionale 2010	22
2.4	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	23
2.4.1	<i>Pianificazione territoriale regionale.....</i>	<i>23</i>
2.4.1.1	Regione Emilia Romagna	23
2.4.1.1.1	Piano Territoriale Regionale (PTR) – Emilia Romagna	23
2.4.1.1.2	Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)	23
2.4.1.2	Regione Lombardia.....	37
2.4.1.2.1	Piano Territoriale Regionale (PTR)	37
2.4.1.2.2	Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) - Lombardia	39
2.4.2	<i>Pianificazione territoriale provinciale</i>	<i>46</i>
2.4.2.1	Provincia di Piacenza	46
2.4.2.1.1	Piano Territoriale di coordinamento della Provincia di Piacenza (PTCP).....	46
2.4.2.2	Provincia di Pavia.....	78
2.4.2.2.1	Piano Territoriale di coordinamento della Provincia di Pavia (PTCP)	78
2.4.3	<i>Pianificazione di settore.....</i>	<i>84</i>
2.4.3.1	Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del Fiume Po.....	84
2.4.3.2	Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Lombardia.....	85
2.4.3.3	Piano di Tutela delle Acque (PTA) Regione Emilia Romagna	85
2.4.4	<i>Strumenti di Programmazione e Pianificazione Locale</i>	<i>87</i>
2.4.4.1	Comune di Sarmato	87
2.4.4.1.1	Piano Regolatore Generale	87
2.4.4.1.2	Vincoli.....	88
2.4.4.1.3	Zonizzazione acustica	88
2.4.4.2	Comune di Castel San Giovanni	88
2.4.4.2.1	Regolamento Urbanistico Edilizio	88
2.4.4.2.2	Vincoli.....	91
2.4.4.2.3	Zonizzazione acustica	93
2.4.4.3	Comune di Arena Po.....	94
2.4.4.3.1	Piano di Governo del Territorio.....	94

2.4.4.3.2	Vincoli.....	98
2.4.4.3.3	Zonizzazione acustica.....	99
2.5	VINCOLI E CONDIZIONAMENTI.....	99
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	103
3.1	L' "OPZIONE ZERO"	103
3.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	103
3.2.1	<i>Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate.....</i>	<i>103</i>
3.2.2	<i>Descrizione delle opere</i>	<i>104</i>
3.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE	105
3.3.1	<i>Sostegni.....</i>	<i>105</i>
3.3.1.1	Altezze e tipologie di sostegni lungo il tracciato	106
3.3.2	<i>Fondazioni.....</i>	<i>112</i>
3.4	ANALISI DELLE AZIONI DI PROGETTO IN FASE DI COSTRUZIONE.....	114
3.4.1	<i>Modalità di organizzazione del cantiere.....</i>	<i>114</i>
3.4.2	<i>Quantità e caratteristiche delle risorse utilizzate</i>	<i>115</i>
3.4.3	<i>Realizzazione dell'elettrodotto aereo</i>	<i>115</i>
3.4.3.1	Realizzazione delle fondazioni.....	115
3.4.3.2	Realizzazione dei sostegni	116
3.4.3.3	Posa e tesatura dei conduttori	116
3.4.3.4	Demolizione linea esistente	116
3.4.4	<i>Terre e rocce da scavo (art. 186 D.Lgs. 152/06 e s.m.e i)</i>	<i>116</i>
3.4.5	<i>Cronoprogramma</i>	<i>118</i>
3.4.6	<i>Identificazione delle interferenze ambientali.....</i>	<i>119</i>
3.4.6.1	Fase di costruzione	119
3.4.6.2	Fase di esercizio.....	120
3.4.6.3	Fase di fine esercizio.....	120
3.5	MISURE GESTIONALI E INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE E DI RIEQUILIBRIO	121
3.5.1	<i>Fase di costruzione.....</i>	<i>121</i>
3.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	<i>121</i>
3.6	AREE IMPEGNATE.....	122
3.7	FASCE DI RISPETTO	122
3.8	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	122
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	124
4.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA VASTA.....	124
4.2	AMBITO DI INFLUENZA POTENZIALE (AIP).....	124
4.2.1	<i>Definizione dell'area di influenza potenziale.....</i>	<i>124</i>
4.2.2	<i>Quadro riassuntivo delle interferenze potenziali del progetto.....</i>	<i>125</i>
4.2.3	<i>Dimensionamento degli ambiti da analizzare in dettaglio</i>	<i>125</i>
4.2.4	<i>Metodologia per la stima degli impatti</i>	<i>126</i>
4.3	FATTORI E COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE PERTURBATI DAL PROGETTO NELLE SUE DIVERSE FASI	127
4.3.1	<i>Atmosfera e qualità dell'aria</i>	<i>127</i>
4.3.1.1	Quadro normativo	127
4.3.1.2	Inquadramento meteorologico.....	131
4.3.1.3	Stato attuale della componente	134
4.3.1.4	Stima degli impatti	137
4.3.1.5	Interventi di mitigazione	138
4.3.1.6	Quadro di sintesi degli impatti	140
4.3.2	<i>Ambiente Idrico.....</i>	<i>141</i>
4.3.2.1	Stato attuale della componente	141
4.3.2.1.1	Ambiente idrico superficiale	141
4.3.2.1.2	Ambiente idrico sotterraneo	142
4.3.2.2	Stima degli impatti potenziali.....	144
4.3.2.2.1	Fase di cantiere	144
4.3.2.2.2	Fase di esercizio	145
4.3.2.3	Interventi di mitigazione	145
4.3.2.3.1	Fase di cantiere	145
4.3.2.3.2	Fase di esercizio	145
4.3.3	<i>Suolo e sottosuolo.....</i>	<i>146</i>
4.3.3.1	Stato attuale della componente.....	146

4.3.3.1.1	Inquadramento geologico e geomorfologico.....	146
4.3.3.1.2	Sismicità dell'area	148
4.3.3.1.3	Caratteristiche geotecniche	149
4.3.3.1.4	Considerazioni di sintesi sul sottosuolo	149
4.3.3.1.5	Uso del suolo.....	150
4.3.3.2	Stima degli impatti potenziali.....	152
4.3.3.2.1	Fase di cantiere	152
4.3.3.2.2	Fase di esercizio	153
4.3.3.3	Interventi di mitigazione	154
4.3.3.3.1	Fase di cantiere	154
4.3.3.3.2	Fase di esercizio	154
4.3.4	Vegetazione e Flora	155
4.3.4.1	<i>Stato attuale della componente</i>	<i>155</i>
4.3.4.1.1	<i>Inquadramento bioclimatico e fitosociologico</i>	<i>155</i>
4.3.4.1.2	<i>Assetto vegetazionale</i>	<i>155</i>
4.3.4.2	<i>Valutazione della qualità della componente</i>	<i>162</i>
4.3.4.3	<i>Metodologia per la stima degli impatti</i>	<i>163</i>
4.3.4.4	<i>Stima degli impatti sulla componente vegetazione</i>	<i>164</i>
4.3.4.5	<i>Interventi di mitigazione.....</i>	<i>165</i>
4.3.5	Fauna e Rete Ecologica	166
4.3.5.1	<i>Inquadramento faunistico</i>	<i>166</i>
4.3.5.1.1	<i>Status conservazionistico</i>	<i>168</i>
4.3.5.1.2	<i>La migrazione in Italia</i>	<i>174</i>
4.3.5.1.3	<i>Altezze di volo dei rapaci.....</i>	<i>175</i>
4.3.5.2	<i>Stima degli impatti sulla componente fauna.....</i>	<i>177</i>
4.3.5.2.1	<i>I disturbi connessi alle emissioni acustiche e alla produzione di polveri</i>	<i>177</i>
4.3.5.2.2	<i>L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna: "Rischio Elettrico"</i>	<i>178</i>
4.3.5.3	<i>Rete Ecologica</i>	<i>187</i>
4.3.5.3.1	<i>La Rete Ecologica Nazionale (Boitani et al, 2002)</i>	<i>187</i>
4.3.5.3.2	<i>Rete Ecologica Regione Emilia Romagna</i>	<i>187</i>
4.3.5.3.3	<i>Rete Ecologica Regione Lombardia</i>	<i>190</i>
4.3.5.3.4	<i>Interazioni tra progetto e Rete Ecologica.....</i>	<i>194</i>
4.3.5.4	<i>Interventi di mitigazione.....</i>	<i>195</i>
4.3.5.4.1	<i>Inquadramento delle potenziali problematiche e organizzazione del cantiere</i>	<i>195</i>
4.3.5.4.2	<i>Misure di mitigazione specifiche per la componente faunistica.....</i>	<i>197</i>
4.3.6	Rumore.....	198
4.3.6.1	Quadro normativo di riferimento	198
4.3.6.2	Caratterizzazione acustica del territorio.....	204
4.3.6.3	Stima degli impatti	205
4.3.6.3.1	Stima degli impatti in fase di cantiere	205
4.3.6.3.2	Stima degli impatti in fase di esercizio	207
4.3.6.4	Interventi di mitigazione in fase di cantiere	208
4.3.7	Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici	209
4.3.7.1	Quadro normativo	209
4.3.7.2	Modello di calcolo	210
4.3.7.3	Metodologia di lavoro	211
4.3.7.4	Conclusioni	212
4.3.8	Paesaggio.....	220
4.3.8.1	Metodologia di studio	220
4.3.8.2	Analisi dello stato attuale del paesaggio	221
4.3.8.2.1	La struttura del paesaggio	221
4.3.8.2.2	Caratteri visuali e percettivi del paesaggio	227
4.3.8.3	Stima degli impatti potenziali.....	236
4.3.8.3.1	Considerazioni generali sulla tipologia degli impatti sul paesaggio	236
4.3.8.3.2	Impatto visuale e intervisibilità dell'elettrodotto	237
4.3.8.3.3	Valutazione dell'impatto sul paesaggio.....	238
4.3.8.4	Simulazione dell'inserimento dell'elettrodotto.....	242
4.3.8.5	Minimizzazione dell'impatto sul paesaggio.....	243
4.3.8.5.1	Conclusioni.....	245
4.4	QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI	246
4.5	SINTESI DELLE INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI.....	248
4.5.1	<i>Fase di progettazione.....</i>	<i>248</i>
4.5.2	<i>Fase di costruzione.....</i>	<i>248</i>
4.5.2.1	Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico	248

4.5.2.2	Interventi di ripristino ambientale	249
4.5.3	<i>Fase di esercizio</i>	250
4.6	AZIONI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	251
5	CONCLUSIONI	252

CODIFICA	DESCRIZIONE
DE23153D1BBX00101	Corografia
DE23153D1BBX00102	Inquadramento su foto aerea
DE23153D1BBX00106	Pianificazione comunale - azzonamento
DE23153D1BBX00107	Pianificazione comunale - vincoli
DE23153D1BBX0110	Zonizzazione acustica
DE23153D1BBX00111	Vincoli
DE23153D1BBX00112	Planimetrie di progetto
DE23153D1BBX00128	Localizzazione aree e piste di cantiere
DE23153D1BBX00113	Inquadramento antropico
DE23153D1BBX00114	Carta geomorfologica
DE23153D1BBX00115	Carta dell'uso del suolo
DE23153D1BBX00116	Carta della vegetazione
DE23153D1BBX00117	Rete ecologica
DE23153D1BBX00118	Planimetria della fascia di rispetto dei campi elettromagnetici (Distanza di Prima Approssimazione)
RE23153D1BBX00014	Valutazione puntuale dei campi elettrico e magnetico
DE23153D1BBX00119	Carta del paesaggio
DE23153D1BBX00120	Dossier fotografico – configurazione paesaggistica attuale
DE23153D1BBX00121	Fotoinserimenti

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 Inquadramento dell'area vasta

Da un punto di vista amministrativo l'area in esame è localizzata a cavallo di due regioni e due Province, sul territorio di tre comuni, come sintetizzato nella tabella che segue:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	SOSTEGNI IN DEMOLIZIONE		SOSTEGNI IN PROGETTO		SOSTEGNI ESISTENTI (NON MODIFICATI)	
			Tralicci	N° tralicci	Tralicci	N° tralicci	Tralicci	N° tralicci
EMILIA ROMAGNA	PIACENZA	Sarmato	1, 2, 3, 4	4	1N, 2N, 3N, 4N	4	-	-
		Castel San Giovanni	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 83	16	5N, 6N, 7N, 8N, 9N, 12N, 13N, 14N, 15N, 16N, 17N, 18N, 19N, 83N	14	82, 84	2
LOMBARDIA	PAVIA	Arena Po	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	7	20N, 21N, 22N, 23N, 24N, 25N, 26N, 53N	8	27, 52, 999	3

L'area di intervento è delimitata a nord dal corso del fiume Po e presenta una morfologia totalmente pianeggiante.

Il substrato è caratterizzato da materiali di natura alluvionale la cui presenza è da ricondursi ai cicli di deposizione dei corsi d'acqua che, durante le fasi glaciali e postglaciali, risentivano delle variazioni climatiche.

Dal punto di vista idrogeologico il territorio è situato nella fascia di pianura.

La rete idrica superficiale principale è costituita dal fiume Po; altri corsi d'acqua minori sono il Torrente Bardoneggia, Rio Carogna e Rio Boriacco. Esistono inoltre canali artificiali costruiti per interventi di miglioramento fondiario che costituiscono il drenaggio secondario.

La presenza del fiume Po caratterizza l'area di intervento, da un punto di vista ambientale e paesaggistico.

La quasi totalità della pianura ha perso, con la meccanizzazione dell'agricoltura e la eliminazione del seminativo arborato, la massima parte della vegetazione di orditura con la conseguente perdita di caratterizzazione e di identità paesaggistica.

Da un punto di vista infrastrutturale, l'ambito di intervento si caratterizza per la presenza dell'autostrada A21 - Torino-Piacenza che corre parallela alla linea esistente/in progetto (direzione est-ovest), per un lungo tratto a distanza ravvicinata (100 nel punto più vicino).

Sono inoltre presenti la ex SS 10 e la SP412R della Val Tidone che si incrociano in corrispondenza dell'abitato di Castel San Giovanni.

Il territorio è servito anche dalla linea ferroviaria Piacenza-Torino che corre anch'essa in direzione Est-Ovest.

Si segnala la presenza dell'area industriale di Castel San Giovanni, localizzata in corrispondenza dello svincolo autostradale e degli impianti della centrale e stazione elettrica La Casella.

4.2 Ambito di Influenza Potenziale (AIP)

4.2.1 Definizione dell'area di influenza potenziale

In relazione alla natura ed alle caratteristiche dell'opera in progetto e delle aree attraversate, è stata individuata, all'interno dell'ambito territoriale considerato, l'area di influenza potenziale del progetto. Essa è definita come quell'area entro la quale è presumibile che possano manifestarsi effetti ambientali significativi connessi alla realizzazione ed alla presenza degli elettrodotti.

In relazione all'entità dell'opera, agli ingombri reali dei manufatti, alla modesta complessità degli interventi ed alle dimensioni ridotte dei cantieri e zone di lavoro, viene stabilito che l'ampiezza di 2 km in asse ai tracciati

costituisce un margine sufficiente per rilevare le possibili interferenze tra gli elettrodotti ed i ricettori d'impatto e le componenti ambientali.

Esigenze specifiche possono peraltro indurre a ridurre o ad ampliare l'ambito in corrispondenza di particolari problematiche legate alle singole componenti ambientali, come precisato nel seguito.

4.2.2 Quadro riassuntivo delle interferenze potenziali del progetto

Sulla base delle indicazioni provenienti dal quadro di riferimento progettuale, dalla normativa vigente e dalle caratteristiche del territorio esaminato, sono di seguito individuate le componenti e i fattori ambientali potenzialmente interessati dalla realizzazione e dall'esercizio dell'elettrodotto, di cui all'Al. 1 del D.P.C.M. 27/12/1988:

- **atmosfera:** si prevede che in fase di costruzione vi siano interferenze, di entità non significativa, per la ridotta durata dei lavori riferibili alle modeste attività di scavo e movimentazione di materiali e mezzi per la demolizione della linea esistente e la realizzazione della nuova. Non sono invece da prevedersi interferenze in fase di esercizio;
- **ambiente idrico:** la nuova linea, così come l'esistente attraversa alcuni corsi d'acqua minori, senza interferire con il regime, la portata, la qualità delle acque;
- **suolo e sottosuolo:** le potenziali interferenze sono riferite al consumo di suolo, oltre che alle servitù all'uso del suolo legate alla presenza della nuova linea, che va però bilanciato con quanto deriva dalla demolizione dell'attuale;
- **vegetazione, flora, fauna:** saranno approfondite le potenziali interferenze in fase di costruzione riferite al disturbo arrecato dall'emissione di polveri e rumore, alla possibile sottrazione di habitat, all'eventuale necessità di tagliare la vegetazione per la posa dei sostegni e la tesatura dei conduttori; le potenziali interferenze in fase di esercizio sono dovute alla presenza dei conduttori con la possibile interazione con l'avifauna, alle attività di manutenzione per la limitazione dell'altezza delle piante sotto le linee, sempre da valutare considerando la situazione attuale legata alla linea esistente;
- **radiazioni non ionizzanti:** andranno considerati i campi elettrici e magnetici associati all'esercizio della linea per quanto riguarda le radiazioni non ionizzanti, le uniche generate dall'opera.
- **rumore:** le interferenze sono riferite alle emissioni sonore in fase di costruzione, all'effetto corona in fase di esercizio della linea;
- **paesaggio e archeologia:** la potenziale influenza del progetto sul paesaggio consiste nell'interferenza con le caratteristiche percettive lungo il tracciato e nei punti di osservazione più significativi da cui è osservabile l'opera, con particolare riferimento alle modifiche introdotte dal progetto rispetto alla linea esistente. Per quanto attiene gli aspetti archeologici i fattori di impatto sono legati al rischio di intercettare, nelle fasi di scavo reperti di interesse.

4.2.3 Dimensionamento degli ambiti da analizzare in dettaglio

L'area di influenza potenziale, costituita da una fascia di 2 km in asse al progetto, è il riferimento territoriale per la valutazione degli impatti del progetto.

Per le singole componenti sono tuttavia state effettuate analisi per aree specifiche differenti, correlate all'effettivo ambito di incidenza prevedibile.

Nel caso del **rumore** è prevedibile che l'ambito di influenza potenziale si esaurisca a poche centinaia di metri dagli interventi.

Per quanto riguarda le **radiazioni non ionizzanti**, i campi diventano trascurabili già a distanze dell'ordine della decina di metri dalla sorgente.

4.2.4 Metodologia per la stima degli impatti

La valutazione degli impatti per ogni singola componente, trattata negli specifici paragrafi che seguono, è stata modulata secondo i seguenti livelli d'impatto:

Impatto alto: gli effetti derivanti da azioni tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative permanenti, sulla componente esaminata, senza possibilità alcuna di mitigazione e con una riduzione irreversibile della "qualità intrinseca" della componente.

Impatto medio-alto: gli effetti derivanti da azioni tali da produrre consistenti, immediate ed evidenti ricadute negative, permanenti o comunque persistenti, sulla componente esaminata, con minime possibilità di mitigazione e con una riduzione della "qualità intrinseca" della componente.

Impatto medio: gli effetti derivanti da azioni tali da causare ricadute negative sulla componente, complessivamente di entità contenuta o per la breve durata dell'azione o, se l'interferenza è persistente, per il suo limitato peso, di cui si può ottenere un efficace abbattimento con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche la "qualità" della componente risulta moderatamente alterata e/o comunque reversibile.

Impatto medio-basso: gli effetti derivanti da azioni tali da causare ricadute negative sulla componente, complessivamente di entità molto contenuta, o per la breve durata dell'azione o, se l'interferenza è persistente, per il suo limitato peso, di cui si può ottenere un completo abbattimento con l'adozione di opportuni interventi di mitigazione. Anche la "qualità" della componente risulta poco alterata e/o comunque reversibile.

Impatto basso: gli effetti derivanti da azioni tali da determinare ricadute negative di modesta entità sulla componente (sia per l'intensità che per la durata dell'azione stessa), che non producono effetti significativi ed apprezzabili e non incidono sulla "qualità" della componente stessa, risultando pertanto quest'ultima non significativamente alterata.

Impatto trascurabile: non si evidenziano azioni o effetti sulla componente in esame.

4.3 Fattori e componenti ambientali potenzialmente perturbati dal progetto nelle sue diverse fasi

4.3.1 Atmosfera e qualità dell'aria

4.3.1.1 Quadro normativo

L'attuale assetto normativo in materia di qualità dell'aria è costituito principalmente dal D. Lgs 13 agosto 2010, n. 155 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Le Tabelle riportate di seguito riportano i valori limite di riferimento dei principali inquinanti, così come previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Valori limite			
Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro la quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di zolfo			
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	-	-
1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	-	-

Biossido di azoto			
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Benzene			
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³	-	-
Piombo			
Anno civile	0,5 µg/m ³		
PM10			
1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	-
Anno civile	40 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	-
PM2,5			
FASE 1			
Anno civile	25 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	20 % il 11 giugno 2008, con una riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1 gennaio 2015
FASE 2			
	Valore limite da stabilire con successivo decreto	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	1 gennaio 2020

Valori obiettivo per i metalli	
Inquinante	Valore obiettivo
Arsenico	6,0 ng/m ³
Cadmio	5,0 ng/m ³
Nichel	20,0 ng/m ³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m ³
Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile	

Livelli critici per la protezione della vegetazione		
Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1 ottobre-31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo		
20 µg/m ³	20 µg/m ³	-
Ossido di azoto		
30 µg/m ³ NOx	-	-

Soglie di informazione e di allarme			
Inquinante	Tipologia di soglia	Periodo di mediazione	Soglia
Biossido di zolfo	Allarme	3 ore consecutive	500 µg/m ³
Biossido di azoto	Allarme	3 ore consecutive	400 µg/m ³
Ozono	Informazione	1 ora	180 µg/m ³
Ozono	Allarme	1 ora	240 µg/m ³

Il **D. Lgs 155/2010** all'art.3 prevede che le regioni e le province autonome provvedano a sviluppare la zonizzazione del proprio territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente o ad un suo riesame, nel caso sia già vigente, per consentire l'adeguamento ai criteri indicati nel medesimo D.Lgs.155/2010.

Regione Lombardia

La **L.R. 11 dicembre 2006 n. 24** "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente" detta le norme per ridurre le emissioni in atmosfera e per migliorare la qualità dell'aria ai fini della protezione della salute e dell'ambiente.

La **D.G.R. 30.11.2011, n. 2605** ha revocato la precedente zonizzazione (varata con d.G.R n. 5290 del 2007) , presentando pertanto la ripartizione del territorio regionale in zone e agglomerati.

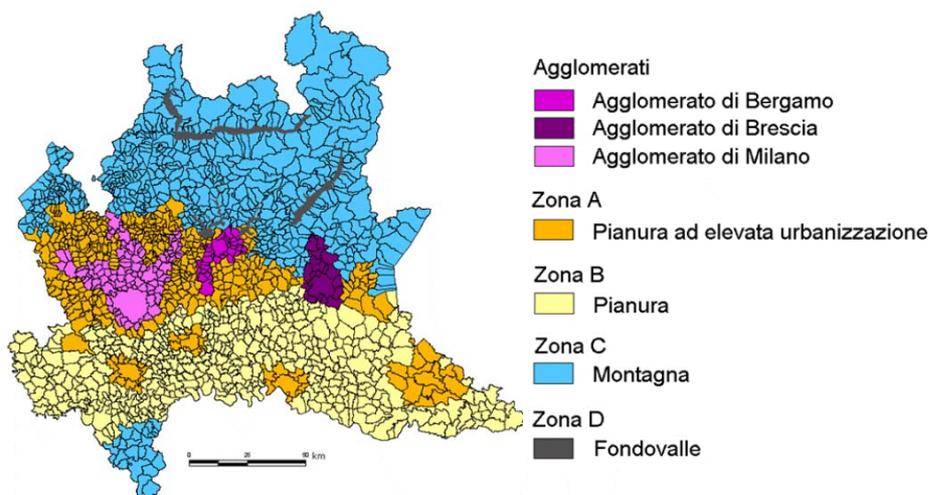


Figura 31:: Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono

Tale ripartizione vale per **tutti gli inquinanti** monitorati ai fini della valutazione della qualità dell'aria, mentre per l'**ozono** vale l'ulteriore suddivisione della zona C in:

- Zona C1 - area prealpina e appenninica
- Zona C2 - area alpina

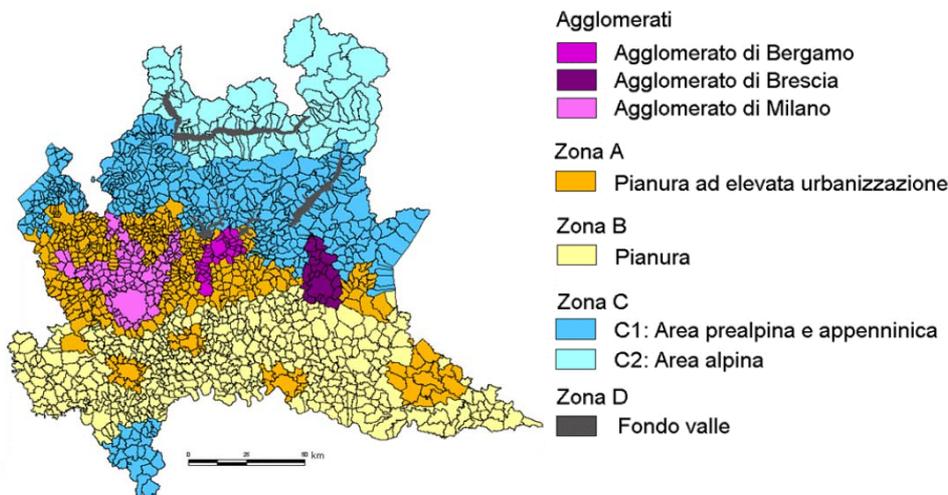


Figura 32: Zonizzazione del territorio regionale per l'ozono

Il comune di **Arena Po**, in Regione Lombardia, ricade in **ZONA B – Pianura**, ovvero area caratterizzata da:

- alta densità di emissioni di PM10 e NOX , sebbene inferiore a quella della Zona A;
- alta densità di emissioni di NH3 (di origine agricola e da allevamento);
- situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione);
- densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento;

Il **Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)** costituisce il nuovo strumento di pianificazione e di programmazione per Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria, aggiornando ed integrando quelli già esistenti. Il PRIA è dunque lo strumento specifico mirato a prevenire l'inquinamento atmosferico e a ridurre le emissioni a tutela della salute e dell'ambiente.

L'obiettivo strategico, previsto nella D.C.R. 891/09 e coerente con quanto richiesto dalla norma nazionale, è raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente.

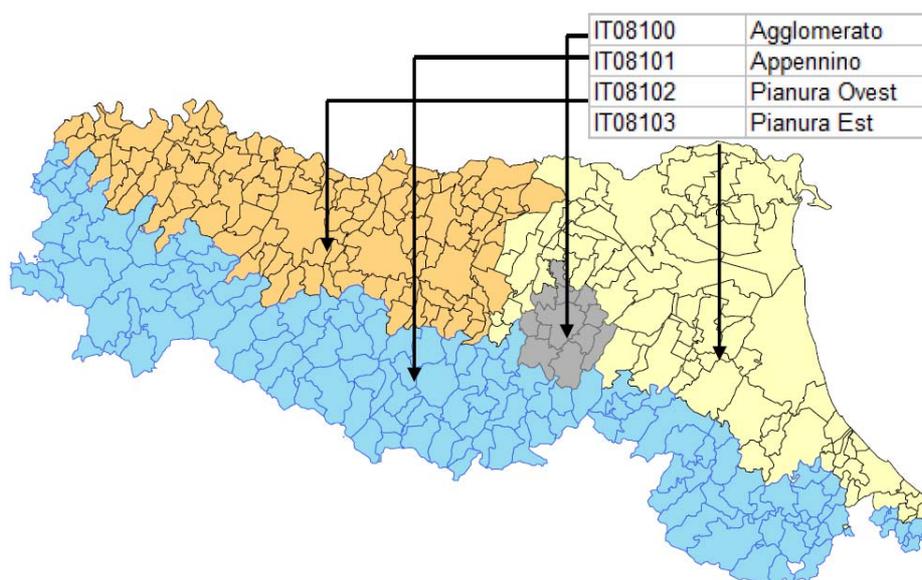
Gli obiettivi generali della pianificazione e programmazione regionale per la qualità dell'aria sono pertanto:

- rientrare nei valori limite nelle zone ed agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti;
- preservare da peggioramenti nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

Regione Emilia Romagna

La Regione Emilia Romagna con la **D.G.R. del 27/12/2011, n. 2001** "Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha approvato la nuova zonizzazione e la nuova configurazione della rete di rilevamento ed indirizzi per la gestione della qualità dell'aria.

Oltre all'agglomerato di Bologna, si individua una suddivisione del territorio regionale in due macro aree: la zona appenninica e quella di pianura. Inoltre per quest'ultima, la meteorologia individua due sotto aree definibili come pianura est e pianura ovest, aventi l'elemento di cesura delineato tra Bologna e Modena.



Codice	Nome	Popolazione	Superficie (Km ²)	Pop/Km ²
IT08100	Agglomerato BO	566510	813	697
IT08101	Appennino	495636	9248	54
IT08102	Pianura Ovest	1706393	5651	302
IT08103	Pianura Est	1519877	6810	223

Figura 33: Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti

I comuni di **Sarmato** e **Castel San Giovanni**, in regione Emilia Romagna, ricadono nella zona con codice IT08102 – Pianura Ovest.

La Regione ha inoltre adottato con delibera n. 1180 del 21/7/2014 la **proposta di Piano Aria Integrato Regionale** che contiene le misure per il risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei valori limite fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs 155/2010. Il PAIR 2020 avrà un orizzonte temporale strategico di riferimento al 2020, con un traguardo intermedio al 2017.

4.3.1.2 Inquadramento meteorologico

I fenomeni di dispersione degli inquinanti in atmosfera sono fortemente influenzati dalle condizioni meteorologiche del territorio.

Gli inquinanti primari, ossia quelle sostanze immesse direttamente nell'ambiente (CO, Benzene, PM10, NOx), presentano un forte gradiente spaziale; infatti le loro concentrazioni risultano in rapida diminuzione allontanandosi dalle sorgenti. I parametri che maggiormente condizionano la loro diffusione e dispersione in atmosfera risultano essere la stabilità atmosferica e il vento.

Le maggiori concentrazioni si registrano in corrispondenza di condizioni di persistente stabilità e, pertanto, risultano più probabili nella stagione invernale. Per ciò che riguarda il vento, in presenza di fenomeni anemologici caratterizzati da velocità superiori ai 4-5 m/s le concentrazioni possono ridursi notevolmente anche nelle vicinanze delle sorgenti. Poco significativa risulta l'influenza diretta dei parametri relativi alla temperatura e alla radiazione solare, eccezion fatta per gli NOx, emessi prevalentemente sotto forma di monossido di azoto (NO). Infine gli NOx risultano fortemente ridotti dalla presenza di precipitazioni.

Temperatura

La temperatura dell'aria è un parametro in grado di influenzare i moti convettivi delle masse a differente densità e quindi di pilotare i meccanismi di formazione dei venti locali e anche la diffusione dei gas inquinanti presenti in atmosfera.

Le temperature massime e minime, particolarmente importanti per i processi fotochimici e la formazione di ozono, sono riportate nelle figure seguenti (fonte Rapporto sulla qualità dell'aria Provincia di Pavia - stazione di Pavia Folperti - anno 2014 e La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza – stazione di Piacenza – anno 2014).

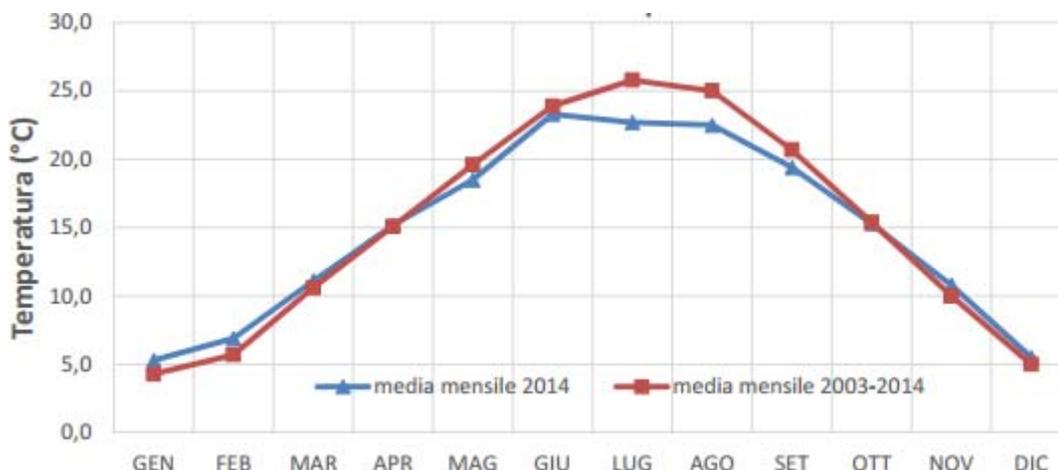


Figura 34 – Trend media mensile della temperatura – Stazione di Pavia-Folperti (2014)

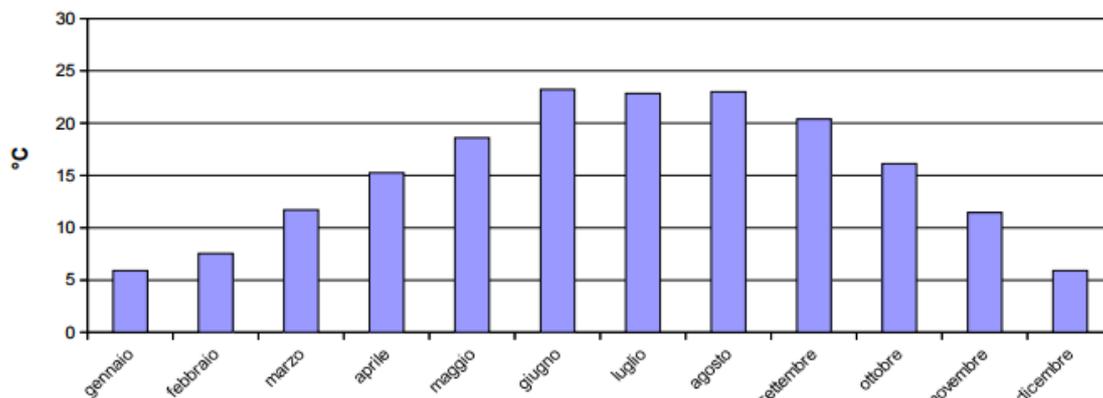


Figura 35 – Temperatura – medie mensili 2014 Piacenza Stazione urbana

Precipitazioni

Le precipitazioni rappresentano un altro importante fattore climatico che agisce sui tempi di residenza dei contaminanti in atmosfera ("wet deposition").

I meccanismi con i quali la pioggia determina la rimozione o lo "scattering" dei composti gassosi e particolati sono due: il primo si fonda sull'incorporazione nelle goccioline sospese all'interno delle nubi dei vari contaminanti portati verso l'alto dalla turbolenza dello strato limite ("rainout"). Il secondo meccanismo si esplica con l'azione dilavante compiuta dalle precipitazioni nell'attraversare l'atmosfera inquinata al di sotto delle nubi ("washout").

Di seguito si riporta la piovosità in mm di pioggia caduti e la cumulata in mm misurata nell'anno 2014 nella stazione di Pavia – Folperti e nella stazione di Piacenza centro (fonte Rapporto sulla qualità dell'aria Provincia di Pavia - stazione di Pavia Folperti - anno 2014 e La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza – stazione di Piacenza – anno 2014).

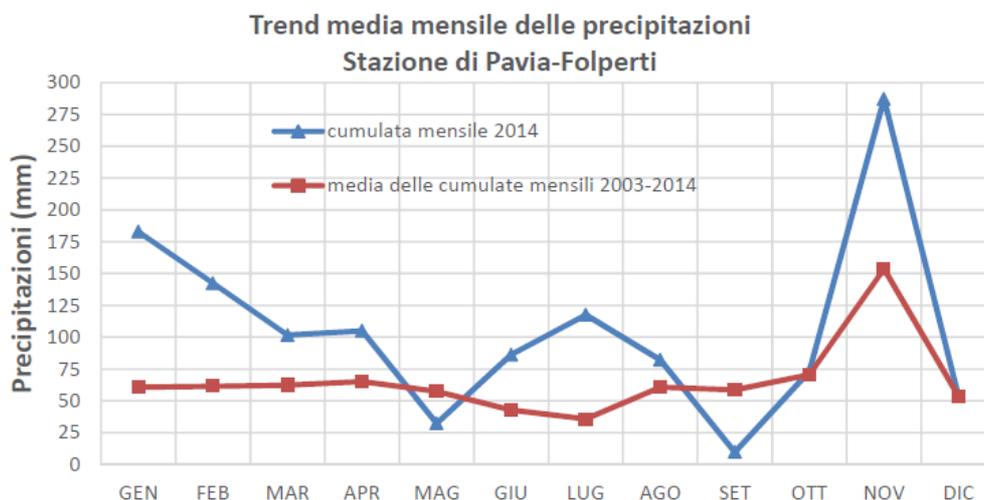


Figura 36 – Trend media mensile delle precipitazioni – Stazione di Pavia-Folperti (2014)

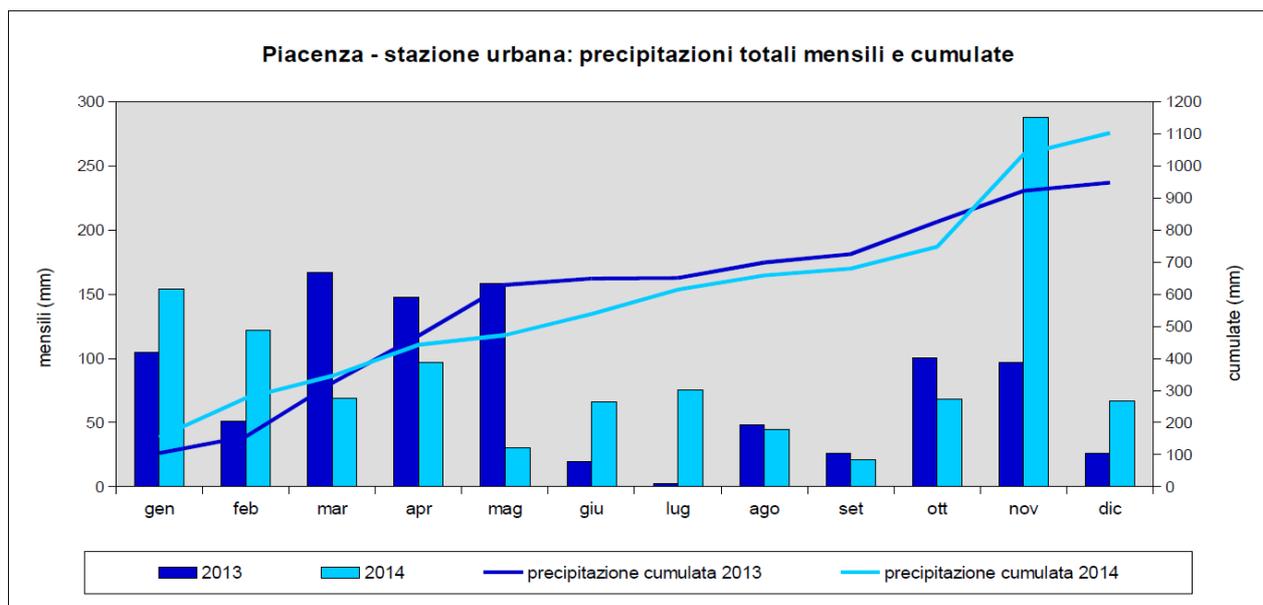


Figura 37 – Precipitazioni totali mensili e cumulate 2014 - Piacenza Stazione urbana

Direzione e velocità del vento

Il regime anemometrico è particolarmente importante per i fenomeni dispersivi.

Le figure sottostanti riportano la direzione e le medie mensili della velocità del vento per la stazione di Piacenza centro (fonte: La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza – stazione di Piacenza – anno 2014).

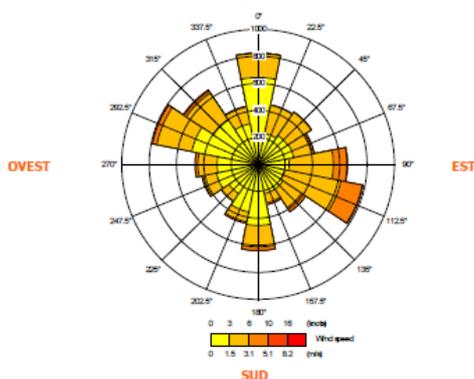


Figura 38 – Direzione del vento 2014
Piacenza Stazione urbana

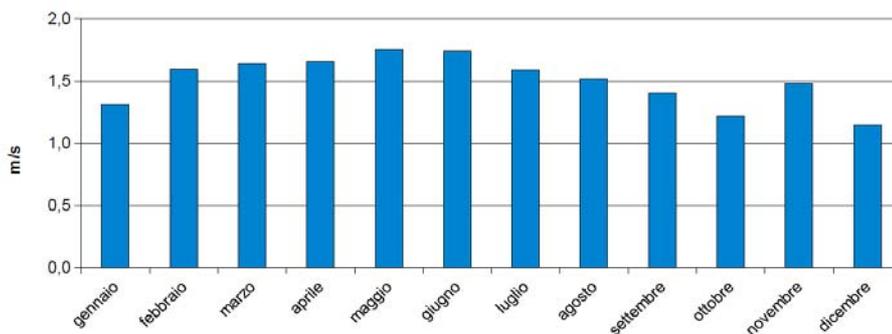


Figura 39 – Velocità del vento- medie mensili 2014
Piacenza Stazione urbana

Turbolenza

Lo **strato di rimescolamento** rappresenta la porzione di atmosfera all'interno della quale avviene la dispersione degli inquinanti: appare quindi chiara l'importanza di tale parametro per la qualità dell'aria ambiente.

L'altezza dello strato limite è direttamente connesso alla radiazione solare. In particolare, per la stazione della rete di monitoraggio della provincia di Pavia Folperti, si riporta di seguito l'andamento della **radiazione globale per l'anno 2014** (fonte Rapporto sulla qualità dell'aria Provincia di Pavia - stazione di Pavia Folperti - anno 2014).

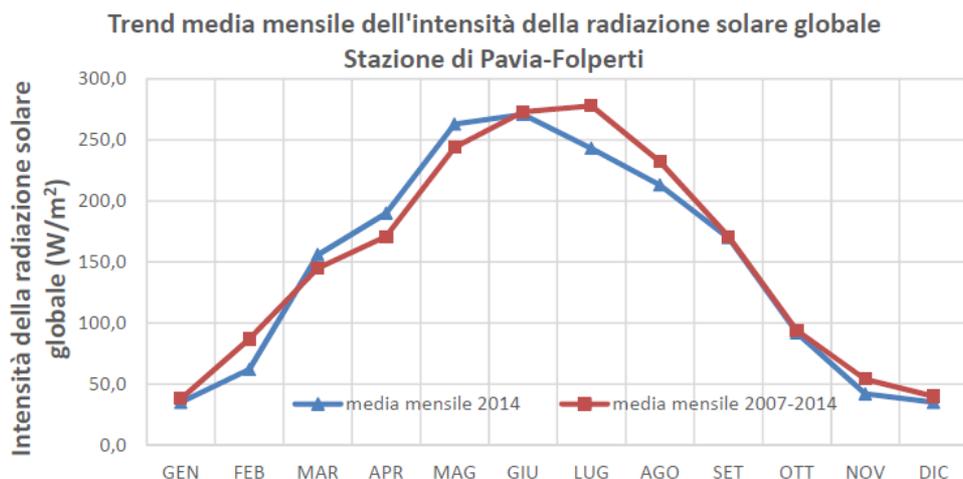


Figura 40 – Trend media mensile dell'intensità della radiazione solare globale - - Stazione di Pavia-Folperti (2014)

4.3.1.3 Stato attuale della componente

La zonizzazione del territorio delle due province interessate (Pavia e Piacenza) fornisce un'indicazione significativa dello stato di qualità della componente.

Lo stato attuale della componente viene valutato annualmente dai dipartimenti provinciali delle ARPA regionali. In particolare si fa riferimento ai documenti per la caratterizzazione meteorologica del territorio: *Rapporto sulla qualità dell'aria Provincia di Pavia - anno 2014* e *La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza - anno 2014*.

Di seguito vengono analizzati i dati riportati in tali documenti per i principali inquinanti atmosferici, con riferimento alle misure effettuate nel 2014.

I comuni di Sarmato e Castel San Giovanni, in provincia di Piacenza, come già specificato, ricadono in Pianura Ovest IT08102.

Oltre alle stazioni fisse di monitoraggio provinciali è presente una stazione (laboratorio) mobile per il rilevamento dei parametri chimici biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, polveri fini PM₁₀, ozono e dei principali parametri meteorologici e di un campionatore sequenziale per la misura alternativa delle polveri fini PM₁₀ o delle polveri fini PM_{2,5}. Una di queste stazioni mobili è stata posizionata nel comune di Sarmato come indicato in figura seguente.

<p>Campagna ESTIVA con laboratorio mobile: PM₁₀, NO₂, CO, SO₂, O₃ Periodo: 30/06/2014 – 22/07/2014 Indirizzo: Piazza Centrale Coordinate geografiche: UTM X: 538815; UTM Y: 4989990</p>	<p>Campagna INVERNALE con laboratorio mobile: PM₁₀, NO₂, CO, SO₂, O₃ Periodo: 27/10/2014 – 18/11/2014 Indirizzo: Piazza Centrale Coordinate geografiche: UTM X: 538815; UTM Y: 4989990</p>
--	---



Figura 41: Ubicazione stazione mobile comune di Sarmato e indicazione delle campagne di misura

Poiché non vi sono stazioni fisse nelle immediate vicinanze dell'area oggetto di intervento i dati rilevati dalla stazione mobile sono stati assunti come significativi della qualità dell'aria nell'ambito di studio.

Di seguito una descrizione dei parametri misurati.

Particolato atmosferico

Con particolato atmosferico si intende l'insieme delle particelle solide e liquide (aerosol) presenti in atmosfera, di qualunque composizione e dimensione. La natura del particolato, quindi, è molto varia: esso è costituito da tutto il materiale non gassoso in sospensione nell'atmosfera. Il particolato può avere origine naturale e comprendere:

- le polveri sospese;
- il materiale organico disperso dai vegetali (polline, frammenti di piante e foglie, ecc);
- il materiale inorganico generato dall'erosione del suolo e di manufatti, o prodotto da agenti naturali quali vento e pioggia;

oppure antropica, specie nelle aree urbane. In questo caso esso può essere composto da:

- prodotti dalle lavorazioni industriali (cantieri, fonderie, cementifici);
- emissioni di scarico dei motori, specie quelli di tipo diesel;
- materiale derivante dall'erosione di asfalto, freni, pneumatici, frizioni.

L'insieme delle particelle sospese viene indicato con la sigla PTS (polveri totali sospese). Queste vengono convenzionalmente suddivise in funzione della loro dimensione per valutarne l'impatto sulla salute umana. A seconda del diametro aerodinamico medio, infatti, le particelle sono in grado di penetrare nel sistema respiratorio umano e raggiungere diversi livelli di esso. I PM₁₀, con diametro inferiore ai 10 µm, possono interessare le parti alte del sistema respiratorio, mentre i PM_{2,5} possono depositarsi direttamente negli alveoli polmonari dai quali non possono più essere rimossi.

La pericolosità di queste particelle è legata soprattutto alla loro capacità adsorbente che permette ad alcune sostanze tossiche di fissarsi sulla loro superficie, quali ad esempio gli IPA (idrocarburi policiclici aromatici) o alcuni metalli pesanti. Per i primi la normativa europea ha fissato dei limiti sulle concentrazioni giornaliere e annue, mentre sui secondi sono previsti limiti di legge che entreranno in vigore solo dal 2010.

Ossidi di azoto

Gli ossidi di azoto vengono prodotti durante i fenomeni di combustione in quanto essi coinvolgono, quale comburente, l'aria che è composta da circa il 78% di azoto molecolare che viene in questo modo ossidato a NO. Il biossido di azoto (NO₂) è un inquinante secondario che si forma in modo naturale dal NO e che svolge un ruolo fondamentale nella formazione di smog fotochimico, rappresentato dalla presenza di ozono nella troposfera. In generale gli ossidi dell'azoto sono caratterizzati dal colore rosso-bruno e da un odore forte e pungente.

Il settore dei trasporti è il più importante responsabile della produzione di NO_x. La sua generazione dai processi di combustione dei motori dipende dalla tipologia di questi e dalle modalità di guida (velocità ed accelerazione), per cui nelle città, dove la guida è caratterizzata da continue accelerazioni e frenate, si riscontrano concentrazioni maggiori di questa classe di inquinanti atmosferici.

Anche gli ossidi dell'azoto sono sostanze pericolose per la salute umana in quanto dannose per l'apparato respiratorio.

Ozono

L'ozono è un inquinante secondario altamente reattivo che non viene emesso direttamente dalle sorgenti inquinanti. Esso si forma grazie all'azione della radiazione luminosa su alcuni precursori quali ossidi di azoto e sostanze organiche volatili, che porta alla generazione di diversi altri contaminanti quali nitrati e solfati. La presenza di ozono nella troposfera (la fascia dell'atmosfera più prossima alla superficie della terra, nella quale viviamo e in cui si svolgono i principali fenomeni che coinvolgono gli inquinanti atmosferici), nonché delle sostanze ad esso legate, costituisce il cosiddetto smog fotochimico: l'O₃, infatti, è una sostanza ossidante ed irritante.

La concentrazione di ozono in troposfera dipende dalla radiazione luminosa e dalla disponibilità dei precursori i quali sono strettamente legati al traffico veicolare, per cui i picchi vengono registrati nelle ore pomeridiane dei giorni maggiormente soleggiati.

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio è un gas inodore, insapore e incolore, derivato principalmente dai processi incompleti di combustione di composti contenenti carbonio, di origine sia naturale, come gli incendi e le eruzioni vulcaniche, che antropica. Tra queste ultime la più importante è il traffico veicolare, seguito poi dalla combustione non industriale che contribuisce all'emissione totale in modo meno rilevante. Le principali cause della non completa ossidazione del carbonio a CO₂ sono l'insufficienza di ossigeno o di tempo di combustione. Tra gli inquinanti atmosferici gassosi il monossido di carbonio è quello maggiormente presente. Le concentrazioni di CO sono notevolmente diminuite rispetto agli anni passati, soprattutto grazie ai miglioramenti apportati dai motori per l'autotrazione.

I valori maggiori di concentrazione di questo inquinante primario si riscontrano durante i mesi invernali, sia a causa della maggiore stabilità atmosferica, sia per le emissioni dovute alle combustioni dei sistemi di riscaldamento. Per quanto riguarda la produzione di CO da traffico, si riscontra un picco nei momenti in cui il motore funziona al minimo (condizioni tipiche di traffico rallentato e intenso delle città). Il trend giornaliero, infatti, presenta dei massimi nelle ore di punta del traffico veicolare (7-9 e 19-22).

Il CO è una sostanza pericolosa per l'organismo umano in quanto esso si lega all'emoglobina in seguito ad una maggiore affinità rispetto all'ossigeno. Ad elevate concentrazioni esso può causare ipossia, con conseguenti danni ai sistemi nervoso, muscolare e cardiovascolare.

Benzene

Il benzene è il più semplice idrocarburo aromatico: si tratta di una sostanza liquida, incolore ed infiammabile. Esso è un derivato del petrolio che viene utilizzato in numerose lavorazioni come materia prima (per la produzione della plastica) o come solvente. Esso è presente anche nelle benzine come antidetonante.

Esso deriva dalla combustione incompleta del carbone e del petrolio, dai gas esausti dei veicoli e motori e le emissioni industriali.

Il traffico veicolare è quindi una delle più importanti sorgenti di benzene in atmosfera, soprattutto i motori alimentati a benzina.

Il benzene è una sostanza cancerogena, quindi molto dannosa per la salute umana. Per tale motivo la normativa italiana ha imposto dei limiti al contenuto di benzene nelle benzine. Inoltre il miglioramento della tecnologia dei motori dei mezzi di trasporto porterà presumibilmente ad un miglioramento della qualità dell'aria legata a tale inquinante.

Il trend di tale idrocarburo presenta dei picchi giornalieri, costituiti dalle ore di punta del traffico (8-10 e 19-22) e stagionali (mesi invernali, a causa della minor diffusione atmosferica).

Di seguito la sintesi dei valori misurati nella stazione mobile di Sarmato.

Parametro	Valore massimo	Valore medio	N. superamenti	N. giorni di superamento
SARMATO campagna estiva: 30/06 – 22/07/2014				
PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	30	20	0	0
NO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	54	12	0	---
CO (mg/m ³ – medie orarie)	0,3	0,1	0	---
SO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	63	7	0	---
O ₃ (µg/m ³ – medie orarie)	147	58	0 <small>(soglia di informazione)</small>	4 <small>(valore obiettivo, media mobile di 8 h)</small>
SARMATO campagna invernale: 27/10 – 18/11/2014				
PM ₁₀ (µg/m ³ – medie di 24 ore)	108	41	6	6
NO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	80	22	0	---
CO (mg/m ³ – medie orarie)	1,2	0,6	0	---
SO ₂ (µg/m ³ – medie orarie)	26	10	0	---
O ₃ (µg/m ³ – medie orarie)	77	14	0 <small>(soglia di informazione)</small>	0 <small>(valore obiettivo, media mobile di 8 h)</small>

Note:

- Tutti i parametri sono determinati su base oraria eccetto le polveri fini PM₁₀, per le quali si rileva il dato medio giornaliero.
- Alla misura di parametri chimici è associata la rilevazione di parametri meteorologici.

Figura 42: Dati rilevati nella stazione mobile di Sarmato

Come visibile in tabella si evidenzia la conformità ai limiti di tutti gli inquinanti ad eccezione del PM10, nella campagna invernale.

Per quanto riguarda il benzene viene misurato nelle più vicine stazioni di:

- Giordani Farnese (provincia di Piacenza)
- Pavia Folperti

e si evidenzia il pieno rispetto dei limiti di normativa.

4.3.1.4 Stima degli impatti

Gli impatti potenziali da indagare sono connessi a tre fasi del progetto:

- ✓ la **fase di cantiere**, durante la quale vengono svolte tutte le attività volte alla messa in opera della nuova linea elettrica, oltre alla dismissione della linea esistente: in questa fase vengono effettuate operazioni che determinano un impatto potenziale sulla componente atmosferica;
- ✓ la **fase di esercizio**, in questa fase le uniche attività potenzialmente impattanti sono rappresentate dalle operazioni di manutenzione, in particolare il transito di mezzi operativi su piste spesso non pavimentate. Tale impatto risulta del tutto trascurabile, sia per la sporadicità delle operazioni di manutenzione, sia per l'entità dell'emissione stessa, legata principalmente al passaggio di singoli mezzi. L'esercizio della linea non determina in sé impatti in atmosfera di alcuna sorta;
- ✓ la **fase di dismissione**, durante la quale le strutture realizzate vengono smantellate, alla fine del loro ciclo di vita: in tale fase saranno necessarie operazioni che determinano movimenti terra e transiti di mezzi con relativo sollevamento di polveri. Tali impatti, tuttavia, saranno di entità minore rispetto a quelli precisati in fase realizzativa.

Il traffico di mezzi d'opera con origine/destinazione dalle/alle aree di cantiere e di deposito lungo gli itinerari di cantiere e sulla viabilità ordinaria non causa generalmente alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico: Ossido di carbonio (CO), Anidride solforosa (SO₂), Anidride carbonica (CO₂), Ossidi di azoto (NO, NO₂), Idrocarburi incombusti (COV) tra cui il Benzene e gli idrocarburi poliaromatici (IPA), sospese Polveri totali sospese (Pts) parte delle quali, in virtù delle loro ridotte dimensioni, risultano respirabili (Pm10), Piombo (Pb).

I gas di scarico dei motori diesel estensivamente impiegati sui mezzi di cantiere, rispetto a quelli dei motori a benzina, sono caratterizzati da livelli più bassi di sostanze inquinanti gassose, in modo particolare quelle di ossido di carbonio. Negli scarichi dei diesel sono presenti SO_x in quantità corrispondente al tenore di zolfo nel gasolio, inoltre sono rilevabili ossidi di azoto (generalmente predominanti insieme al particolato), idrocarburi incombusti, ed in quantità apprezzabili aldeidi ed altre sostanze organiche ossigenate (chetoni, fenoli).

Viceversa si segnalano emissioni derivanti da processi di lavoro meccanici al transito dei mezzi pesanti che comportano la formazione e il sollevamento o risollevarimento dalla pavimentazione stradale di polveri PTS, polveri fini PM10, fumi e/o sostanze gassose.

L'analisi di casi analoghi evidenzia che i problemi delle polveri hanno carattere circoscritto alle aree di cantiere e di deposito, con ambiti di interazione potenziale limitati in estensione. Tale problematica è assimilabile alle emissioni derivanti dalle attività di coltivazione meccanizzata dei campi agricoli.

La diffusione di polveri che si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza di queste fasi di attività rappresenta un problema molto sentito dalle comunità locali per gli effetti vistosi immediatamente rilevabili dalla popolazione (deposito di polvere sui balconi, ecc.). Tuttavia nel caso specifico occorre sottolineare la bassa densità insediativa della fascia immediatamente circostante all'asse delle linee oggetto di valutazione.

Le caratteristiche dimensionali del particolato intervengono sulle modalità fisiche di rimozione dall'atmosfera: gli aerosols con diametri superiori a 10÷20 µm presentano velocità terminali che consentono una significativa rimozione attraverso la sedimentazione mentre quelle di diametri inferiori si comportano come i gas e sono quindi soggetti a lunghi tempi di permanenza in atmosfera.

La rimozione può essere determinata da fenomeni di adsorbimento/adesione sulle superfici con le quali vengono a contatto (dry deposition) e per dilavamento meccanico (washout) in occasione delle precipitazioni meteoriche. Utilizzando tutti gli accorgimenti adatti in fase di costruzione e studiando un adeguato piano di cantierizzazione si può ragionevole affermare che l'impatto generato può essere considerato accettabile per la popolazione circostante e che tale impatto non arrecherà perturbazioni significative all'ambiente esterno.

4.3.1.5 Interventi di mitigazione

L'impatto sul comparto atmosfera indotto dalle attività di cantiere degli interventi in esame è circoscritto sia nello spazio che nel tempo.

Le operazioni fonte di emissione di inquinanti in atmosfera che verranno svolte all'interno dei micro cantieri, infatti, saranno limitate ad archi temporali contenuti. Inoltre, è prevedibile che l'impatto interesserà unicamente l'area di cantiere e il suo immediato intorno. Particolare attenzione dovrà essere posta agli ambiti con presenza di ricettori residenziali, posti in corrispondenza dei cantieri.

Al fine di ridurre il fenomeno di **sollevamento di polveri** verranno adottate delle tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione la cui validità è stata sperimentata e verificata si fa riferimento al "WRAP Fugitive Dust Handbook", edizione 2006; si tratta di un prontuario realizzato da alcuni Stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull'inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi di mitigazione e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

Gli interventi di mitigazione individuati possono essere suddivisi a seconda del fenomeno sul quale agiscono. La tabella seguente riporta le azioni di mitigazione consigliate, suddivise per ciascun fenomeno sul quale vanno ad agire. Tali azioni potranno essere attuate anche durante le operazioni di manutenzione e dismissione a fine vita della linea.

Tabella 12: interventi di mitigazione per l'immissione di polveri in atmosfera

Fenomeno	Interventi di mitigazione
Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione	<ul style="list-style-type: none"> riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento; localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza; copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", l'efficacia di questa tecnica sull'abbattimento dei PM₁₀ è pari al 90%; bagnatura del materiale sciolto stoccato: il contenuto di umidità del materiale depositato, infatti, ha un'influenza importante nella determinazione del fattore di emissione. Secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook", questa tecnica garantisce il 90% dell'abbattimento delle polveri.
Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere	<ul style="list-style-type: none"> movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita; copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto; riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto; bagnatura del materiale: l'incremento del contenuto di umidità del terreno comporta una diminuzione del valore di emissione, così come risulta dalle formule empiriche riportate precedentemente per la determinazione dei fattori di emissioni. Questa tecnica, che secondo il "WRAP Fugitive Dust Handbook" garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non presenta potenziali impatti su altri comparti ambientali. Essa può rappresentare, però, un inconveniente dal punto di vista economico, in quanto è possibile che siano necessari, nel complesso, volumi rilevanti di acqua per far fronte al fenomeno di sollevamento delle polveri in tutti i cantieri previsti dal progetto.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l'intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi, individuando preventivamente delle piste di transito all'interno del cantiere; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto;
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> bagnatura del terreno; bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto; predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo le viabilità di accesso al cantiere.
Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate	<ul style="list-style-type: none"> bassa velocità di circolazione dei mezzi; copertura dei mezzi di trasporto.

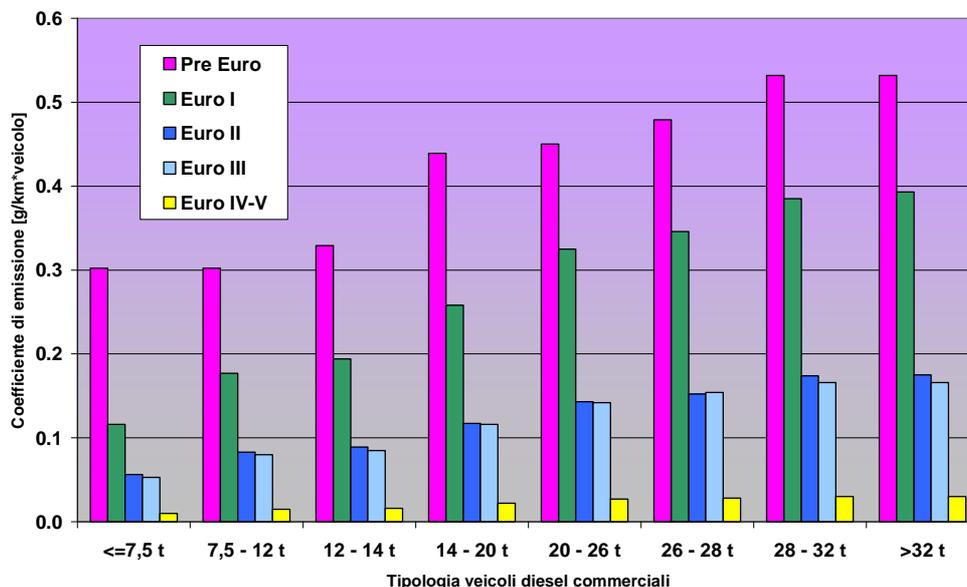
Il **piano di bagnatura** che verrà predisposto in fase esecutiva, dovrà considerare con particolare attenzione:

- la frequenza di intervento in funzione delle condizioni meteorologiche (sospendere in presenza di pioggia, incrementare in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici);
- aree di attività maggiormente prossime ai ricettori o localizzate sopravvento rispetto agli stessi;
- privilegiare le aree soggette a frequenti transiti di mezzi pesanti. Sarebbe opportuno definire a priori delle vere e proprie piste di cantiere per la movimentazione dei materiali all'interno delle aree di attività in maniera tale da poter concentrare gli interventi lungo di esse.
- pulizia degli pneumatici per tutti i mezzi di cantiere che utilizzano la viabilità pubblica, con eventuali vasche / sistemi di lavaggio.

Per quanto riguarda l'emissione di inquinanti dai **macchinari** e dai **mezzi di cantiere** si suggeriscono le seguenti linee di condotta:

- Impiegare apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recedente omologazione o dotati di Filtri anti-particolato. L'evoluzione della progettazione dei motori, infatti, ha consentito di ridurre notevolmente le emissioni di inquinanti. Di seguito si riporta un grafico di confronto delle emissioni di

particolato (PM₁₀) da diverse tipologie di mezzi, secondo i fattori di emissione calcolati con COPERT IV (velocità di circolazione pari a 50 km/h):



Come si può notare dal grafico le emissioni dei veicoli di tecnologia più recente sono notevolmente inferiori: l'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al PM₁₀, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre-Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III.

- Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.

Oltre a tali indicazioni specifiche per la riduzione dell'emissioni di polveri e inquinanti sono suggerite le seguenti **linee di condotta generali**:

- pianificazione ottimizzata dello svolgimento del lavoro;
- istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni;
- elaborazione di strategie in caso di eventi imprevisti e molesti;
- informazione capillare ai cittadini, finalizzata alla preventiva comunicazione alla cittadinanza interessata, tramite pubblicità sui quotidiani, nelle strade coinvolte, ecc..

4.3.1.6 Quadro di sintesi degli impatti

Per quanto attiene la valutazione degli impatti a carico della componente, per la fase di cantiere si sono evidenziate unicamente le possibili criticità derivanti dalla diffusione di polveri, soprattutto in periodi di particolare ventosità e siccità, legate alla movimentazione del materiale di risulta degli scavi e al traffico indotto dalle attività di cantiere.

Tali criticità sono di livello decisamente contenuto e comunque mitigabili con opportuni accorgimenti volti al contenimento dei fenomeni diffusivi. Tali accorgimenti fanno sostanzialmente riferimento a specifiche misure di attenzione da avere nelle fasi di movimentazione del materiale e alla pulizia periodica della viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, data la tipologia di intervento in progetto, non si evidenziano particolari criticità connesse al funzionamento delle opere in progetto.

Anche la fase di smissione della linea risulta di entità meno rilevante rispetto alla fase di realizzazione.

4.3.2 Ambiente Idrico

4.3.2.1 Stato attuale della componente

4.3.2.1.1 Ambiente idrico superficiale

L'area di intervento è interessata da un reticolato idrografico ben sviluppato, rappresentato dai corsi d'acqua di provenienza appenninica, affluenti di destra del Fiume Po, aventi tipico decorso subparallelo con orientamento prevalente rivolto a N-NE.

Il territorio in esame risulta naturalmente contraddistinto dal punto di vista idraulico dal corso del Fiume Po che presenta alveo monocursale debolmente sinuoso, per diventare meandriforme a partire dal territorio di Sarmato.

Le opere di contenimento delle piene consistono nell'arginatura maestra del Fiume Po, che si colloca immediatamente a nord degli abitati di Pievezza e Bosco Tosca, per risalire lungo il corso del Rio Boriacco, fino al rilevato autostradale dell'autostrada A21; le quote del coronamento arginale si attestano, nel tratto in esame, a circa a 61 m. s.l.m., sopraelevate di circa 6 m. rispetto la campagna extrarginale.

La rete idrica superficiale principale nell'ambito in esame è inoltre costituita dai corsi d'acqua minori Torrente Bardoneggia, Rio Carogna e Rio Boriacco.

I corsi d'acqua presentano generalmente incisioni strette ed incassate, con andamento sinuoso, in conseguenza della ridotta portata di pertinenza.

Assume infine rilevanza la rete irrigua e colatoria, con percorso generalmente artificializzato e funzione di scolo, irrigua o promiscua.

Tra le forme paleofluviali rinvenibili nel territorio comunale, rientrano le tracce di idrografia abbandonata individuabili sia nelle zone pianeggianti (in questo scarsamente visibili) sia in rilievo (dossi fluviali), probabilmente attribuibili o ad antichi percorsi fluviali, con caratteristiche geometriche sovradimensionate rispetto a quelle attuali, o ad idrografia secondaria di età più recente.

In particolare nella fascia di meandreaggiamento del Fiume Po, posta a nord della scarpata si individua esclusivamente un lembo di un paleomeandro antico, posto a nord di C.na Colombarolo.



Figura 43: inquadramento della rete idrica superficiale principale nell'area di intervento

Nel seguito si presenta una caratterizzazione delle acque superficiali dell'ambito in esame tratta dal Quadro conoscitivo del Piano strutturale Comunale del Comune di Castel San Giovanni.

Lo stato ecologico del **fiume Po** si attesta in classe terza in entrambe le stazioni di monitoraggio: la prima si trova sul ponte della Strada Prov. n.412 che collega Pieve Porto Morone a Castel San Giovanni, a ridosso del punto in cui in sponda sinistra si immette il Lambro, la seconda stazione si trova a Piacenza capoluogo, presso il ponte ferroviario sulla Statale n.9.

Entrambe le stazioni di misura presenti lungo il F. Po evidenziano uno stato ambientale sufficiente del corso d'acqua, confermato dallo stato ecologico e dall'indice biotico esteso e, negli ultimi anni, anche dal livello di inquinamento da macrodescrittori.

Il LIM si attesta sul livello 3-SUFFICIENTE; il carico organico degli scarichi civili comincia ad essere degradato appena dopo l'immissione del Lambro e arriva a Piacenza materia organica non biodegradabile come solventi, IPA, pesticidi o composti in grado di inibire l'attività di degradazione dei microrganismi, che determina un peggioramento complessivo della qualità delle acque.

Sul **Rio Bardonezza** è presente una stazione situata presso il ponte fra Castel San Giovanni e Bosnasco sulla S.P.10 - Padana Inferiore. Le acque presentano uno stato di qualità scadente, con valori di LIM variabili tra classe 3 e 4, causato soprattutto dai valori elevati di *Escherichia Coli*. Il degrado dal punto di vista biologico (il valore di IBE oscilla tra la terza e la quarta classe) abbassa ulteriormente la qualità del corpo idrico. Questa situazione è imputabile principalmente ad impatti di tipo antropico: il corpo idrico raccoglie, infatti, i reflui di alcuni comuni tra cui Ziano e Castel San Giovanni, spesso anche non trattati.

Il bacino del **Carona-Boriacco** è una delle realtà territoriali più compromesse della provincia di Piacenza. La stazione collocata in chiusura di bacino del torrente Boriacco registra valori elevati sia dei parametri chimico fisici, sia batteriologici: il LIM e l' IBE presentano, infatti, una classe 5 come media dei sette anni considerati. La maggior parte dei parametri analizzati supera il livello di concentrazione più elevato per quel range, ma le condizioni più critiche si riscontrano per COD, azoto ammoniacale, fosforo totale e per il contenuto batterico.

Il degrado è attribuibile ad un elevato inquinamento di natura organica: il carico organico inquinante sversato risulta, infatti, eccessivo rispetto agli esigui valori di portata idraulica che caratterizzano i corsi d'acqua del bacino, soprattutto ma non solo nel periodo estivo.

Il torrente Boriacco riceve i contributi del Rio Carona, che a sua volta veicola gli scarichi fognari del comune di Borgonovo aumentandone il carico organico; il Carona riceve inoltre gli scarichi dell'impianto di depurazione di Castel San Giovanni (12626 abitanti serviti).

Gli scarichi civili non depurati originati nella zona est del centro abitato di Castel San Giovanni e recapitanti nel Rio Carona (direttamente o indirettamente tramite il Rio Cane) e quelli originati nella zona ovest e recapitanti nel Rio Lora, compromettono ulteriormente le caratteristiche qualitative del corpo idrico recettore finale.

Nel 1997 veniva eseguita un'indagine mirata ad evidenziare gli impatti che le attività antropiche esercitavano sullo stato di salute del Bacino del Torrente Boriacco. L'indagine metteva in evidenza come lo stato di generale degrado della risorsa idrica derivava principalmente dalle pubbliche fognature, che costituivano il 76% del carico sversato in corpo idrico superficiale, di cui più del 25% risultava senza alcun trattamento depurativo.

Nel complesso il reticolo idrico è generalmente adeguato allo smaltimento delle portate di deflusso, ma caratterizzato da qualità delle acque superficiali pessima, in particolare del Rio Boriacco e ridotte caratteristiche di naturalità.

4.3.2.1.2 Ambiente idrico sotterraneo

L'assetto idrogeologico del territorio pavese-piacentino a sud del fiume Po è dominato dall'azione drenante del fiume Po, non meno che dalle scarpate create dalla sua attività erosiva.

La soggiacenza della falda varia notevolmente da un settore morfologico all'altro, soprattutto, a causa dell'elevazione delle aree e della distanza relativa dalle numerose scarpate.

In particolare nell'area in esame la soggiacenza varia meno di - 5.00 a - 10.00 m nella porzione interessata dalle valli alluvionali recenti o terrazze del tracciato fino ad una soggiacenza anche maggiore di 10 m nella porzione caratterizzata dal livello fondamentale della pianura – piana fluvioglaciale.

Nella valle alluvionale del Po la soggiacenza è possibile sia inferiore di - 5.00 m dal piano campagna; tali profondità possono diminuire significativamente durante fasi di piena prolungate.

Il flusso della falda superficiale ha andamento generale da S-N, risentendo a livello provinciale dell'azione drenante del fiume Po.

Il regime della falda, come per tutta la bassa pianura, è caratterizzato da minimi invernali e da massimi primaverili estivi, legati prevalentemente alla fase di irrigazione dei campi. Il livello di falda è ovviamente influenzato dal regime di precipitazioni e dalle fasi di piena del Po, soprattutto nelle zone ad essi limitrofe.

La differenza tra livelli di falda massimi e minimi è nell'ordine del metro, con oscillazioni maggiori nelle zone prossime ai fiumi e in corrispondenza di periodi di piena.

Nella figura che segue è riportata la suddivisione del territorio sulla base della soggiacenza della falda superficiale e della sua vulnerabilità, funzione della granulometria dei sedimenti superficiali; vi sono indicate le principali direzioni di deflusso.

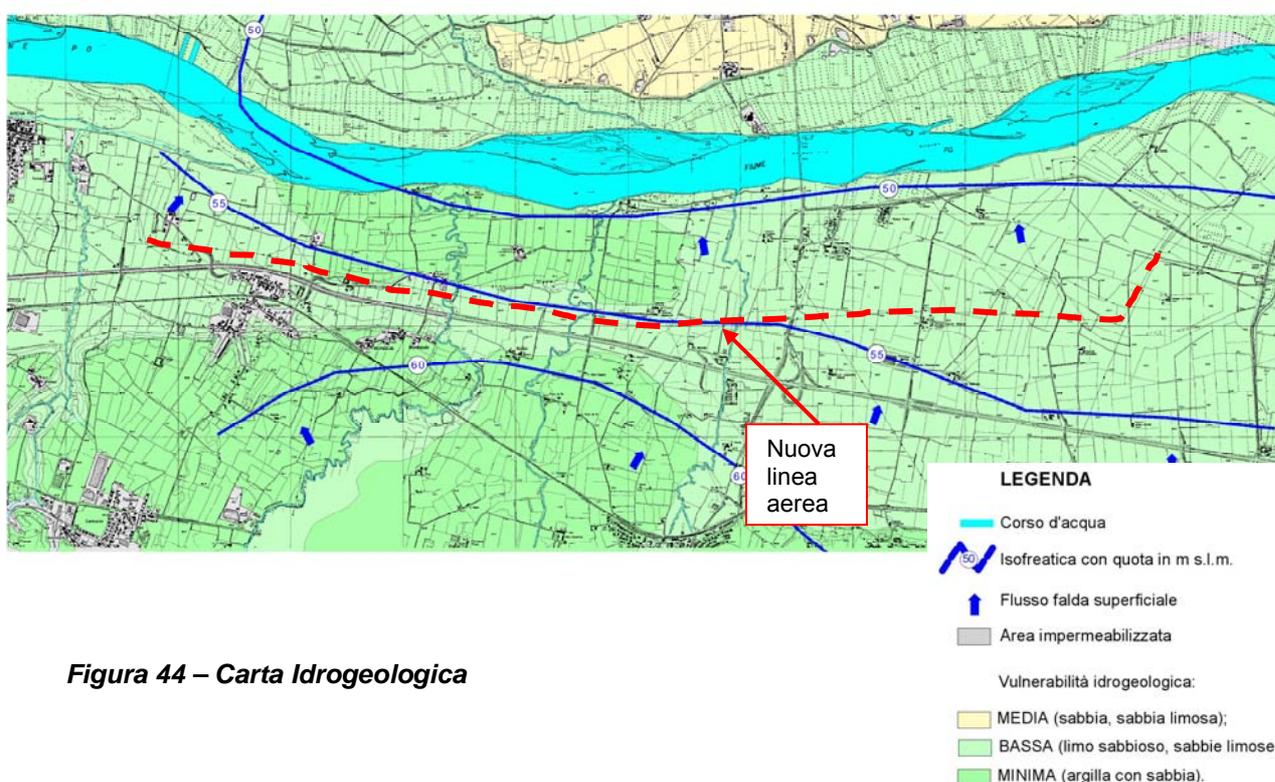


Figura 44 – Carta Idrogeologica

La situazione idrogeologica è sintetizzabile in una unica falda in leggera pressione sostenuta dai terreni di origine marina argillosi, questo è ben rappresentato dalla sezione idrogeologica tratta dalla pubblicazione del 1976 della Provincia di Pavia (*Programma per la conservazione, il recupero e la gestione del patrimonio idrico provinciale*), anche se non rappresentato integralmente i terreni argillosi della formazione delle Marne di S. Agata Fossili giace al fondo della serie continentale alluvionale e ed emerge al colle di San Colombano.

Questa formazione è stata sempre individuata nelle perforazione dei pozzi nei comuni di Arena Po, Stradella, Portalbera, Spessa e San Zenone al Po entro i 20 metri di profondità, mentre proseguendo verso Nord Est si approfondisce sino a circa 80 – 90 metri, come avviene sulla verticale di Corteolona, per poi venire a giorno ai piedi del colle di San Colombano.

Il ciclo idrogeologico della falda è diametralmente opposto a quello delle falde freatiche a Nord del Po, infatti la ricarica coincide con il periodo invernale e gli abbassamenti sono in concomitanza con il periodo estivo di massimo sfruttamento, mentre le falde a Nord del Po si abbassano durante il periodo invernale e si alzano in concomitanza al periodo irriguo, ossia estivo.

La qualità delle acque è strettamente legata alla situazione geologica dei bacini di alimentazione, infatti troviamo una durezza totale molto elevata superiore anche a 50° F, un residuo fisso sempre molto alto anche superiore a 500 mg/l ed in compenso una scarsa presenza dello ione ferroso. Negli ultimi anni si è notata la presenza di nitrati, presenza che tende ad aumentare con il passar del tempo. La vulnerabilità di questa falda sul territorio comunale di Arena Po presenta un grado medio come confermato anche dalle pubblicazioni ERSAF.

I terreni sono caratterizzati da depositi alluvionali pluridecimetri, costituiti dall'alternarsi di livelli permeabili e livelli impermeabili argillosi ed argillo-limosi.

I depositi alluvionali sono poggianti sul substrato composto dalle argille azzurre di Sant'Agata Fossili e da conglomerati di età pliocenica o da marne mioceniche calcaree.

In base a quanto osservato si indica il seguente modello idrogeologico di riferimento, basato sulla suddivisione del sottosuolo in due distinte litozone:

- **litozona superficiale**: sede di falda freatica o semifreatica, costituita da facies a sabbie prevalenti con ghiaie. La potenza di strato è di 20-90 m, l'alimentazione dell'acquifero sotterraneo è diretta, dalla superficie immanente, per infiltrazione di acqua meteorica o irrigua. Vulnerabilità molto elevata;
- **litozona intermedia**: ospita falde più semiartesiane verso il tetto, decisamente artesiane verso il letto della litozona, che può collocarsi a 100-120 m. Sabbie alternate a livelli argillosi con torbe denunciano ambiente di deposizione di transizione tra continente e mare. Le falde sono sufficientemente ricche di acque ed alimentate per infiltrazione non dalla superficie immanente ma da zone remote o dalla falda soprastante. Buona la protezione costituita dagli acquichiusi potenti 10-20 m.

La permeabilità media dei primi 15 m di terreno, analizzando le informazioni pedologiche, è pari a $K = 10^{-3}$ - 10^{-5} m/s, tipica di sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita.

In generale, il territorio in esame, è caratterizzato da una struttura idrogeologica del sottosuolo, che non consente la ricarica diretta da piogge e lo scambio con il reticolo idrografico; questa condizione aumenta il grado di protezione dei sottostanti acquiferi.

Per quanto concerne gli aspetti di qualità della componente, si richiamano nel seguito i dati dallo "Studio dell'Analisi Ambientale Iniziale – Sistema di Gestione Ambientale, Comune di Sarmato – giugno 2005".

La qualità delle acque sotterranee è oggetto di campionamento da parte di ARPA. Sono campionati 10 pozzi in comune di Sarmato, considerando i parametri temperatura, pH, conducibilità, nitrati e nitriti, solfati, fosforo, cloruri, cromo, piombo, rame, zinco, cadmio, mercurio e nichel.

La qualità delle acque dei pozzi analizzati risulta essere ottima per la maggior parte di essi. Ciò nonostante la stessa qualità è negativamente influenzata dalla presenza di nitrati che in diversi casi hanno concentrazioni superiori a quelle del limite imperativo del D.L.vo n. 152/99 per la produzione di acque potabili (50 mg/l). questo evidenzia un impatto antropico rilevante dovuto alla contaminazioni da nitrati probabilmente di origine agricola.

4.3.2.2 Stima degli impatti potenziali

4.3.2.2.1 Fase di cantiere

I potenziali impatti ambientali prevedibili sulla componente ambiente idrico sono legati alla fase di cantiere e consistono in:

- possibile inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua legato ad eventi accidentali di sversamento
- alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su acque superficiali e suolo

L'inquinamento delle falde legato ad eventi accidentali rappresenta un impatto potenziale di livello **trascurabile**, soprattutto per la ridotta probabilità che esso si verifichi. Le attività di cantiere per la realizzazione di sostegni, così come quelle per la demolizione dei sostegni esistenti, sono infatti tali da non dar luogo ad alcuna immissione di sostanze pericolose nel sottosuolo e/o nei corsi d'acqua. L'eventuale inquinamento potrebbe derivare esclusivamente dallo sversamento accidentale da parte dei mezzi d'opera di

carburante o lubrificanti. Per annullare il rischio di tale eventuale impatto sarà sufficiente prestare attenzione in fase di cantiere, affinché i mezzi d'opera siano sempre in perfette condizioni manutentive e siano evitati comportamenti potenzialmente a rischio (es. rabbocco di carburante/lubrificante in cantiere), evitando così la possibilità di che si producano sversamenti accidentali e contaminazioni.

Allo stesso modo le aree di microcantiere e le altre aree di cantiere necessarie alla realizzazione dell'opera saranno posizionate a distanza sufficiente dai corsi d'acqua, tale da poter escludere che si possa generare l'intorbidamento, la contaminazione degli stessi e/o alterazioni al trasporto solido.

Anche le possibili alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e acque superficiali sono valutate come **trascurabili** in quanto i mezzi d'opera operativi saranno molto limitati e le conseguenti emissioni in atmosfera non possono comportare una deposizione significativa di inquinanti al suolo e nei corpi idrici superficiali.

Per quanto riguarda la presenza di una falda con elevata soggiacenza, essa può comportare una potenziale interferenza durante la fase di scavo delle fondazioni dei nuovi sostegni.

La demolizione della linea esistente non comporterà invece presumibilmente impatti sulla componente, dal momento che si procederà alla demolizione delle fondazioni solo fino ad una profondità di circa 1,5 m.

4.3.2.2 Fase di esercizio

I potenziali impatti ambientali previsti nella fase di esercizio della nuova linea, rapportati alla situazione attuale caratterizzata dalla presenza dell'elettrodotto esistente, risultano essere **trascurabili** in quanto i tralicci sono posti a distanze adeguate dall'alveo dei corsi d'acqua che la linea attraversa, in stretta adiacenza ai sostegni esistenti. I corsi d'acqua attraversati non subiscono quindi interferenze dirette, né a seguito della realizzazione dell'elettrodotto in progetto, né della demolizione della linea esistente.

Da un punto di vista idraulico si sottolinea che alcuni dei tralicci in progetto, così come quelli esistenti limitrofi, ricadono all'interno delle Fasce B e C del PAI.

In considerazione della bassa soggiacenza della falda, i sostegni in progetto, potranno avere le fondazioni sotto la superficie della media escursione di falda, oppure saranno interessati dalle oscillazioni stagionali.

Non si segnalano interazioni fisiche con i circuiti di circolazione delle acque sotterranee. Le fondazioni sono, infatti, di tipo puntuale e perciò non creano un effetto "diga" o "barriera" alla falda superficiale eventualmente presente.

4.3.2.3 Interventi di mitigazione

4.3.2.3.1 Fase di cantiere

Come anticipato non si prevedono particolari impatti ambientali a carico della componente, per cui non sono necessari particolari interventi di mitigazione, se si escludono gli accorgimenti in fase realizzativa che fanno parte delle buone pratiche di cantiere.

Sarà ad esempio sufficiente prestare attenzione affinché i mezzi d'opera siano sempre in perfette condizioni manutentive e siano evitati comportamenti potenzialmente a rischio (es. rabbocco di carburante/lubrificante in cantiere), evitando così la possibilità che si producano sversamenti accidentali e contaminazioni.

In fase esecutiva sarà inoltre opportuno localizzare le aree e le piste di cantiere il più possibile distanti da corsi d'acqua, anche minori.

4.3.2.3.2 Fase di esercizio

Per la fase di esercizio non si evidenziano misure specifiche da adottare.

4.3.3 Suolo e sottosuolo

4.3.3.1 Stato attuale della componente

4.3.3.1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

La geologia di questo tratto di pianura è strettamente influenzata dall'alternanza delle azioni di deposito ed erosione del fiume Po e dei suoi immissari di destra, connessi ai complessi fenomeni climatici che si sono susseguiti dal Pleistocene ai nostri giorni.

Nella pianura pavese e piacentina sono attualmente riconoscibili una serie di terrazzi fluviali la cui successione altimetrica risponde alla regola: la quota è tanto maggiore quanto più antica è l'età del terrazzo; inoltre tanto più antica è l'età del terrazzo più ridotta sarà la sua estensione attuale, in quanto sottoposto all'azione erosiva negli stadi interglaciali successivi.

La successione dei terrazzi nella pianura piacentina è la seguente:

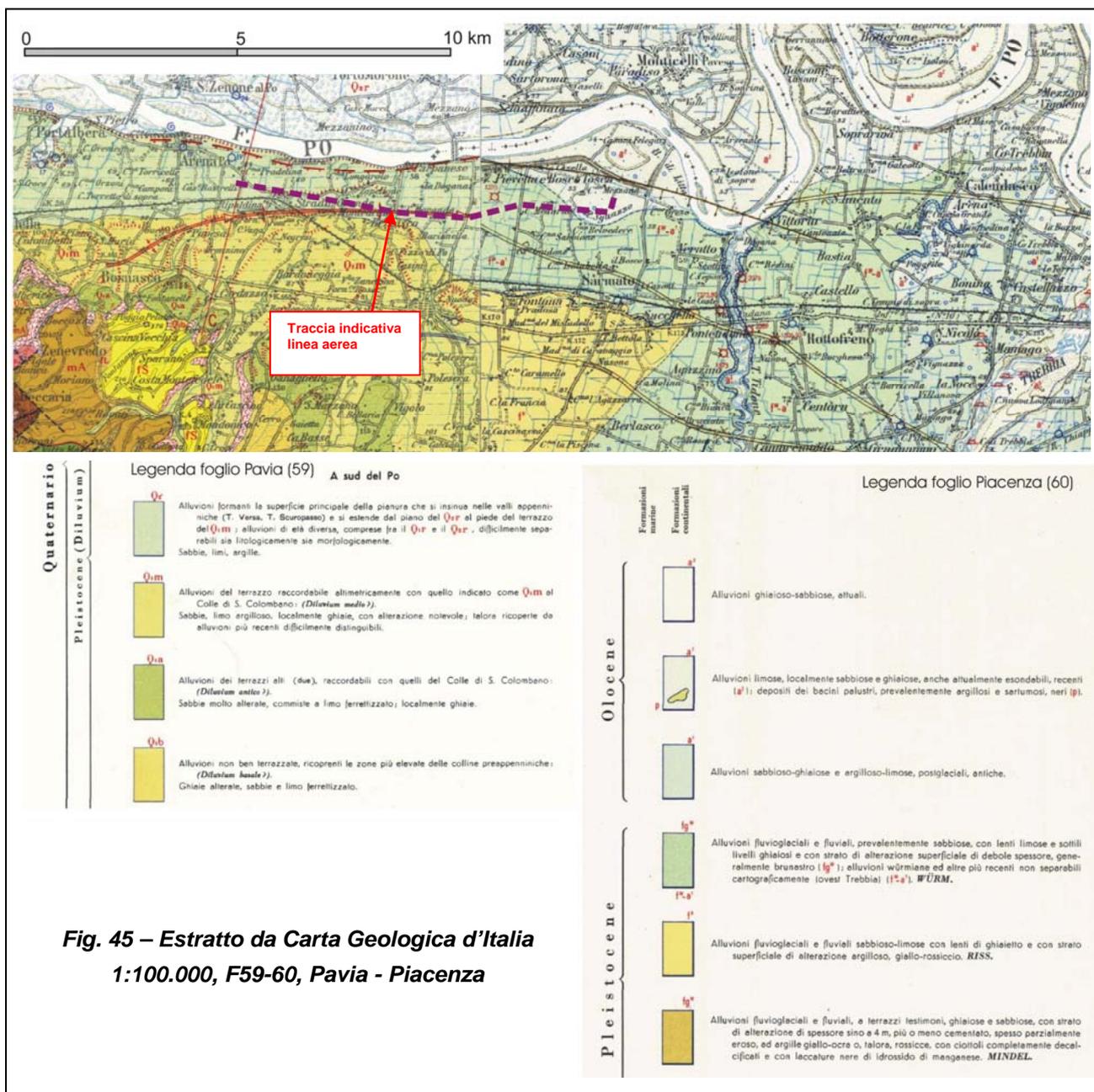
- Fluviale Mindel: superfici più antiche e poste a quote maggiori,
- Fluviale Riss: superfici intermedie per quota ed età,
- Fluviale Würm: superfici più recenti e disposte a quote inferiori.

Quest'ultimo costituisce il "Livello fondamentale della pianura o piano generale terrazzato (*PGT*)", risultato dell'ultima fase dell'esteso colmamento della pianura. Successivamente a tale colmamento alluvionale, nel corso del cataglaciale (*fase di ripresa termica dopo il periodo freddo*) würmiano, ha avuto inizio un ciclo prevalentemente erosivo protrattosi nell'Olocene, che ha determinato la formazione delle alte scarpate morfologiche che, incidendo il (*PGT*), delimitano le valli dei principali fiumi occupate, a loro volta, dai successivi depositi alluvionali medio recenti.

Spostandosi verso ovest i depositi sono caratteristici delle valli alluvionali pedoappenniniche con geomorfologia differente.

Pianure alluvionali pedeappenniniche, tipica della piana dell'Oltrepo Pavese costituita da sedimenti fluviali recenti deposti dalle divagazioni dei torrenti appenninici; prevalgono sedimenti argilloso - limosi. Questo sottosistema identifica una superficie di età olocenica più recente del livello fondamentale della pianura, ma rilevata rispetto all'attuale piana olocenica del fiume Po.

Sono presenti suoli generalmente meno evoluti e sviluppati di quelli del sottosistema VT, ma più evoluti di quelli del sottosistema VA.



**Fig. 45 – Estratto da Carta Geologica d'Italia
1:100.000, F59-60, Pavia - Piacenza**

In Fig. 42 si nota che il tracciato della linea aerea attraversa sia depositi alluvioni fluvioglaciali e fluviali, caratterizzati da depositi sabbiosi con lenti limose e sottili livelli ghiaiosi e con strato di alterazione superficiale di debole spessore generalmente brunostrato, condizioni tipiche del Livello Fondamentale della Pianura, e nella porzione orientale depositi alluvionali della valle fluviale attiva del fiume Po.

In particolare si nota che il tracciato dell'elettrodotto in esame attraversa le seguenti unità geomorfologiche (cfr. **DE23153D1BBX000114 - Carta Geomorfologica**) della porzione di pianura fluviale con aree stabili e idrografia di tipo meandriforme del piacentino e delle alluvioni ben terrazzate più antiche del pavese.

Qui di seguito si descrivono le unità geomorfologiche che interessano l'area attraversata dalla linea in oggetto:

<p>SISTEMA - V Valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico.</p>	
<p>SOTTOSISTEMA - VA Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da Sedimenti recenti od attuali (Olocene recente ed attuale).</p>	<p>VA 3 Superficie modale subpianeggiante della piana alluvionale a meandri e di tracimazione, facente transizione tra le aree più rilevate (dossi) e quelle più depresse (conche).</p> <p>VA 6 Superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria. Nelle piane di tracimazione ed a meandri coincidono con le "golene aperte"; nelle piane a canali intrecciati e rettilinei si identificano con gli alvei di piena a vegetazione naturale riparia.</p>
<p>SOTTOSISTEMA - VP Pianure alluvionali pedeappenniniche. Piana dell'Oltrepo Pavese costituita da sedimenti fluviali recenti depositi dalle divagazioni dei torrenti appenninici; prevalgono sedimenti argilloso - limosi. Questo sottosistema identifica una superficie di età olocenica più recente del livello fondamentale della pianura, ma rilevata rispetto all'attuale piana olocenica del fiume Po. Suoli generalmente meno evoluti e sviluppati di quelli del sottosistema VT, ma più evoluti di quelli del sottosistema VA.</p>	<p>VP 1 Superfici residuali corrispondenti al più antico livello di alta pianura, per la massima parte smembrato e sepolto dalle alluvioni successive e preservato solo in ristretti settori interessati da importanti sollevamenti tettonici.</p> <p>VP 5 Depressioni antiche di forma subcircolare costituite da sedimenti fini, con frequenti problemi di smaltimento esterno delle acque. Uso del suolo a seminativo (mais, soia, frumento).</p>

Tabella 13– unità geomorfologiche

4.3.3.1.2 Sismicità dell'area

Si considerano le zonazioni sismiche e le eventuali indagini geofisiche (*microtremori* o *MASW*) eseguite per i PGT (*Lombardia*) o i POC (*Emilia Romagna*), componente geologica, idrogeologica e sismica, dei comuni interessati dal nuovo tracciato.

Questi studi permettono di ricavare, anche fondandosi su misure in situ, profili di velocità delle onde trasversali (*onde S*), secondo quanto previsto dalle nuove norme antisismiche. Le norme antisismiche richiedono la determinazione del tipo di suolo sismico entro cui si collocheranno le fondazioni dell'elettrodotto di progetto attraverso la determinazione della velocità delle onde S per i primi 30 metri ($V_{s30} = 30 / \sum_{i=1, N} h_i / V_i$).

Il territorio in esame è inserito in **Zona sismica 3** (pericolo sismico medio)¹. Con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.2008 la stima della pericolosità sismica è definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

Secondo quanto indicato da Regione Lombardia (*analisi di primo livello*) ed evidenziato negli studi della componente geologica idrogeologica e sismica dei PGT (*Piano di Governo del Territorio*) è possibile considerare tutta l'area in esame appartenente alla "pianura cremonese parte integrante dell'immenso fondovalle costituito dalla Pianura Padana (PSL Z4a); di "default" tutta l'area comunale verrà dunque

¹ O.P.C.M. 20.3.03. N. 3274, punto 3.1, categorie di suolo di fondazione; L.R. 12/05, Criteri attuativi, Componente geologica, idrogeologica e sismica, Allegato 5;
D.D.U.O. 21.11.03 n. 19904: "Approvazione elenco delle tipologie di edifici e opere ...di cui alla OPCM 3274/03, ART. 2, COMMA 3 e 4, in attuazione della DGR 7.11.03 n. 14964". Punto 2°.

associata alla PSL Z4a (Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi).

Inoltre è presente lo scenario Z2 (*generico*), per la presenza di falda superficiale e sedimenti granulari fini superficiali.

Quindi gli effetti possibili degli scenari di pericolosità sismica locale evidenziati per l'area in esame sono i seguenti:

- amplificazioni litologiche e geometriche (Z4A);
- cedimenti o liquefazioni (Z2 generica).

Questi scenari sono estendibili anche al tratto piacentino in quanto presenta le stesse criticità sismiche.

Si segnala che il territorio di Area Po è da Regione Lombardia², in Zona 3 a media sismicità³, mentre il comune di Castel San Giovanni (PC) è inserito in Zona sismica 4 a minima sismicità (*Ordinanza del PCM n. 3274 / 2003*).

Per i dettagli si rimanda alla specifica Relazione geologica preliminare.

4.3.3.1.3 Caratteristiche geotecniche

Il progetto del nuovo tracciato colloca alcuni dei pali di sostegno dell'elettrodotto in aree potenzialmente soggette a cedimenti e liquefazioni. I pali in esame sono i seguenti:

Piana Alluvionale fiume Po:

Pali → 1N, 2N, 3N, 4N.

Piana Alluvionale pedeappenniniche:

Pali → 5N, 6N, 7N, 8N, 9N, 10N, 11N, 12N, 13N, 14N, 15N, 16N, 17N, 18N, 19N, 20N, 21N, 22N, 23N, 24N, 25N, 26N, 27N.

Per tutti i pali dovrà essere eseguita la verifica alla liquefazione per le fondazioni, in particolare per quelli ricadenti nella piana alluvionale del Po.

Nella pianura alluvionale pedeappenninica a nord est di loc. Ribaldina, comune di Arena Po, i pali 22N, 23N, 24N, ricadono in **Fascia B del PAI** (*Piano Assetto Idrogeologico*).

In questo caso si dovrà eseguire, oltre alla verifica alla liquefazione, anche una prova sismica MASW, con analisi di secondo livello, oltre a 3 prove penetrometriche di almeno -10.00 m. Non si esclude infatti la necessità di passare dalla fondazione diretta a platea, generalmente adottata per tutti tralicci di sostegno dell'elettrodotto, a quella profonda, su pali, in ragione dell'eventuale erosione alla base del palo stesso da parte dell'onda di piena. Il dimensionamento delle fondazioni del palo dovrà tener conto delle forze di trazione positive dovute alla sovrappressione da sifonamento in periodo di piena.

4.3.3.1.4 Considerazioni di sintesi sul sottosuolo

Il tracciato si sviluppa in gran parte entro la valle alluvionale del Po o Pedeappenninica ed è completamente entro il Livello Fondamentale della Pianura (depositi fluviali o fluvioglaciali).

² D.G.R. 11 luglio 2014, n. 2129.

³ O.P.C.M. 20.3.03. N. 3274, punto 3.1, categorie di suolo di fondazione; DGRL 28.5.08 N. 8/7374 "Aggiornamento dei Criteri attuativi, Componente geologica, idrogeologica e sismica, del PGT dell'art. 57 primo comma, della L.R. 12/05, approvati con DGR 22.12.05 N. 8/1566", Allegato 5.

In questo settore la soggiacenza della falda è compresa tra -5.00 a -10.00 dal piano di campagna., con flusso medio in direzione Sud Nord.

Dai dati geofisici analizzati si associano i terreni in esame alla categoria di suolo sismico C (Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti – $180 < V_{s30} < 360$ m/s).

Le aree in esame sono in zona sismica 4 (bassa sismicità) per il comune di Castel San Giovanni (PC) e in zona sismica 3 (media sismicità) per il comune di Arena Po (PV), e soggette a possibili amplificazioni litologiche e geometriche (zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi, scenario Z4a della classificazione di Regione Lombardia e a possibili fenomeni di liquefazioni o cedimenti (Z2 generica).

Le problematiche principali analizzate hanno riguardato:

- la presenza della falda freatica a profondità medio bassa;
- le caratteristiche geotecniche dei depositi oggetto di fondazione dei nuovi sostegni e della nuova stazione;

In base allo studio effettuato i lavori previsti risultano essere ammissibili con l'assetto geologico e idrogeologico del territorio.

4.3.3.1.5 Uso del suolo

L'ambito di studio ricade interamente nella pianura agricola, dominata dai seminativi.

Al fine della caratterizzazione degli usi del suolo nell'ambito di interesse, riportata nell'elaborato **DE23153D1BBX000115 - Carta dell'uso del suolo**, si è fatto riferimento alle seguenti fonti disponibili presso le due regioni interessate:

- Regione Emilia Romagna: Coperture vettoriali dell'uso del suolo – Edizione 2011;
- Regione Lombardia: Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF 4.0).

Tali basi di bibliografia sono poi state aggiornate mediante fotointerpretazione delle più recenti foto aeree disponibili e mediante sopralluoghi in campo.

Di seguito sono descritti gli usi del suolo visibili nella tavola sopracitata (fonte: Atlante Descrittivo dell'Uso del suolo in Regione Lombardia).

Zone residenziali a tessuto continuo: In questa classe rientrano spazi strutturati dagli edifici e dalla viabilità. Gli edifici, la viabilità e le superfici ricoperte artificialmente occupano più del 80% della superficie totale.

Tessuto urbano discontinuo: Sono così classificati gli spazi caratterizzati dalla presenza significativa di edifici. Gli edifici, la viabilità e le superfici a copertura artificiale coesistono con superfici coperte da vegetazione e con suolo nudo, che occupano in maniera discontinua aree non trascurabili. Gli edifici, la viabilità e le superfici ricoperte artificialmente coprono dal 10% all'80%.

Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati (Aree destinate ad attività industriali, Aree destinate ad attività commerciali, Aree destinate a servizi pubblici militari e privati, Insediamenti ospedalieri, cimiteri): In questa classe rientrano tutte le superfici interessate da presenza di impianti industriali, artigianali, commerciali, di servizi pubblici e privati nonché gli insediamenti produttivi agricoli quando separabili dagli edifici residenziali. Sono inclusi anche gli spazi accessori agli impianti considerati.

Reti stradali e spazi accessori e Reti ferroviarie e spazi accessori: In questa classe rientrano le aree della rete stradale e ferroviaria rappresentate sulla CTR nonché le loro superfici accessorie (aree di servizio, stazioni, parcheggi, scarpate, sistemazioni a verde, ecc...). La larghezza minima considerata è pari a 20 m.

Aree per distribuzione, produzione e trasporto di energia: comprende le aree della stazione elettrica centrale elettrica ed impianti fotovoltaici.

Aree estrattive: In questa classe sono comprese le aree di escavazione di cava, ivi incluse le zone adibite ai depositi, agli impianti, alle vasche di decantazione e altre pertinenze.

Cantieri, spazi in costruzione e scavi: In questa classe rientrano aree soggette a trasformazione funzionale, cantieri e spazi in costruzione. Tali aree sono, di norma, circoscritte da recinzioni.

Terreni abbandonati: In questa classe rientrano le aree in trasformazione degradate per mancanza di vegetazione.

Aree incolte nell'urbano, Parchi e ville: In questa classe rientrano gli spazi ricoperti da vegetazione interne al tessuto urbano come parchi urbani, giardini pubblici o privati e aree incolte.

Aree ricreative e sportive: In questa classe rientrano le infrastrutture per il tempo libero e lo sport. Vi appartengono parchi attrezzati, campeggi strutture sportive all'aperto, parchi divertimento, attrezzature balneari, aree archeologiche aperte al pubblico, ecc...

Terreni arabili e seminativi in aree non irrigue: In questa classe rientrano i terreni interessati da coltivazioni erbacee soggetti all'avvicendamento o alla monocultura (ad esclusione dei prati permanenti e dei pascoli), i terreni a riposo, i terreni delle aziende orticole e floricole speciali, nonché gli orti familiari (esclusi quelli interni alle residenze private).

Prati stabili: In questa classe rientrano le aree con coltivazioni foraggere erbacee polifite fuori avvicendamento il cui prodotto viene di norma raccolto più volte nel corso dell'annata agraria previa falciatura.

Vigneti e frutteti: In questa classe rientrano: gli impianti di vite destinati alla produzione d'uva da tavola e da vino; gli impianti di essenze frutticole fuori avvicendamento che occupano il terreno per un periodo di tempo anche lungo e che possono essere utilizzate per molti anni prima di essere rinnovate.

Arboricoltura da legno: In questa classe rientrano le superfici piantate con alberi di specie forestali a rapido accrescimento per la produzione di legno, soggette a operazioni colturali di tipo agricolo.

Pioppeti in coltura: Questo è l'uso prevalente nelle aree golenali del Fiume Po.

Boschi di latifoglie: Acero-frassineto, Boschi a prevalenza di querce caducifoglie, Formazioni ripariali.

Cespuglieti ed arbusteti: In questa classe rientrano le formazioni vegetali basse e chiuse, composte principalmente da cespugli, arbusti e piante erbacee, che nell'area di indagine sono rappresentati prevalentemente dalla vegetazione dei greti del fiume Po.

Vegetazione in evoluzione: In questa classe rientrano le aree caratterizzate dalla presenza di vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Queste formazioni possono derivare dalla degradazione della foresta o dalla rinnovazione della stessa dovuta alla ricolonizzazione di aree non forestali o in adiacenza ad aree forestali.

Spiagge, dune e alvei ghiaiosi: In questa classe rientrano le aree adiacenti ai corpi idrici, prive di vegetazione, in particolare le aree comprese tra il perimetro bagnato presente sulla base cartografica cartacea e la vegetazione dei greti, se presente, o le altre classi d'uso del suolo esterne all'area idrica.

Corsi d'acqua, canali, idrovie, fiumi, torrenti, fossi e bacini d'acqua: Nell'ambito di studio si segnalano: Fiume Po, Torrente Bardoneggia, Rio Boriacco, Rio Carogna, Rio Saguazzo, Torrente Tidone, Rio Cornaiola, Canale consorziale della Bonifica, Scolo Rile.

L'uso del suolo dell'ambito prossimo alle aree di intervento è caratterizzato prevalentemente da aree agricole e dall'edificato sparso che si sviluppa tra l'autostrada A21 Torino-Brescia e l'asta del fiume Po.

Il contesto territoriale del comune di **Sarmato** (PC), ove ricade la SE "La Casella" e i nuovi sostegni da 1N a 4N, è quello caratteristico della pianura piacentina, a ridosso del Po. La zona nord, in prossimità del fiume Po, conserva zone di alto valore paesaggistico (Bucone della mezzana e Isola del Ballottino). Scendendo verso sud il paesaggio è caratterizzato da aziende agricole che hanno modellato il territorio con coltivazioni di tipo intensivo.

Tra la ferrovia e la Via Emilia si concentra il nucleo urbano e le attività produttive, che si trovano anche nella fascia a sud della Via Emilia.

La gran parte del territorio è caratterizzata da zona agricola (75% del territorio comunale) il 3,8 % è occupato da corsi o specchi d'acqua e quasi il 2% da zone di servizio per l'attività agricola. L'incidenza delle attività produttive è abbastanza elevata (3,6 %) ed anche delle zone incolte (3 %).

La quasi totalità della pianura sarmatese ha perso, con la meccanizzazione dell'agricoltura e la eliminazione del seminativo arborato, la massima parte della vegetazione di orditura con la conseguente perdita di caratterizzazione e di identità paesaggistica.

Il tracciato dopo il sostegno 4N entra nel comune di **Castel San Giovanni** (PC) ricadente nel settore compreso tra la bassa collina e la bassa pianura a sud del Fiume Po. Il territorio comunale è caratterizzato da un'elevata pressione antropica che ha limitato a ristrette fasce le aree a vegetazione spontanea, corrispondenti a ridotti corridoi lungo i corsi d'acqua principali ed alle zone tutelate (area delle risorgive di Fontana Pradosa).

Il tracciato entra nel comune di **Arena Po** (PV) tra i sostegni 19N e 20N. Il territorio di questo Comune è caratterizzato dalla prevalenza di superfici agricole (in particolare seminativi) che ricoprono circa il 71% della superficie totale (Fonte: allegato DP01 Relazione Tecnico illustrativa – Documento di Piano PGT 2009 Arena Po). Nelle aree extraurbane di notevole significato è anche l'ambiente fluviale, che caratterizza la restante parte del territorio comunale non urbanizzato (6%), con la presenza di aree idriche e della vegetazione ad esse collegata. Ridotti episodi (legnose riparie, pioppeti, vigneti e aree incolte) punteggiano il territorio in modo sporadico.

Per ciò che concerne il sistema insediativo è di forte impatto l'area urbanizzata di Piantà, a sud della stazione ferroviaria di Arena Po, seguita da quella di Fabbrica e Casa Bardoneggia e più in generale tutte le aree edificate lungo l'asse della SP ex SS10.

4.3.3.2 Stima degli impatti potenziali

4.3.3.2.1 Fase di cantiere

Le interferenze sulla componente legate alla realizzazione dell'elettrodotto in progetto e alla demolizione della linea esistente sono essenzialmente legate ai seguenti fattori:

- Rischio di inquinamento della risorsa pedologica legato a eventi accidentali di sversamento.
- Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo.
- Possibile perdita di fertilità.
- Sottrazione temporanea di suolo agrario.

Per quanto riguarda i fattori di rischio legati al possibile inquinamento del suolo legato a eventi accidentali e alle alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo, così come la perdita di fertilità, opportune misure di gestione e controllo delle attività di cantiere potranno ridurre l'entità di tali rischi e renderli di livello **trascurabile**. Tali misure risultano comprese negli accorgimenti di buona pratica per evitare sversamenti accidentali, nelle operazioni di tutela della risorsa pedologica e nel ripristino delle aree e piste di cantiere al termine della fase realizzativa.

Per i dettagli a questo riguardo si rimanda al successivo paragrafo relativo agli interventi di mitigazione.

Si segnalano inoltre i seguenti potenziali impatti sulla matrice suolo legati alle azioni meccaniche esercitate sulla componente durante il cantiere, che possono comportare un deterioramento dei suoli agrari nelle aree di cantiere:

- asportazione dello strato fertile di suolo (scotico);
- compattazione del suolo;
- dilavamento ed erosione del suolo.

Per quanto concerne questi punti si segnala che le interferenze saranno molto limitate per la natura stessa delle linee elettriche aeree che presentano interferenze limitate e puntuali, in corrispondenza dei microcantieri.

La sottrazione temporanea di suolo agrario per la posa dei sostegni è sostanzialmente connessa alle aree di lavorazione per ogni traliccio, calcolata cautelativamente pari a 30x30 m, oltre che altre limitate superfici necessarie in fase di tesatura dei conduttori.

In funzione della posizione dei sostegni, generalmente su aree agricole, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi.

Nel caso comunque fosse necessario aprire brevi tratti di viabilità di cantiere, essi saranno recuperati a fine lavori con le stesse modalità delle aree di lavorazione, come descritto nel paragrafo dedicato.

Considerando che il tracciato dell'opera in progetto interferisce esclusivamente con aree agricole, in particolar modo seminativi, si stima un impatto di livello **basso** in termini di occupazione temporanea di suolo in fase di cantiere, che sarà comunque adeguatamente ripristinato al termine dei lavori.

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

In ogni caso, al fine di salvaguardare l'integrità dell'opera, nel posizionamento dei sostegni e delle opere provvisorie di cantiere sono state evitate aree potenzialmente instabili. In particolare in prossimità degli attraversamenti dei corsi d'acqua i sostegni saranno posti ad adeguata distanza dalle aree golenali a possibile rischio di cedimento.

La tabella che segue permette di quantificare le superfici interferite in fase di realizzazione per la realizzazione di microcantieri, oltre che l'occupazione definitiva in fase di esercizio, corrispondente all'impianta della base dei sostegni.

Tabella 14: Uso del suolo interferito dalla realizzazione dei nuovi sostegni

AMBITO INTERFERITO	SOSTEGNI	n. sostegni	Sottrazione temporanea di suolo (fase di cantiere) [mq]	Occupazione definitiva in fase di esercizio [mq]
Reti per distribuzione, produzione e trasporto energia	1N (linea T153)	1	900	49
Terreni arabili e seminativi in aree non irrigue	2N, 3N, 4N, 5N, 6N, 7N, 8N, 9N, 12N, 13N, 14N, 15N, 16N, 17N, 18N, 19N, 20N, 22N, 23N, 24N, 25N, 26N (linea T153)	24	21600	1176
	53N (linea T860)			
	83N (linea T221)			
Prati stabili	21N (linea T153)	1	900	49
Vigneti e frutteti	20N (linea T153)	1	900	49
TOTALE			24300 mq	1323 mq

4.3.3.2 Fase di esercizio

In fase di esercizio le principali problematiche di impatto ambientale previste sono:

- Sottrazione permanente di suolo agrario.
- Creazione di servitù indotte e fasce di asservimento.

Come si evince dalla tabella presentata nel paragrafo precedente, la sottrazione permanente di suoli agricoli viene quantificata per ogni traliccio in circa 7x7m, ovvero la superficie occupata dalla base dei sostegni in progetto. Nel complesso si tratta quindi di una sottrazione di entità assai limitata e che va bilanciata con i terreni agricoli che saranno restituiti all'uso pregresso a seguito dello smantellamento della linea da demolire. Va precisato tra l'altro che è stata scelta una tipologia di sostegno a basi strette che permette di ridurre, rispetto alla situazione attuale, l'occupazione di suolo agrario da parte dei sostegni in progetto.

L'impatto generato dal progetto in fase di esercizio in termini di occupazione di suolo agrario può quindi essere considerato, per il progetto nel suo complesso, **trascurabile**, se non addirittura positivo.

L'interferenza relativa alla creazione di servitù indotte e fasce di asservimento è da considerarsi di livello **trascurabile**, considerando che la linea in progetto si localizza interamente all'interno della fascia di territorio già attualmente interessata dalla fascia di asservimento della linea esistente. Non si modificano, nella sostanza le attuali condizioni di utilizzo delle aree agricole interessate dal progetto.

In conclusione, l'asse di tracciato prescelto, che segue per lo più il tracciato esistente, consentirà di non modificare in maniera sensibile l'attuale assetto territoriale.

4.3.3.3 Interventi di mitigazione

4.3.3.3.1 Fase di cantiere

Durante la fase di costruzione si adotteranno tutte le cautele al fine di evitare incidenti di ogni tipo che possono comportare inquinamento del suolo. In particolare ogni attività di manutenzione e rifornimento delle macchine di cantiere di carburante e/o lubrificanti dovrà avvenire nel cantiere base su una superficie adeguatamente impermeabilizzata.

Successivamente le attività di ripristino, sia delle aree di micro cantiere, sia degli eventuali brevi tratti di pista di cantiere, permetterà di minimizzare gli eventuali impatti riportando la componente allo stato ante operam.

Ciò avverrà in particolare grazie alla tutela della risorsa pedologica per il suo successivo riutilizzo, come meglio descritto nel paragrafo dedicato (cfr. par. 4.5.2.1).

4.3.3.3.2 Fase di esercizio

Come anticipato, l'attenta progettazione dell'intervento ha permesso di annullare gli impatti in fase di esercizio in termini di occupazione di suolo agrario, in particolare grazie all'andamento del nuovo tracciato, del tutto coerente con l'attuale linea, ed inoltre grazie alla scelta di una tipologia di sostegno a base stretta, che permette una minore occupazione di suolo agrario.

4.3.4 Vegetazione e Flora

4.3.4.1 Stato attuale della componente

4.3.4.1.1 Inquadramento bioclimatico e fitosociologico

In termini di classificazione fitoclimatica e fisionomica le aree in esame ricadono nella fascia di vegetazione o zona bioclimatica denominata da Pignatti "medioeuropea" e nella sottofascia definita "planiziale".

Secondo la classificazione di Pavari (1916), ulteriormente elaborata da Philippis nel 1937, nell'ambito di studio risulta presente un solo tipo di zona fitoclimatica, denominata *Castanetum* alla quale appartiene una sottozona denominata "*Castanetum caldo*" con ambiti di altitudine compresi tra 0 e 200 m s.l.m.

Nella sottozona calda risulta presente il 2° tipo, caratterizzato da siccità estiva.

Le caratteristiche climatiche salienti del "*Castanetum* sottozona calda" sono le seguenti: temperatura media annua 10-15 °C; temperatura media del mese più freddo >0°C; media dei minimi >-12°C.

Il territorio appartiene quindi alla fascia climatica temperata, più precisamente alla regione mesaxerica, ovvero senza periodo di aridità, e nel dettaglio alla sottoregione ipomesaxerica di tipo B nella quale la temperatura media del mese più freddo risulta compresa tra 0 e 10° C, mentre la media delle precipitazioni annue è compresa tra i 700 e i 1000 mm.

La fascia di vegetazione della "zona del *Castanetum*" coincide con la "fascia o piano basale": esprime la fisionomia del bosco di querce caducifoglie con specie correlate, spesso specializzate, chiamata dal Negri "orizzonte delle latifoglie eliofile". La varietà di aspetti della fascia basale impone ulteriori distinzioni, tanto che in Pianura Padana non si riscontra una fascia di vegetazione vera e propria, ma una situazione stazionale che si ripete su superfici relativamente vaste: si parla di Serie planiziarica (Ozenda).

La fito-associazione climax caratterizzante è il *Quercus-Carpinetum*, classe che annovera il complesso delle vegetazioni forestali caducifoglie mesofile.

4.3.4.1.2 Assetto vegetazionale

Come emerso dalla descrizione dell'uso del territorio, l'ambito interessato dagli interventi in progetto ha carattere prevalentemente agricolo con scarse presenze di vegetazione naturale.

Le coperture boscate sono rappresentate dalla prevalenza dei Pioppeti colturali e dell'arboricoltura da legno con pioppi americani e ibridi.

Sono individuate alcune aree di interesse naturalistico in comune di Sarmato, di seguito descritte (Fonte: Quadro Conoscitivo - Piano Strutturale Comunale Sarmato QC0 – relazione, giugno 2010):

- zone incluse nella ZPS IT4010018 comprendenti l'alveo e i terreni ripariali del fiume Po, del torrente Tidone e le ex vasche dell'Eridania;
- due ex impianti arborei sperimentali dell'azienda Scottine, ora trasformati in boschetti con da un lato querce e dall'altro latifoglie e conifere di vario genere;
- bosco di salici, pioppi, e altre specie nei pressi della cascina Morandino;
- zona umida chiamata "bucone della Mezzana", comprendente un ex percorso didattico ora quasi abbandonato con numerose specie arboree di pianura ed un laghetto con canne e altre specie acquatiche;
- laghetto nei pressi della cascina Molza, utilizzato per pesca sportiva e per scopi irrigui, contornato da salici e diverse altre specie (in comune di Castel San Giovanni);
- boschetti a prevalenza di robinia con un'importante valenza ecologica data dalla presenza di fontanili (in comune di Castel San Giovanni);
- tutte le aree verdi di valore urbano (viali storici, campi gioco, zone verdi particolari come l'intorno del castello medievale).

In comune di Castel San Giovanni sono presenti ristrette aree a vegetazione spontanea, corrispondenti a ridotti corridoi lungo i corsi d'acqua principali ed alle zone tutelate (area delle risorgive di Fontana Pradosa).

Per ciò che concerne le formazioni boschive prevalgono gli areali a *Robinia Pseudoacacia* L., in particolare lungo gli alvei dei corsi d'acqua principali. Sono segnalati alcuni boschi con prevalenza di *Populus Nigra*, *Quercus Robur*, *Acer Pseudoplatanus* e *Juglans Regia*. Le coltivazioni a pioppo (*Populus deltoides*) interessano esclusivamente ristretti settori ubicati nella fascia golenale del Fiume Po.

Sono poi identificati alcuni elementi lineari, quali: filari di gelsi; filari con essenze forestali arboree; filari arbustivi.

Le aree di valore naturale ed ambientale del comune di Castel San Giovanni comprendono una serie di elementi (Fonte: Piano Strutturale Comunale Castel San Giovanni – Quadro conoscitivo Sistema Naturale Ambientale):

- a) le aree boscate o destinate al rimboschimento;
- b) gli invasi degli alvei dei corsi d'acqua, dei bacini e dei laghi - corrispondono alle fasce A e B dei corsi d'acqua;
- c) la golena fluviale, cioè quella porzione di territorio compresa tra l'alveo inciso del corso d'acqua e gli argini maestri, soggetta ad inondazione per portate superiori a quelle della piena ordinaria;
- d) le zone umide quali i biotopi umidi della pianura esterni ai siti di Rete Natura 2000, i fontanili e risorgive. E' segnalata una zona umida censita nel "Catasto dei biotopi umidi di pianura esterni al SIC/ZPS IT4010018 "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio", di interesse ai fini conservazionistici in termini di stabilità delle condizioni ecologiche e di qualità delle comunità vegetazionali e faunistiche presenti. Tra la riva orientale dell'invaso e la vicina linea ferroviaria si ritrova una depressione a vegetazione spontanea, soprattutto arbustiva, che rimane semiallagata nei periodi piovosi. E' presente una siepe ben strutturata a dominanza di farnia ed ontano che separa l'invaso dall'adiacente torrente Bardoneggia.

L'elemento naturalistico di maggior pregio del territorio comunale di Castel San Giovanni è rappresentato dall'area delle risorgive di Fontana Pradosa. Il **Settore Planiziale di Fontana Pradosa è individuato come nodo ecologico individuato dalla Rete Ecologica dell'Emilia Romagna.**

Si tratta di risorgive di terrazzo che si originano nell'ambito ed al piede della scarpata morfologica naturale che separa il pianalto alluvionale su cui sorge l'abitato di Fontana Pradosa, dalla piana sottostante. Nel complesso si riconoscono una serie di teste isolate che confluiscono in un'unica asta localizzata ai piedi del terrazzo. Il contesto vegetazionale circostante riveste particolare pregio ambientale per la presenza di prati umidi a grandi carichi (zona sud, retino verde nella immagine seguente) e di prati stabili (zona nord, retino rosso nella immagine seguente). Oltre alla vegetazione acquatica tipica dei fontanili sono presenti boschi igrofilo e siepi di un certo interesse. Inoltre è presente nei pressi della centrale La Casella una zona umida ricostruita di pregio.

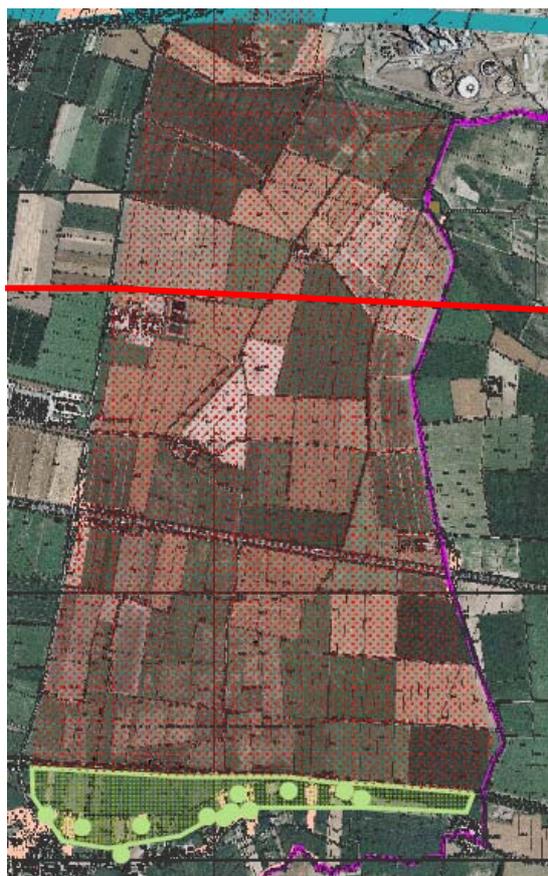


Figura 46: Schema Settore planiziale di Fontana Pradosa (Studi preliminari per PTCP). La linea rossa indica la posizione della linea T153 in progetto

- e) le aree interessate da attività estrattive con ripristino di tipo naturalistico come il recupero naturalistico della Cava di sabbia Colombarola, prevedente una superficie a lago con rinaturalizzazione delle sponde mediante l'impianto di specie elofite, di arbusti e di vegetazione mesofila;
- f) il Sic-Zps IT4010018 "Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio".

Di particolare pregio nel comune di Arena Po risulta l'area lungo il confine settentrionale, sulla sponda destra del Fiume Po (ZPSIT2080701 Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po), riccamente vegetata. Esistono alcune altre esigue superfici boscate, a sud della Frazione Ripaldina ed una fascia vegetazionale lungo i corsi d'acqua che scorrono da sud verso nord, per poi confluire nel Po (scolo Rivolta, Rio Rile, Torrente Bardoneggia, Rio Carogna). Inoltre il territorio risulta essere attraversato, a sud dalla ferrovia, da una serie di filari alberati che consentono di conservare una buona continuità della rete ecologica, a collegamento dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore ed alle aree boscate presenti nella parte meridionale del territorio comunale.

Durante il sopralluogo, effettuato nel mese di maggio 2016 nelle aree direttamente interessate dalla realizzazione degli interventi, è emersa la natura prevalentemente agricola delle aree attraversate dalla nuova linea T153 senza constatare ambiti caratterizzati dalla presenza di emergenze floro-vegetazionali o faunistiche.

I nuovi sostegni, posti in adiacenza a quelli della linea esistente che verrà demolita, sono localizzati in aree pianeggianti adibite a seminativo o prato. In alcuni punti la nuova linea attraversa dei corsi d'acqua minori che sfociano nel Fiume Po, individuati come corridoi secondari facenti parte della Rete Ecologica. In particolare la nuova linea T153 tra i sostegni 13N e 14N, attraversa il Rio Boriacco; successivamente tra i sostegni 16N e 17N il Rio Carogna; tra i sostegni 19N e 20N il torrente Bardoneggia.

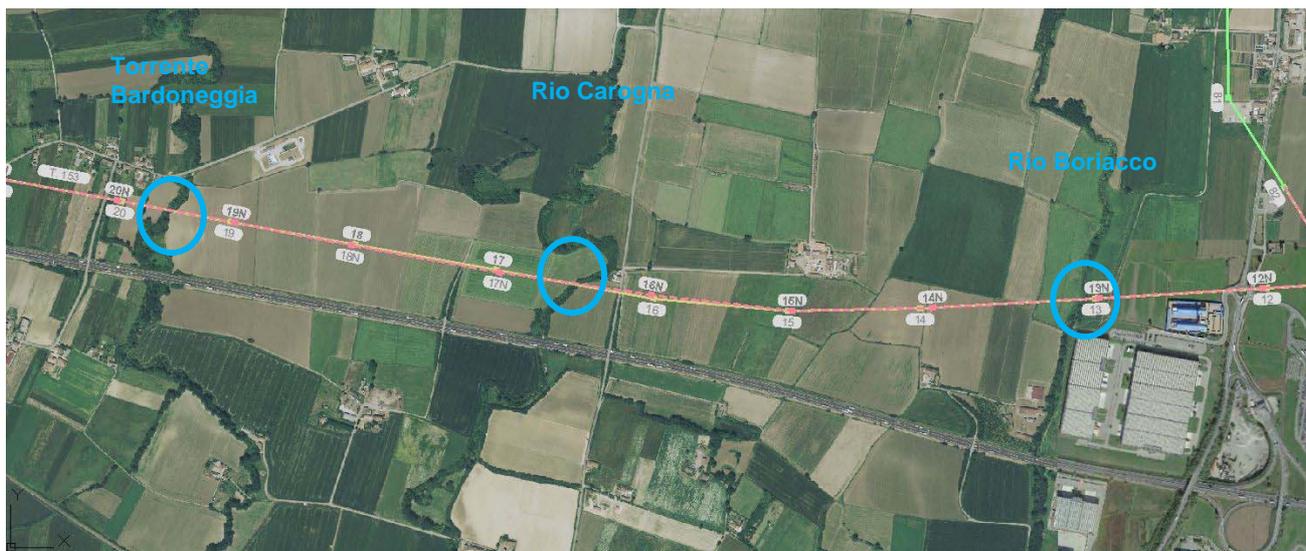


Figura 47: Attraversamento dei corsi d'acqua da parte della nuova linea T153

Come si evince dalla **Tavola DE23153D1BBX00116 - Carta della vegetazione** le superfici caratterizzate da vegetazione arboreo-arbustiva sono collocate prevalentemente lungo i corsi d'acqua. A tal riguardo le strette fasce ripariali attraversate dal progetto, pur a carattere discontinuo, conservano una certa naturalità con la presenza di consorzi vegetali interessanti le sole sponde dei rii, rappresentati prevalentemente dalla *Robinia pseudacacia* (robinia) e secondariamente da specie tipiche come *Populus nigra* (pioppo nero) e *Salix alba* (salice bianco). Lo strato arbustivo vede la presenza di *Prunus spinosa* (prugnolo selvatico), *Sambucus nigra* (sambuco nero), *Rubus sp* (rovi), *Rosa Canina* (rosa canina).



Figura 48: Attraversamento del Rio Boriacco tra i sostegni 13N-14N (vista da sotto la linea T153 verso ovest). Si nota l'assenza di una fascia arborea continua lungo il corso d'acqua



Figura 49: Rio Boriacco a sud dell'attraversamento da parte della nuova linea (la freccia rossa nella foto precedente indica il punto in cui è stata scattata la foto)



Figura 50: Rio Boriacco alla confluenza con il Fiume Po internamente alla ZPS IT4010018 Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio



Figura 51: Rio Boriacco all'incrocio con la SP144 (verso sud)

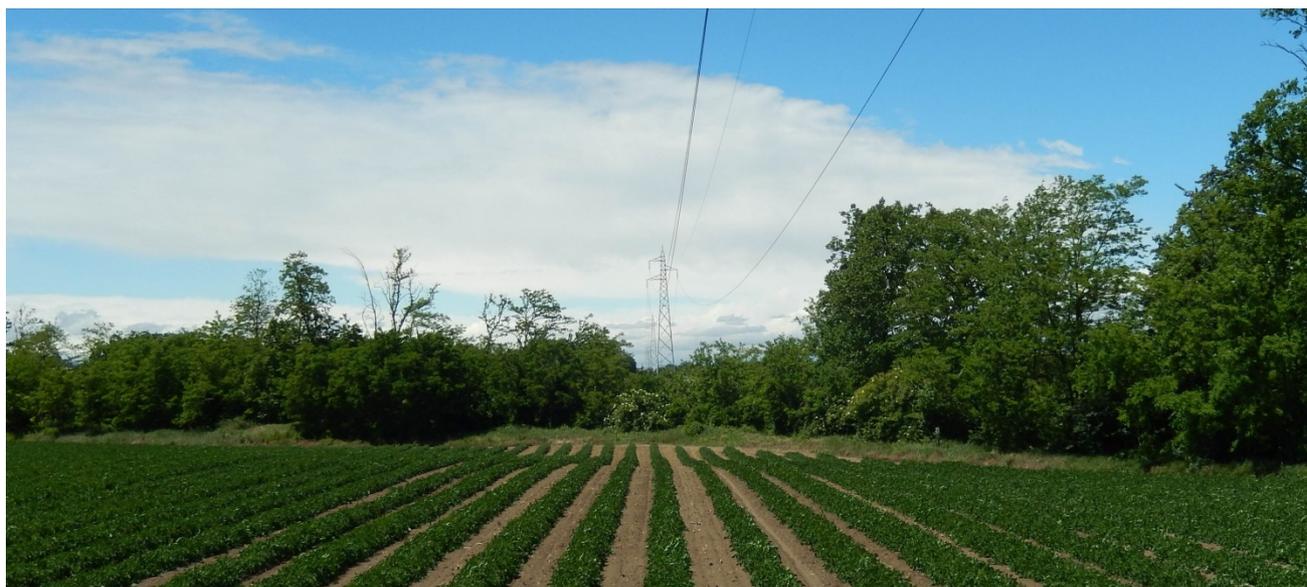


Figura 52: Attraversamento del Rio Carogna (vista verso ovest da via Parpanese in comune di Castel San Giovanni)



Figura 53: Vista verso est dalla località Zappellone (Arena Po) dell'attraversamento del Torrente Bardoneggia (individuato dalla linea azzurra) tra i sostegni 19N e 20N (in primo piano)

Le formazioni ripariali più strutturate si incontrano lungo il fiume Po, ma si tratta di lembi relitti, frammentari e più o meno degradati dell'alleanza *Populion albae*. Tali formazioni sono contraddistinte nello strato arboreo dal salice bianco, dominante o in consociazione con la robinia o pioppi esotici (*P. canadensis* p.m.p.) che ne esprime le varianti più degradate.

Sporadicamente è stato osservato *Populus alba*, mentre non è stato riscontrato *P. nigra*. Lo strato arbustivo è ricco di specie igronitrofile (di cui molte esotiche), quali *Rubus caesius*, *Amorpha fruticosa*, *Sambucus nigra*. Nello strato erbaceo sono comuni *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus*, *Saponaria officinalis*, *Calystegia sepium*, *Chenopodium album*, *Phalaris arundinacea*, *Sorghum halepense*, *Urtica dioica*, *Artemisia verlotorum*, *Galium aparine*, *Parietaria officinalis*, *Equisetum arvense*. Non mancano le specie lianose, quali *Humulus lupulus*, *H. japonicus*, *Clematis vitalba*, *Sicyos angulatus*.

Le 'Boscaglie ripariali a salici' dell'ordine *Salicetalia purpureae* sono molto rare a causa della forza meccanica operata dalle piene del fiume, ma anche perché sostituite da formazioni monoplane ad *Amorpha fruticosa*.



Figura 54: Vista dal ponte della SP 412 delle Formazioni ripariali arbustive (in azzurro) e arboree (in verde) del fiume Po

Nella tavola **DE23153D1BBX00116 - Carta della vegetazione** si riconoscono ancora:

- le scarpate dei margini stradali generalmente invase da *Robinia pseudacacia* (robinia) ove si possono incontrare *Acer campestre* (acero campestre) e *Fraxinus excelsior* (frassino);
- le scarpate del terrazzo della piana alluvionale del Fiume Po caratterizzate dal tipo forestale “Querceti misti sub-mesofili” con specie prevalente *Acer pseudoplatanus* (acero di monte) spesso sostituito dall’invasiva robinia, e *Quercus robur* (farnia);
- le scarpate del terrazzo alluvionale interessate dal tipo forestale “Querceti xerofili di Roverella” con robinia e *Ulmus minor* (olmo campestre).

Infine si ricordano gli habitat vegetazionali residuali dell’ambiente agricolo quali filari arborei o arboreo-arbustivi lungo strade campestri, fossi e rogge, non cartografati perché non visibili alla scala utilizzata.

4.3.4.2 Valutazione della qualità della componente

La valutazione della componente è stata condotta utilizzando come indicatori i livelli di **naturalità** ed i livelli di **sensibilità**, a partire dai quali è stato calcolato il pregio vegetazionale (indice di qualità). La classificazione del livello di naturalità, ripresa da Ubaldi (1978), è la seguente:

Tabella 15: Schema per l’attribuzione dei livelli di naturalità

Livello	Naturalità	Tipologie vegetazionali
1	molto alta	Boschi, cespuglieti e praterie di tipo climacico. Stadi boschivi, cespugliosi o erbacei di tipo durevole, in ambienti limitanti. Nessun prelievo o prelievi di scarsa entità. Vegetazione di ambienti limitanti. Ambiti protetti.
2	alta	Boschi, cespuglieti con struttura prossima a quella naturale ma regolarmente utilizzati, alterazioni contenute, nessuna introduzione di specie, oppure con introduzione di specie non incongrue col naturale dinamismo della vegetazione. Boschi cedui, fustaie colturali di specie spontanee, piantagioni di castagno in boschi di latifoglie.
3	media	Praterie cespugliate e cespuglieti ottenuti da regressione della vegetazione forestale, oppure stadi di ripresa verso la foresta. Boschi degradati o aperti. Rimboschimenti di conifere autoctone naturalizzati.
4	Bassa/non significativa	Colture agrarie. Prati da fieno e pascoli permanenti, castagneti regolarmente curati, piantagione massiccia di conifere in boschi di latifoglie, fustaie colturali di specie esotiche, colture agrarie di recente abbandono. Aree urbanizzate, con vegetazione ruderale

Il grado di sensibilità è in funzione della capacità ricettiva della componente nei confronti di un determinato fattore di impatto: quanto più un ricettore o un’area è sensibile, tanto più le interferenze indotte dall’opera in progetto possono causare una riduzione dello stato di qualità attuale.

Tabella 16: Schema per l’attribuzione del livello di sensibilità

Livello	Sensibilità	Tipologie vegetazionali
1	molto alta	Boschi con dominanza di essenze autoctone, boschi di ripa, aree umide ed aree protette, praterie indisturbate.
2	alta	Fasce boscate con buona copertura e varietà floristica
3	media	Prati e praterie post-colturali, cespuglieti, filari e fasce arboree a scarsa copertura o a specie esotiche dominanti lungo rogge e margini poderali, ambienti di greto e stagni di cava naturalizzati. Rimboschimenti naturalizzati.
4	bassa	Aree a seminativo e colture specializzate: rimboschimenti con conifere, pioppeti, vigneti e frutteti. Aree urbane

In base ai livelli di naturalità e sensibilità, sono stati attribuiti gli indici di qualità della vegetazione reale dell'ambito di studio.

Tabella 17: Indici di qualità della vegetazione reale ambito di indagine

Vegetazione reale	NATURALITA'	SENSIBILITA'	INDICE DI QUALITA' VEGETAZIONALE
Acero-frassineto	Media (3)	Media (3)	Media (3)
Boschi a prevalenza di querce caducifoglie	Media (3)	Alta (2)	Media (3) / Alta (2)
Formazioni ripariali	Alta (2)	Molto alta (1)	Alta (2)
Cespuglieti ed arbusteti	Alta (2)	Molto alta (1)	Alta (2)
Vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	Media (3)	Media (3)	Media (3)
Filari e siepi campestri	Media (3)	Media (3)	Media (3)

4.3.4.3 Metodologia per la stima degli impatti

La definizione degli impatti sulle componenti naturalistiche è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'elettrodotto in progetto.

In funzione della interferenza degli interventi in progetto con vegetazione caratterizzata da **indice di qualità vegetazionale** più o meno elevato vengono definite le entità degli impatti secondo le scale di valore di impatto rappresentate nel seguito.

Le azioni di progetto sono state considerate tenendo comunque conto della situazione ambientale preesistente, e quindi dei processi di disturbo o di degrado attualmente in atto nell'area esaminata. **La preesistenza nell'area di viabilità, insediamenti, agricoltura meccanizzata diffusa ed altri elettrodotti, contribuisce significativamente a contenere il livello di impatto del progetto, rispetto a quanto prevedibile in condizioni di maggiore "naturalità". Inoltre, il fatto stesso che i nuovi sostegni verranno realizzati sostanzialmente nelle stesse aree già interessate dalla linea esistente, rappresenta un altro punto forza nella limitazione degli impatti potenziali riscontrabili.**

Il grado di impatto derivante dalle potenziali interferenze con elementi di interesse naturalistico, pur in un contesto territoriale di elevata antropizzazione, è stato articolato in sette livelli:

Impatto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre alterazioni irreversibili alla componente, con nessuna possibilità di mitigazione e con una riduzione irreversibile della "qualità" della componente (qualità intesa come varietà, complessità, ecc.);

Impatto medio alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre significativi ed immediati impatti negativi sulla componente, con una riduzione significativa della qualità e modeste possibilità di mitigazione;

Impatto medio: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano impatti di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo, impatti di cui si può ottenere una efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di minimizzazione. Anche la qualità ambientale risulta alterata in modo modesto;

Impatto medio basso: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano impatti di entità molto contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo, impatti di cui si può ottenere una completa riduzione con l'adozione di opportuni interventi di minimizzazione. Anche la qualità ambientale risulta alterata in modo modesto;

Impatto basso: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano sulla componente impatti di entità trascurabile, per lo più temporanei, la cui incidenza è mitigabile con interventi di modesta entità. La qualità ambientale risulta sostanzialmente inalterata;

Impatto trascurabile: non si evidenziano azioni o effetti sulla componente in esame;

Impatto positivo: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano un miglioramento della componente, incidendo positivamente su uno o più aspetti.

4.3.4.4 Stima degli impatti sulla componente vegetazione

Gli impatti a carico della componente sono principalmente imputabili alla **fase di cantiere**, a causa degli interventi in progetto relativi alla realizzazione dei sostegni e alla tesatura dei cavi. Le azioni che possono generare impatti sono le seguenti: apertura del cantiere, attività di trasporto, apertura piste di accesso, predisposizione delle piazzole per la realizzazione dei sostegni, realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni, eventuale taglio di piante e, infine, tesatura dei conduttori e fune di guardia.

Durante le lavorazioni per la posa dei sostegni e la tesa dei conduttori potrebbe verificarsi un **danneggiamento della vegetazione** nelle aree circostanti e lungo la viabilità di servizio; esso potrebbe manifestarsi come ferite sui tronchi o danneggiamento dei rami, scortecciamento di alberature, rottura di frasche, calpestio, compattamento del suolo, disturbo diretto con conseguente apertura di ferite che aprono la via ad agenti patogeni. Tali rischi di impatto verranno minimizzati adottando appositi accorgimenti in fase di cantiere, al fine di evitare le potenziali interferenze con le specie arboree poste in prossimità delle lavorazioni.

Per quanto concerne l'impatto legato alla **sottrazione della copertura vegetale**, la premessa necessaria per la valutazione delle interferenze è rappresentata dallo sforzo progettuale che è stato fatto per limitare al massimo il taglio della vegetazione sotto la linea. È stata infatti dedicata particolare cura all'altezza e al posizionamento dei sostegni nella fase di progettazione, per individuare la più opportuna collocazione degli stessi dove l'attraversamento si concilia più facilmente con la vegetazione presente, e alla posa e tesatura dei conduttori. **I nuovi sostegni, in particolare, saranno posti in adiacenza a quelli esistenti (di prevista demolizione) e avranno una altezza superiore; in tal modo la distanza tra conduttori e vegetazione è tale da poter garantire la fascia di rispetto occorrente per l'esercizio in condizioni di sicurezza della linea senza necessità di eseguire i tagli di manutenzione.**

Come emerso dall'analisi dello stato attuale della vegetazione il progetto non interferisce con ambiti caratterizzati dalla presenza di emergenze floro-vegetazionali ma si segnala l'attraversamento di alcune formazioni ripariali tra i sostegni 13N e 14N lungo il Rio Boriacco, successivamente tra i sostegni 16N e 17N lungo il Rio Carogna e tra i sostegni 19N e 20N lungo il torrente Bardoneggia.

Occorre quindi evidenziare come gli impatti legati alla vegetazione siano **trascurabili**, in quanto i sostegni sono localizzati in aree pianeggianti adibite a terreno agricolo, soprattutto seminativi.

Gli impatti a carico della componente sono imputabili all'occupazione effettiva del basamento dei sostegni, con diretta, seppur minima, sottrazione di suolo. L'occupazione determinata da ciascuno dei sostegni differisce tra la fase di cantiere e quella esercizio. Essa è stimabile in:

- 30x30 m (900 mq) in fase di cantiere
- 7x7 m (49 mq) in fase di esercizio

Per ciò che concerne le piste di accesso ai microcantieri si ribadisce che verrà per lo più utilizzata la viabilità ordinaria e secondaria esistente; generalmente, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare dei raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

L'impatto sulla vegetazione legato all'emissione delle polveri durante la fase di cantiere si considera trascurabile, date le caratteristiche dell'opera in progetto ed in particolare alla limitata estensione e durata dei cantieri per la realizzazione dei sostegni.

Inoltre le attività di cantierizzazione riguarderanno esclusivamente le aree strettamente necessarie alla realizzazione dei manufatti limitando le interferenze con gli habitat, inteso nell'accezione generale del termine, e quindi con le specie animali e vegetali.

La tesatura e le periodiche attività di manutenzione della linea per la conservazione delle condizioni di esercizio (distanze di sicurezza dei conduttori), non comporteranno il taglio della vegetazione sotto la linea elettrica perché i nuovi sostegni, come già indicato, sono caratterizzati da altezze superiori rispetto alla linea esistente e di conseguenza anche i conduttori.

4.3.4.5 Interventi di mitigazione

Nell'ambito della progettazione, la distribuzione dei sostegni sul territorio è stata effettuata evitando la collocazione in ambiti sensibili e mantenendo il conduttore basso dell'elettrodotto, ad un'altezza tale da **evitare un eventuale taglio della vegetazione**.

Ove l'interferenza con la vegetazione fosse inevitabile, particolari tecniche cautelative saranno attuate per l'esecuzione del taglio: esse consistono nel limitare il taglio alla parte superiore delle piante che effettivamente interferiscono con la linea (capitozzatura), a vantaggio non solo della componente vegetazionale, ma anche del paesaggio, con la riduzione della percezione visiva dell'intervento. Questi tagli di manutenzione/potature verranno eseguiti nel rispetto della normativa specifica di settore e secondo criteri base per garantire il rispetto della qualità ecologica ed il valore naturalistico della vegetazione interferita.

In fase di cantiere, nel caso in cui durante l'esecuzione dei lavori si dovessero configurare situazioni di potenziale danneggiamento della vegetazione esistente prossima ai lavori, verranno adottate ulteriori misure mitigative, quali:

- **perimetrazione con recinzioni** delle aree di lavorazione del microcantiere sostegno in maniera ben definita, in modo tale che non si verifichino danneggiamenti accidentali degli esemplari arborei posti nelle aree circostanti;
- transito dei mezzi di cantiere sarà di breve durata e limitato al minimo,
- **salvaguardia degli esemplari di specie autoctone di maggiori dimensioni** tramite l'adozione di opportuni mezzi di protezioni dei tronchi e delle chiome;
- utilizzo di **materiale vegetale autoctono** per gli interventi di ripristino ambientale.

Al termine dei lavori verranno eseguiti gli **Interventi di ripristino ambientale** che hanno come oggetto le piste e i siti di cantiere: sia nelle piazzole dei sostegni che nei relativi tratti di pista (già di modesta estensione, in quanto si utilizzerà prevalentemente la viabilità esistente) si procederà alla ricostituzione dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo, tramite:

- a) pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- b) rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- c) sistemazione finale dell'area. In caso di **aree agricole**, dato l'uso delle superfici, l'intervento più importante è costituito dalle operazioni di cui al punto precedente, che consentiranno comunque la **ricostituzione della coltura esistente** e la prosecuzione delle attività di coltivazione nelle superfici esterne a quelle del traliccio, limitando quindi la sottrazione di superfici agricole. E' previsto anche l'**inerbimento** della superficie interna al sostegno a traliccio e delle piste di cantiere con miscuglio di specie autoctone.

4.3.5 Fauna e Rete Ecologica

4.3.5.1 Inquadramento faunistico

L'ambito territoriale in cui è inserito il progetto vede la presenza, a nord del tracciato, del corridoio ecologico primario rappresentato da Fiume Po. Lungo tale asta fluviale sono riconosciute aree di notevole pregio naturalistico sia per la ricchezza complessiva di specie sia per la presenza di alcune rarità. Tali aree rientrano nella Rete Natura 2000 e sono:

- SIC-ZPS IT4010018 Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio, a nord-nord/est;
- ZPS IT2080702 Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po, a nord-est;
- ZPS IT2080703 Po di Pieve Porto Morone, a nord;
- ZPS IT2080701 Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po, a nord-ovest.

In questo contesto tutelato tra le comunità maggiormente rappresentate vi sono quelle associate alle zone umide planiziali, alle isole e ai sabbioni fluviali e agli incolti golenali.

L'ornitofauna e la batracofauna comprendono le maggiori eccellenze sotto il profilo faunistico (es. Airone rosso, rana di Lataste).

Molte specie di **uccelli** (tra cui diverse di interesse comunitario) popolano la zona del fiume sia in periodo di nidificazione sia durante le migrazioni. Importante risorsa trofica per gli uccelli è la presenza di una ricca e diversificata fauna ittica.

Nel suo complesso la comunità ornitica si presenta particolarmente ricca e diversificata sebbene in molti casi sia localizzata. Le colonie di Ardeidi, ad esempio, rappresentano uno dei principali aspetti di pregio naturalistico ma sono concentrate nell'area denominata "Oasi De Pinedo", che comprende anche i territori occupati dalla Centrale Elettronucleare di Caorso.

Tra le colonie di Aironi è da considerarsi di particolare pregio la garzaia di aironi rossi. Sono inoltre presenti nidificazioni di rilievo di rapaci diurni quali il Falco di palude, regolare, sebbene con poche coppie localizzate e l'Albanella minore, con alcune coppie distribuite lungo il corso del fiume Po negli habitat idonei (es. isole fluviali e incolti golenali).

Le isole fluviali ospitano le uniche colonie di Fraticelli e il maggior numero di coppie nidificanti di Rondine di mare.

Significativa, è, inoltre, la presenza dell'occhione che sembra aver conosciuto negli ultimi anni un importante incremento lungo questo tratto di Po. L'Averla piccola e nidificante sebbene in modo molto frammentato, mentre più diffusa è la Cutrettola.

Tra le note negative vi è la forte flessione (sia qualitativa sia quantitativa) che ha conosciuto la comunità di Acrocefalini nidificanti nei canneti.

Per quanto concerne i **mammiferi** le principali emergenze sono rappresentate dalla comunità dei chiroteri, la quale risulta abbastanza diversificata e con presenze di assoluto rilievo come il raro Barbastello.

Sono inoltre presenti, sebbene localizzate, specie ecotonali poco diffuse nella restante pianura come il moscardino e altre specie legate alle alte erbe come il topolino delle risaie.

Le aree tutelate lungo il Fiume Po rivestono anche notevole importanza per la conservazione della biodiversità della fauna ittica nativa. In generale, l'ittiocenosi risulta in evidente stato di degrado, buona parte del popolamento ittico è infatti composto da specie alloctone. Sono presenti 33 **specie ittiche** di cui 18 sono di origine autoctona. Le specie presenti inserite nell'Allegato II della Dir. Habitat sono in totale 8: storione cobice *Acipenser naccarii*, cheppia *Alosa fallax*, pigo *Rutilus pigus*, lasca *Chondrostoma genei*, vairone *Leuciscus souffia muticellus*, savetta *Chondrostoma soetta*, barbo comune *Barbus plabejus* e cobite comune *Cobitis taenia*.

Per quanto riguarda la componente autoctona l'unica specie a mostrare un buono stato di conservazione è il Cavedano *Leuciscus cephalus* mentre le altre specie sono presenti in maniera discontinua e con scarsa abbondanza numerica.

Per quanto riguarda il Barbo comune lo stato di conservazione risulta particolarmente critico, la specie è infatti quasi completamente sostituita dall'alloctono Barbo europeo *Barbus barbus* (Carta Ittica dell'Emilia-Romagna zone "B" e "A") o da altre forme esotiche non ben identificate del genere *Barbus* (Carta Ittica del Fiume Po). Le specie esotiche del genere *Barbus*, oltre a mostrare una maggiore competitività in ambienti alterati, sono spesso in grado di ibridarsi con il barbo comune causando una perdita irrimediabile di diversità genetica autoctona.

Fattori determinanti per la condizione delle specie indigene, oltre alla forte competizione esercitata dalle specie esotiche, sono rappresentati dall'alterazione delle caratteristiche di naturalità della morfologia fluviale, con conseguente perdita di diversità ambientale, causata dalla regimazione, e dalla frammentazione longitudinale del corso ad opera dello sbarramento di Isola Serafini. L'effetto dello sbarramento è particolarmente impattante sulle specie migratrici anadrome, quali lo storione cobice *Acipenser naccarii* e la cheppia *Alosa fallax*, rinvenute nei rilevamenti della Carta Ittica del Fiume Po esclusivamente a valle dello sbarramento.

Grazie al progetto Life "conservazione di *Acipenser naccarii* nel fiume Ticino e nel medio corso del Po" numerosi esemplari di storione cobice sono stati introdotti nel Parco del Ticino fino ad ottenere, ad oggi, una popolazione stabile e che sembra in grado di svolgere l'intero ciclo biologico in acque dolci; la specie presenta pertanto la capacità di colonizzare l'asta del Po a monte di Isola Serafini dove è quindi da considerare potenzialmente presente.

Tra le specie importanti compare anche l'anguilla *Anguilla anguilla*, che non costituisce un endemismo italiano, è oggi in declino in tutto il suo areale.

La comunità dei **rettili** appare relativamente diversificata. Tra gli aspetti di maggior importanza vi è il ritorno della testuggine palustre (lanche relittuali).

La **batracofauna** è ricca e diversificata sebbene nel complesso sia costituita da popolazioni poco numerose e molto localizzate. Il caso più significativo è rappresentato dalla rana di Lataste che negli ultimi anni ha conosciuto un preoccupante declino nei siti tradizionali (Oasi De Pinedo) e sia sostanzialmente scomparsa in siti isolati (esempio in località Mortizza e dai fontanili di Fontana Pradosa).

Analogha situazione caratterizza la rana dalmatina. Anche lo stato di conservazione del "complesso delle rane verdi" è in netto calo.

E' stata evidenziata la presenza di alcune emergenze di grande importanza dal punto di vista conservazionistico e biogeografico per quanto riguarda gli **invertebrati**. Fra queste spiccano due specie incluse nell'allegato II della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE: l'odonato *Ophogomphus cecilia* e del lepidottero *Lycaena dispar*, un *taxon* appartenente alla famiglia dei Licenidi tipico delle aree pianiziali della Pianura Padana.

La presenza di altre specie di interesse conservazionistico annoverate fra gli invertebrati particolarmente protetti dalla Legge Regionale n. 15/2006 riguardante le "Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna": *Zerynthia polyxena*, *Stylurus flavipes* e *Coenagrion pulchellum*. La prima è un lepidottero della famiglia dei Papilionidi le cui larve evolvono a spese di *Aristolochia rotunda*, un'importante specie vegetale distribuita in modo frammentario lungo gli argini dei fiumi e i canali irrigui. Le altre due sono delle libellule appartenenti rispettivamente alla famiglia dei Gonfidi e dei Cenagrionidi. Da segnalare inoltre la presenza di *Hydrophilus piceus*, un grosso coleottero acquatico, della famiglia degli Idrofilidi, che predilige le acque stagnanti e del lepidottero diurno *Colias hyale* (Pieridi). La presenza di questa interessante farfalla, tipica degli agroecosistemi pianiziali, è stata riscontrata in un'area golenale nei dintorni di Olza, nel comune di Monticelli d'Ongina.

Anticipando le conclusioni rispetto agli elementi di valutazione, si evidenzia che per quanto attiene la componente faunistica non sussistono criticità sostanziali rispetto la sottrazione di habitat e che gli impatti potenziali sono ascrivibili prevalentemente a rischi derivanti da collisioni (in fase di esercizio) e disturbi connessi con le emissioni acustiche (in fase di cantiere). Trattandosi di una linea elettrica ad AT, non sono rilevabili in alcun modo rischi connessi a fenomeni di elettrocuzione.

Per gli approfondimenti relativi allo stato dell'avifauna, che rappresenta la componente di maggior sensibilità in relazione alla natura dell'intervento, con particolare riferimento allo status conservazionistico nell'ambito dei siti Natura 2000 tutelati (SIC e ZPS) presenti nel contesto territoriale di intervento, si rimanda allo **Studio per la valutazione di incidenza (RE23153D1BBX00013)**.

4.3.5.1.1 *Status conservazionistico*

Per l'analisi della fauna protetta potenzialmente presente nell'area di intervento si è partiti dalla realizzazione di un elenco di specie desunto dalle informazioni contenute nelle schede di descrizione dei Formulari Standard dei quattro siti Natura 2000 presenti nell'area vasta:

- SIC-ZPS IT4010018 Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio;
- ZPS IT2080702 Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po;
- ZPS IT2080703 Po di Pieve Porto Morone;
- ZPS IT2080701 Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po.

Nelle tabelle che seguono viene riportato l'elenco completo della fauna suddivisa per le 5 classi di vertebrati e la classe invertebrati (fonte: Repertorio della fauna italiana protetta, Ministero dell'Ambiente).

Le categorie rispetto alle quali è stato verificato se esistono informazioni sono le seguenti:

- L. 157/92 s.m.i. (art. 2): specie specificatamente protette all'art. 2 della legge del 11 febbraio 1992;
- L. 157/92 s.m.i.: specie protette dalla legge del 11 febbraio 1992;
- 09/147 CE All.I: allegato 1 direttiva 09/147/CE del 30/11/2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- 09/147 CE All II/parte A: allegato II/parte A direttiva 09/147/CE del 30/11/2009;
- 09/147 CE All.II/parte B: allegato II/parte B direttiva 09/147/CE del 30/11/2009;
- 09/147 CE All.III/parte A: allegato III/parte A direttiva 09/147/CE del 30/11/2009;
- 09/147 CE All.III/parte B: allegato III/parte B direttiva 09/147/CE del 30/11/2009;
- BERNA Ap.2: allegato 2 convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979;
- BERNA Ap.3: allegato 3 convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979;
- CITES All. A: Allegato A del Regolamento (CE) n. 709/2010;
- CITES All. B: Allegato B del Regolamento (CE) n. 709/2010;
- CITES All. D: Allegato D del Regolamento (CE) n. 709/2010;
- BONN Ap.1: allegato 1 convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 giugno 1979;
- BONN Ap.2: allegato 2 convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 giugno 1979;
- Habitat all.2: Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato **Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.)**. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997;
- Habitat all.4: Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato **Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997;**
- Habitat all. 5: Allegato 5 alla Direttiva 43/92/CEE "Habitat" denominato **Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione**. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997;
- Barcellona all. 2: Allegato 2 alla Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento; adottata il 16 Febbraio 1976, e approvata con Decisione del Consiglio Europeo 25 luglio 1977, n. 77/585/CEE(G.U.C.E. 19 settembre 1977,n.L 240);
- Endemica: specie il cui areale di distribuzione è rispettivamente limitato all'Italia o si estende anche ai territori vicini;

- **Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani** - Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma. Individua le categorie di minaccia dei vertebrati italiani:

RE – estinto nella Regione

CR – in pericolo critico

EN – in pericolo

VU – vulnerabile

NT – quasi minacciata

LC – minor preoccupazione

DD – dati insufficienti

NA – non applicabile

- IUCN: Categoria IUCN, di cui segue la decodifica dei suffissi principali;

L'ultima Lista Rossa a cura dell'IUCN è stata pubblicata nel 2015. La più recente revisione delle categorie previste dall'IUCN utilizzate nel presente studio prevede le seguenti categorie (gravità decrescente):

- estinta (EX=Extinct): una specie è "estinta" quando non vi è alcun ragionevole dubbio che l'ultimo individuo sia morto;
- estinta in natura (EW=Extinct in the Wild): una specie è estinta in natura quando sopravvivono solo individui in cattività o in popolazioni e/o naturalizzate e al di fuori dell'areale storico;
- gravemente minacciata (CR=Critically Endangered): una specie è "in pericolo in modo critico" quando è di fronte ad un altissimo rischio di estinzione in natura nell'immediato futuro;
- minacciata (EN=Endangered): una specie è "in pericolo" quando non è "in pericolo in modo critico", ma è di fronte a un altissimo rischio di estinzione in natura nel prossimo futuro;
- vulnerabile (VU=Vulnerable): una specie è vulnerabile quando non è "in pericolo in modo critico" o "in pericolo", ma è di fronte a un alto rischio di estinzione in natura nel futuro a medio termine;
- quasi a rischio (NT=Near Threatened): una specie è "quasi a rischio" quando non è "in pericolo in modo critico", "in pericolo" o "vulnerabile", ma potrà esserlo nel prossimo futuro;
- a rischio minimo (LC=Least Concern): una specie è "a basso rischio" quando non si qualifica per alcuna delle categorie di minaccia sopra elencate;
- dati insufficienti (DD=Data Deficient): una specie è a "carezza di informazioni" quando sono inadeguate le informazioni per effettuare direttamente o indirettamente una valutazione sul suo rischio di estinzione, basato sulla distribuzione e/o sullo status della popolazione;
- non valutata (NE=Not Evaluated): una specie è "non valutata" quando non è stato possibile effettuare valutazioni rispetto alla sua possibile categoria nella Lista Rossa. Sono quelle specie che si trovano in uno stato particolarmente dinamico per le quali non si è ritenuto opportuno, allo stato attuale, fornire una valutazione.

phylum	classe	ordine	famiglia	specie_lat	specie_it	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	2009/147/CE Ap.1	2009/147/CE Ap.2/I	2009/147/CE Ap.2/II	2009/147/CE Ap.3/I	2009/147/CE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES All. A	CITES All. B	CITES All. D	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	HABITAT Ap.5	BARCELLONA all. 2	ENDEMICA	LISTA ROSSA ITALIANA	RED LIST IUCN
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Burhinidae	<i>Burhinus oedichnemus (Linnaeus, 1758)</i>	Occhione		x	x					x						x						VU	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius dubius (Scopoli, 1786)</i>	Corriere piccolo		x						x						x						NT	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula (Linnaeus, 1758)</i>	Corriere grosso		x						x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Pluvialis apricaria (Linnaeus, 1758)</i>	Piviere dorato		x	x		x		x		x					x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)</i>	Pavoncella					x				x					x						LC	NT
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Glareolidae	<i>Glareola pratincola (Linnaeus, 1766)</i>	Pernice di mare	x		x					x						x						EN	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Laridae	<i>Larus cachinnans (Pallas, 1811)</i>	Gabbiano reale		x			x				x												LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Laridae	<i>Larus canus (Linnaeus, 1758)</i>	Gavina		x			x				x												LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Laridae	<i>Larus ridibundus (Linnaeus, 1766)</i>	Gabbiano comune		x			x				x												LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758)</i>	Cavaliere d'Italia	x		x					x						x						LC	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)</i>	Piro piro piccolo		x							x					x						NT	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Calidris alpina (Linnaeus, 1758)</i>	Piovanello pancianera		x						x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Calidris minuta (Leisler, 1812)</i>	Gambecchio		x						x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago (Linnaeus, 1758)</i>	Beccaccino				x			x		x					x						NA	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Limosa limosa (Linnaeus, 1758)</i>	Pittima reale		x			x				x					x						EN	NT
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax (Linnaeus, 1758)</i>	Combattente			x		x				x					x							
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa erythropus (Pallas, 1746)</i>	Totano moro		x			x				x					x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa glareola (Linnaeus, 1758)</i>	Piro piro boschereccio		x	x					x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia (Gunnerus, 1767)</i>	Pantana		x			x				x					x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa ochropus (Linnaeus, 1758)</i>	Piro piro culbianco		x						x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa stagnatilis (Bechstein, 1803)</i>	Albastrello		x						x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa totanus (Linnaeus, 1758)</i>	Pettegola		x			x				x					x						LC	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Chlidonias hybridus (Pallas, 1811)</i>	Mignattino piombato		x	x					x													LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Chlidonias leucopterus (Temminck, 1815)</i>	Mignattino alibianche		x						x												EN	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Chlidonias niger (Linnaeus, 1758)</i>	Mignattino		x	x					x												EN	LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Sterna albifrons (Pallas, 1764)</i>	Fratichello		x	x					x						x							LC
Chordata	AVES	CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Sterna hirundo (Linnaeus, 1758)</i>	Sterna comune		x	x					x												LC	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea cinerea (Linnaeus, 1758)</i>	Airone cenerino		x							x											LC	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea purpurea (Linnaeus, 1766)</i>	Airone rosso		x	x					x												LC	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardeola ralloides (Scopoli, 1769)</i>	Sgarza ciuffetto		x	x					x												LC	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Botaurus stellaris (Linnaeus, 1758)</i>	Tarabuso	x		x					x												EN	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta alba (Linnaeus, 1758)</i>	Airone bianco maggiore		x	x					x													
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta garzetta (Linnaeus, 1766)</i>	Garzetta		x	x					x												LC	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus (Linnaeus, 1766)</i>	Tarabusino		x	x					x												VU	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)</i>	Nitticora		x	x					x												VU	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia (Linnaeus, 1758)</i>	Cicogna bianca	x		x					x						x						LC	LC
Chordata	AVES	CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus (Linnaeus, 1766)</i>	Mignattaio	x		x					x												EN	LC
Chordata	AVES	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba palumbus (Linnaeus, 1758)</i>	Colombaccio				x		x														LC	LC
Chordata	AVES	COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)</i>	Tortora					x				x												
Chordata	AVES	CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)</i>	Martin pescatore		x	x					x												LC	LC
Chordata	AVES	CORACIIFORMES	Coraciidae	<i>Coracias garrulus (Linnaeus, 1758)</i>	Ghiandaia marina	x		x					x						x						VU	LC

phylum	classe	ordine	famiglia	specie_lat	specie_it	L. 157/92 art. 2	L. 157/92	2009/147/CE Ap.1	2009/147/CE Ap.2/I	2009/147/CE Ap.2/II	2009/147/CE Ap.3/I	2009/147/CE Ap.3/II	BERNA Ap.2	BERNA Ap.3	CITES AII. A	CITES AII. B	CITES AII. D	BONN Ap.1	BONN Ap.2	HABITAT Ap.2	HABITAT Ap.4	HABITAT Ap.5	BARCELLONA ail. 2	ENDEMICA	LISTA ROSSA ITALIANA	RED LIST IUCN	
Chordata	AVES	CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Cuculus canorus (Linnaeus, 1758)</i>	Cuculo		x							x											LC	LC	
Chordata	AVES	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco columbarius (Linnaeus, 1758)</i>	Smeriglio	x		x					x		x					x							LC
Chordata	AVES	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco peregrinus (Tunstall, 1771)</i>	Pellegrino	x		x					x		x	x				x						LC	LC
Chordata	AVES	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco subbuteo (Linnaeus, 1758)</i>	Lodolaio	x							x		x					x						LC	LC
Chordata	AVES	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco tinnunculus (Linnaeus, 1758)</i>	Gheppio	x							x		x					x						LC	LC
Chordata	AVES	FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco vespertinus (Linnaeus, 1766)</i>	Falco cuculo	x							x		x					x						VU	NT
Chordata	AVES	GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)</i>	Quaglia					x				x						x						DD	LC
Chordata	AVES	GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus (Linnaeus, 1758)</i>	Fagiano comune				x		x			x												NA	LC
Chordata	AVES	GAVIIFORMES	Gaviidae	<i>Gavia arctica (Linnaeus, 1758)</i>	Strolaga mezzana		x	x					x														LC
Chordata	AVES	GAVIIFORMES	Gaviidae	<i>Gavia stellata (Pontoppidan, 1763)</i>	Strolaga minore		x	x					x														LC
Chordata	AVES	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Fulica atra (Linnaeus, 1758)</i>	Folaga				x			x		x						x						LC	LC
Chordata	AVES	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)</i>	Gallinella d'acqua					x				x												LC	LC
Chordata	AVES	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Porzana porzana (Linnaeus, 1766)</i>	Voltolino		x	x					x													DD	LC
Chordata	AVES	GRUIFORMES	Rallidae	<i>Rallus aquaticus Linnaeus, 1758</i>	Porciglione					x				x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Alauda arvensis (Linnaeus, 1758)</i>	Allodola		x			x				x												VU	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla (Leisler, 1814)</i>	Calandrella		x	x					x													EN	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Galerida cristata (Linnaeus, 1758)</i>	Cappellaccia		x							x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Lullula arborea (Linnaeus, 1758)</i>	Tottavilla		x	x						x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Corvus frugilegus (Linnaeus, 1758)</i>	Corvo		x																				LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Emberiza hortulana (Linnaeus, 1758)</i>	Ortolano		x	x						x												DD	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)</i>	Migliarino di palude		x							x												NT	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Miliaria calandra (Linnaeus, 1758)</i>	Strillozzo		x							x													LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)</i>	Verdone		x							x													LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)</i>	Fanello		x							x												NT	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)</i>	Cardellino		x							x												NT	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis spinus (Linnaeus, 1758)</i>	Lucarino		x							x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)</i>	Fringuello		x								x											LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Fringilla montifringilla (Linnaeus, 1758)</i>	Peppola		x								x											NA	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Serinus serinus (Linnaeus, 1766)</i>	Verzellino		x							x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Delichon urbica (Linnaeus, 1758)</i>	Balestruccio		x							x													LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica (Linnaeus, 1758)</i>	Rondine		x							x												NT	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Riparia riparia (Linnaeus, 1758)</i>	Topino		x							x												VU	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Laniidae	<i>Lanius collurio (Linnaeus, 1758)</i>	Averla piccola		x	x						x												VU	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus campestris (Linnaeus, 1758)</i>	Calandro		x	x						x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)</i>	Pispola		x							x												NA	NT
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus spinoletta (Linnaeus, 1758)</i>	Spioncello		x							x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla alba (Linnaeus, 1758)</i>	Ballerina bianca		x							x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla cinerea (Tunstall, 1771)</i>	Ballerina gialla		x							x												LC	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla flava (Linnaeus, 1758)</i>	Cutrettola		x							x												VU	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)</i>	Balia nera		x							x							x					NA	LC
Chordata	AVES	PASSERIFORMES	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata (Pallas, 1764)</i>	Pigliamosche		x							x							x					LC	LC

4.3.5.1.2 La migrazione in Italia

Ogni anno, 50 miliardi di uccelli appartenenti a molte migliaia di specie attraversano montagne, deserti ed oceani per spostarsi dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento e viceversa, in ambienti e situazioni ecologiche totalmente differenti. Nella sola Eurasia sono circa 200 le specie che si trasferiscono nel continente africano per svernare. Il numero di individui che si stima intraprenda questo viaggio è dell'ordine dei cinque miliardi. L'Africa è sede di imponenti spostamenti: dei circa 70 miliardi di individui appartenenti a 1.850 specie che vi vivono, almeno dieci miliardi di uccelli si muovono attraverso il continente.

Distesa come un ponte naturale tra Europa ed Africa, l'Italia costituisce, nel suo complesso, una direttrice della massima rilevanza per un'ampia gamma di specie e contingenti vastissimi di migratori che si confrontano con il superamento della barriera ecologica rappresentata dal bacino del Mediterraneo. Anche la catena alpina rappresenta una barriera ecologica che notoriamente modella le direzioni di migrazione seguite da specie ampiamente distribuite in Europa. Molti sono gli uccelli che evitano di superarla direttamente, incanalandosi lungo l'Italia settentrionale per seguire una rotta autunnale con una forte componente Est-Ovest. Per gli uccelli impegnati nel superamento di bracci di mare estesi quali quelli che si incontrano nel Tirreno, il sistema delle isole italiane costituisce una rete di importanti opportunità di sosta, portando anche in questo caso a forti concentrazioni in ambiti territoriali a volte molto ristretti. Per specie di migratori che si basano primariamente sul volo veleggiato, infine, aree di particolare importanza per il superamento del Mediterraneo sono rappresentate, in Italia, oltre che dalle linee di costa, dallo Stretto di Messina, dal Canale di Sicilia e da una serie di valichi alpini ed appenninici. Il nostro Paese svolge però un ruolo fondamentale anche per quelle specie che nidificano in centro e nord Europa, nell'Europa orientale, in Siberia e in Groenlandia e che trascorrono l'inverno da noi, come molte specie acquatiche (Fonte: Esiti del Tavolo Tecnico **Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità** "Tutela delle specie migratrici e dei processi migratori" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

Di seguito viene presentato uno stralcio degli atti del Convegno "Rapaci in volo verso l'Appennino" relativo al lavoro di Premuda G. (2004) "La migrazione dei rapaci in Italia".

In primavera, soprattutto da marzo a maggio, la penisola italiana è raggiunta ed attraversata da contingenti di rapaci provenienti dai quartieri di svernamento trans-sahariani: si tratta principalmente di Falco pecchiaiolo (*Pemis apivorus*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Albanella minore (*Circus pygargus*) e Biancone (*Circaetus gallicus*).

Il più importante punto di partenza è il promontorio di Capo Bon in Tunisia, dal quale, attraverso il Canale di Sicilia, migliaia di uccelli raggiungono la Sicilia occidentale, dall'Isola di Marettimo.

Un gruppo, verosimilmente alcune migliaia, punta verso Nord-Est attraverso il Tirreno, passando sull'Isola di Ustica, probabilmente diretto verso i territori di nidificazione dell'Italia centrale.

Procedendo lungo la penisola, i rapaci presumibilmente seguono la dorsale appenninica, anche se una parte devia verso Est concentrandosi a Capo d'Otranto in Puglia.

Lungo il versante adriatico, oltre il Gargano, i rapaci si concentrano soprattutto sul Monte Conero e sul Monte San Bartolo, dai quali una parte di essi inizia l'attraversamento del mare verso la Croazia. In particolare il Monte Conero risulta importante per la migrazione dello Sparviere (*Accipiter ninus*) e della Poiana (*Buteo buteo*), mentre l'area del delta del Po viene soprattutto interessata da quella del genere *Circus*.

Sul versante tirrenico notevoli colli di bottiglia sono il Monte Colegno, sulle Alpi Apuane (LU) per la migrazione del biancone ed Arenzano (GE) (sempre per il Biancone,) ma anche per altri rapaci (soprattutto Falco pecchiaiolo e Falco di palude), probabilmente provenienti dallo Stretto di Gibilterra.

In autunno, principalmente da agosto a novembre, la penisola italiana è attraversata da migliaia di rapaci provenienti dai quartieri di nidificazione, anche del Centro-Nord Europa: si tratta in prevalenza di Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno, Biancone, Falco di palude, Poiana.

In base alle osservazioni presso diversi siti (Prealpi Giulie, colli Asolani – TV, Pozzolengo – BS, Valle Stura – Alpi Marittime) sembra ormai appurato che gran parte dei falchi pecchiaioli che transitano in autunno in Italia la attraversino obliquamente con una rotta da Nord-Est a Sud-Ovest, probabilmente in direzione dello Stretto di Gibilterra ed evitando quindi il passaggio sulla penisola italiana e sull'ampio braccio di mare del Canale di Sicilia.

I già citati Arenzano (GE) e Monte Colegno sulle Alpi Apuane (LU) sono importanti anche per la migrazione autunnale del biancone.

Proseguendo verso Sud troviamo l'Isola di Pianosa nell'Arcipelago toscano, per il Falco di palude ed il Falco pecchiaiolo, ma anche per lo Sparviere forse anche per il Pellegrino (*Falco peregrinus*); poi il Circeo nel Lazio e l'Isola di Capri in Campania per il Falco pecchiaiolo e il Falco di palude.

In Calabria i siti strategici per la migrazione del Falco pecchiaiolo sono il Monte Covello ed il massiccio dell'Aspromonte.

Alcune migliaia di rapaci (soprattutto nibbi bruni e falchi pecchiaioli) si concentrano sull'isola di Marettimo (TP) all'atto di intraprendere l'attraversamento del canale di Sicilia, con destinazione prima Capo Bon in Tunisia, poi i quartieri di svernamento africani.



Figura 55: Migrazione primaverile o pre-nuziale dei rapaci sulla penisola italiana: rotte principali e secondarie (in rosso l'area di intervento)

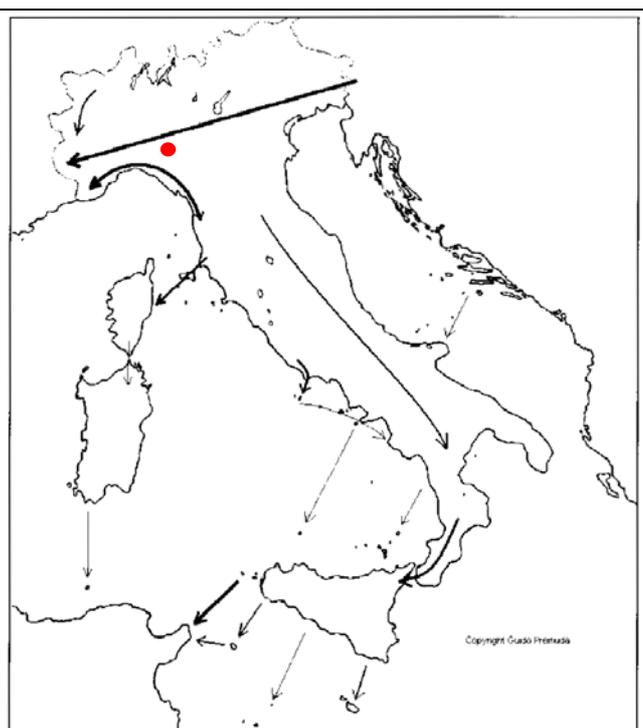


Figura 56: Migrazione dei rapaci nella penisola italiana: rotte autunnali principali e secondarie (in rosso l'area di intervento)

Dalle immagini soprastanti si evince come il progetto sia posto in un ambito marginale rispetto alle rotte migratorie principali primaverili. Rispetto alle rotte autunnali si segnala una interazione con la rotta che ha una forte componente Est-Ovest nel nord Italia. A tal proposito si sottolinea che, come emerso, il progetto è posto parallelamente al Fiume Po il quale però, a causa dell'orientamento longitudinale del suo corso, non rappresenta un vero e proprio corridoio per l'avifauna migratoria, ma tuttavia è spesso utilizzato come luogo di sosta.

4.3.5.1.3 Altezze di volo dei rapaci

Le informazioni contenute nel presente paragrafo derivano dal lavoro di Micheli A. e Leo R. (2010) "La migrazione prenuziale dei rapaci diurni (falconiformes) nel Parco Alto Garda Bresciano (Lombardia orientale)".

Durante la ricerca sulla migrazione primaverile dei Falconiformi nel Parco Regionale Alto Garda Bresciano è stato analizzato il parametro "altezza di volo" per le specie osservate con almeno 20 contatti.

Sono state così registrate le altezze di volo di 8.179 rapaci in corrispondenza del loro transito in prossimità dell'osservatorio (situato sul sentiero n. 31, all'estremità nord-orientale del lungo e ripido sperone roccioso *Filù del Comér* che sale, con andamento SW-NE, dai 550 metri s.l.m. della Valle di S. Martino fino ai 1252 metri dell'osservatorio, ripartendole nelle quattro classi riportate nella figura sottostante, delimitate con l'ausilio di elementi morfologico-topografici e/o di percezione visiva.

Classe "altezza di volo"	Altitudine stimata s.l.m.	Descrizione
1	100 - 800 m	Fascia costiera e basale del rilievo.
2	800 - 1250 m	Fino al livello dell'osservatorio.
3	1250 - 1500 m	Fino a dove le specie di media taglia sono riconoscibili a occhio nudo.
4	>1500 m	Specie di media taglia non più identificabili a occhio nudo.

Figura 57: Classi di altezza di volo

Nella immagine sottostante è riportata la mediana dell'altezza di volo stimata con gli estremi per ogni specie. L'uso delle classi di volo è significativamente diverso (*Kruskall-Wallis Test*, $p < 0,05$): Falco pecchiaiolo, Albanella reale, A. minore, Poiana e Falco pescatore sono le specie che volano più in alto, mentre i piccoli rapaci, insieme al Falco di palude, attraversano l'area a basso volo; le altre specie si collocano in posizione intermedia.

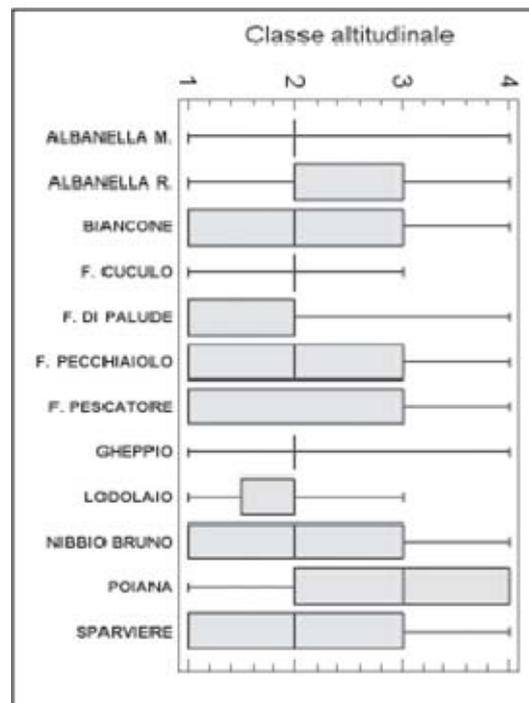


Figura 58: Diagramma di Box & Whisker delle altezze di volo

Una comparazione tra Albanella reale e A. minore non evidenzia una differenza significativa (*Kruskall-Wallis Test*, n.s.) mentre il Falco di palude ha un comportamento significativamente diverso dalle altre albanelle, volando nettamente più in basso e seguendo spesso la linea di costa (*Kruskall-Wallis Test*, $p < 0,0001$). La Poiana vola a quote superiori rispetto al Falco pecchiaiolo (*Kruskall-Wallis Test*, $p < 0,0001$) e questo può forse essere messo in relazione all'acme del passaggio giornaliero ritardata di un paio di ore. I piccoli rapaci (Sparviero, Gheppio, Falco cuculo e Lodolaio), tutti volanti a bassa quota, formano una classe senza differenze significative tra di loro (*Kruskall-Wallis Test*, n.s.) e tutti sfruttano principalmente il volo attivo.

Per gli individui di cui si è potuto discriminare il sesso, appartenenti a specie con almeno 18 osservazioni valide ($n=2.247$), si è proceduto a verificare la quota altimetrica di volo. Il comportamento non è risultato significativamente diverso tra i sessi, risultato prevedibile per tutte le specie nelle quali il dimorfismo sessuale è poco o punto marcato per quanto riguarda l'aspetto morfometrico (svariati *Paired Signed Rank Test*, risultati n.s.). Anche lo Sparviere, unico rapace tra quelli analizzati a possedere uno spiccato dimorfismo in tal senso, ambo i sessi presentano identico comportamento di volo (in questo caso $p=0,18$; $n=135$).

Le altezze di volo sono state esaminate in funzione dell'orario di attraversamento del campo visivo prossimo all'osservatorio, raggruppando i dati in fasce bi-orarie. Sia per il Falco pecchiaiolo sia per la Poiana, le altezze di volo nelle varie fasce orarie sono risultate significativamente diverse (entrambe le specie: *Kruskall-Wallis Test*, $p<0,05$) con una tendenza a salire dopo il mezzogiorno.

4.3.5.2 Stima degli impatti sulla componente fauna

Per quanto attiene la valutazione degli impatti connessi all'opera in oggetto, sembra opportuno anticipare che le principali potenziali interferenze connesse alla realizzazione e all'esercizio degli elettrodotti, nell'ambito dell'area vasta di analisi, sono:

- il disturbo potenzialmente arrecato alla fauna dalle emissioni acustiche durante la fase di cantiere;
- il rischio di collisione dell'avifauna contro la fune di guardia in fase di esercizio.

Le potenziali interferenze sopra elencate saranno dettagliate nei paragrafi successivi.

4.3.5.2.1 I disturbi connessi alle emissioni acustiche e alla produzione di polveri

Come anticipato, un elemento di potenziale interferenza, unicamente in fase di cantiere, è connesso al disturbo arrecabile alla fauna dalle emissioni acustiche ed atmosferiche prodotte dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione degli interventi.

Per quanto concerne la **modificazione del clima acustico attuale** in fase di cantiere, le attività correlate alla realizzazione delle linee aeree, così come la demolizione delle linee esistenti, sono estremamente limitate nello spazio e nel tempo, oltretutto itineranti.

L'esperienza maturata dal proponente presso cantieri simili a quello in oggetto, induce a considerare che, soprattutto per la fauna stanziale, ad una prima fase di allontanamento più o meno deciso dalle sorgenti di disturbo, seguirà un periodo di assuefazione, durante il quale gli areali abbandonati verranno recuperati, principalmente a scopo trofico. L'ampiezza e la durata dell'allontanamento non saranno equivalenti per tutte le componenti faunistiche.

Alcune di esse, in particolare rappresentate dall'ornitofauna migratrice e dai Carnivori, potranno presentare una maggior sensibilità ed un recupero più cauto, con tempi dell'ordine di qualche mese; altre invece potranno adattarsi più facilmente alle mutate condizioni, riprendendo entro pochi giorni o settimane a frequentare le zone. Questo secondo gruppo sarà molto probabilmente costituito in prevalenza dalle forme più comuni di Lacertidi e Colubridi (Rettili), Corvidi, Passeridi e Laridi (Uccelli) e Microtidi e Miridi (Mammiferi), ma non si può escludere che possa comprendere anche altri taxa meno plastici, come gli Strigidi o gli Ardeidi tra gli Uccelli ed alcuni Lagomorfi (Lepre) e Carnivori (Volpe), tra i Mammiferi.

Come emerge dalla descrizione delle attività di cantiere (paragrafo 0), il cantiere per la realizzazione di un elettrodotto, avendo l'opera un'estensione lineare, ha una durata, per singola tratta, molto limitata, pari a circa 30 giorni per tratte di 10÷12 sostegni. Le fonti di emissione acustica principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione, attivi solo durante le ore giornaliere.

Si presume che si potrà generare un disturbo di entità limitata alla fauna, con conseguente allontanamento temporaneo in zone più tranquille. Il periodo in cui una singola area, e nello specifico quella più vicina al sito, risulterà potenzialmente interferita dalle **emissioni acustiche** sarà però molto limitato e la tendenza della fauna, una volta venuto meno il disturbo, sarà quella di tornare a visitare le aree interferite.

In conclusione l'impatto legato al disturbo acustico è valutato come **basso e reversibile** in quanto;

- limitato alla sola fase di cantiere (micro-cantieri per le nuove linee e per le demolizioni);
- le aree interessate dagli interventi sono esterne alle aree tutelate;
- le aree interessate dagli interventi sono caratterizzate dalla dominanza delle superfici agricole, e quindi oggetto di lavorazioni con macchine rumorose; inoltre il progetto si trova in vicinanza dell'autostrada A21, del polo produttivo artigianale di Castel San Giovanni e della cava nei pressi della Stazione Elettrica di La Casella.

La **produzione di polveri** interessa essenzialmente le immediate vicinanze delle aree cantiere e verosimilmente non arreca danno alle popolazioni faunistiche presenti nell'area considerata.

4.3.5.2.2 L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna: "Rischio Elettrico"

In bibliografia, riferendosi all'impatto delle linee elettriche sull'avifauna, si tende a parlare genericamente di "rischio elettrico" accorpando il rischio di collisione e quello di elettrocuzione:

- **elettrocuzione:** fenomeno di folgorazione dovuto all'attraversamento del corpo dell'animale da parte di corrente elettrica. L'elettrocuzione è riferibile esclusivamente alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT/BT), in quanto la distanza minima fra i conduttori delle linee in alta ed altissima tensione (AT/AAT), come quella oggetto del presente studio, è superiore all'apertura alare delle specie ornitiche di maggiori dimensioni presenti nel nostro paese e a maggior ragione nell'area vasta di analisi del presente studio. In tal senso **la problematica dell'elettrocuzione non è riferibile all'opera oggetto del presente studio e non costituisce un elemento di potenziale interferenza;**
- **collisione** dell'avifauna contro i fili di un elettrodotto (caratteristico delle **linee ad alta tensione**, quindi di interesse per il progetto in esame); in particolare l'elemento di maggior rischio è legato alla fune di guardia tendenzialmente meno visibile delle linee conduttrici che hanno uno spessore maggiore.

Approccio metodologico e inquadramento bibliografico della problematica "rischio elettrico"

Si ritiene opportuno, prima dell'analisi dei singoli siti, inquadrare dal punto di vista metodologico e bibliografico lo stato delle conoscenze relative alla problematica in esame. È opportuno ricordare che tale inquadramento metodologico evidenzia situazioni di criticità che devono essere considerate nel momento della valutazione della componente, per poter effettuare uno studio adeguatamente approfondito, e che pertanto, sono riportate, ma che non necessariamente corrispondono a problematiche realmente riscontrate nei casi specifici, per la cui analisi si rimanda ai paragrafi successivi.

La valutazione dell'interferenza ha preso in esame diversi parametri, sia ambientali che tecnici della linea, ed in particolare:

- avifauna presente in loco,
- tipologia di volo delle specie presenti,
- comportamento sociale,
- condizioni meteorologiche,
- morfologia del terreno,
- caratteristiche tecniche della linea (tipologia ed altezza dei sostegni, ecc.).

La fase di valutazione delle incidenze sulla fauna, ha avuto come indirizzo generale i dati desunti dalle seguenti fonti bibliografiche:

- "RICERCA DI SISTEMA" – PROGETTO BIODIVERSITA' - L'IMPATTO DELLE LINEE ELETTRICHE SULL'AVIFAUNA" del CESI che sono poi confluiti nelle "*Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*" a cura di Andrea Piovano e Roberto Cocchi, di recente pubblicazione (Ministero dell'Ambiente, maggio 2008). Attraverso queste due fonti è stato possibile definire la sensibilità al rischio elettrico delle singole famiglie.
- Bird impact assesment study – Eskom transmission division (ESKOM è la compagnia elettrica sud africana che da anni si occupa di interazioni tra uccelli e linee). Benchè lo studio tratti di specie presenti in Sud Africa, per alcune di esse è possibile effettuare un confronto con quelle presenti nei nostri ambienti. Dall'analisi del documento è possibile desumere come la maggior parte delle specie hanno rischio nullo e raramente alto nei confronti dei fenomeni di collisione. Questa fonte è stata inoltre utile nel poter definire i livelli di rischio per quelle famiglie che nelle linee guida avevano livelli a cavallo tra due classi di rischio differenti.

Nel seguito si dettagliano le dinamiche proprie dei fenomeni di collisione ed elettrocuzione sull'avifauna:

- **Collisione:** nell'urto contro i cavi elettrici sono maggiormente coinvolti gli uccelli di grandi dimensioni e i volatori lenti come Cormorani, Fenicotteri, Cicogne, Aironi oppure le specie dotate di minore capacità di manovra, come le Anatre e i Galliformi. Il rischio di collisioni è prevalente in condizioni di maltempo e scarsa visibilità (la maggior parte dei passeriformi migra durante le ore notturne); possono allora venire colpite tutte le specie, indipendentemente dalle loro caratteristiche morfologiche e comportamentali, ma particolarmente i rapaci notturni. L'impatto negativo, quindi, può allargarsi a tutti le famiglie di uccelli, sia residenti che migratori.
- **Elettrocuzione:** le linee di trasmissione AT (quale quella del progetto in oggetto) sono realizzate in maniera tale che per gli uccelli risulta impossibile posarsi in vicinanza dei conduttori sotto tensione e la

distanza tra di essi e verso le mensole impedisce la chiusura di un corto circuito o la scarica verso terra anche nel caso degli esemplari di maggiori dimensioni. Da quanto esposto si evidenzia che tale **fenomeno non è riferibile alle opere oggetto del presente studio**, ma è proprio unicamente delle linee a bassa e media tensione.

Gli approfondimenti bibliografici effettuati evidenziano che la mortalità causata dalle linee elettriche è difficile da quantificare; il fenomeno può colpire un ampio spettro di specie ornitiche e può potenzialmente rappresentare un fattore di rischio aggiuntivo nel ciclo vitale di queste specie. In alcune situazioni particolari (linee che attraversano rotte migratorie o habitat protetti, specie vulnerabili o minacciate), la sua incidenza può diventare consistente. Rispetto a tale difficoltà sembra comunque opportuno segnalare l'accordo siglato il 10 Dicembre 2008 tra Terna e la LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli). L'accordo prevede la realizzazione di un'indagine specifica per valutare gli effetti delle collisioni degli uccelli con le infrastrutture elettriche. A questo scopo sono state individuate, in base all'alta presenza di uccelli selvatici, sei aree test di studio in tutto il territorio nazionale, tutte zone di primaria importanza per la migrazione, la sosta o la riproduzione di tali specie classificate, individuate come ZPS (Zone Protezione Speciale) e IBA (*Important Bird Areas*).

I fattori influenzanti la probabilità di collisione degli uccelli con le linee elettriche sono molteplici (Bevanger 1994a, Bevanger 1994b):

- **fattori topografici** (posizionamento delle linee): linee tese presso aree che ospitano particolari concentrazioni di uccelli possono causare un'elevata mortalità;
- **fattori meteorologici**: particolari condizioni meteorologiche possono favorire la collisione (scarsa visibilità);
- **fattori tecnici**: legati alle modalità di posizionamento degli isolatori sui tralicci e alla disposizione dei cavi aerei;
- **fattori biologici e biomeccanici**: legati alla biologia, al comportamento, alla morfologia o alle caratteristiche biomeccaniche delle singole specie (collisione: effetto maggiore sui migratori notturni, sulle specie pesanti con ali corte e larghe, che presentano una minore manovrabilità nel volo e quindi minore capacità di evitare gli ostacoli improvvisi).

Le linee AT possono rappresentare un effettivo rischio per l'avifauna soprattutto per quanto riguarda la collisione, quando i loro tracciati si trovano a coincidere con le rotte di spostamento degli uccelli.

Esistono numerose collocazioni di una linea AT che possono essere considerate a potenziale rischio di collisione, anche se devono sempre essere presi in considerazione le condizioni morfologiche e del paesaggio locali, nonché la composizione in specie dell'Avifauna presente in prossimità del tracciato in questione. I conduttori, che si presentano in fasci tripli, risultano relativamente ben visibili durante il giorno ed in buone condizioni di visibilità, nonché relativamente rumorosi e quindi abbastanza percepibili anche dagli uccelli notturni: se però risulta relativamente facile la loro percezione, proprio questa porta gli uccelli che la incontrano sulla loro traiettoria di volo ad alzarsi leggermente in quota, andando inevitabilmente ad urtare contro il conduttore neutro, molto più sottile degli altri e quindi meno visibile (A.M.B.E. 1993).

Il conduttore neutro (o di guardia) è infatti all'origine della maggior parte degli incidenti per collisione (A.M.B.E. 1993, Beaulaurier 1981).

I tratti meno a rischio di collisione per una linea AT sono quelli posti nelle immediate vicinanze dei piloni, strutture estremamente visibili e, come tali, aggirate dagli uccelli (Faanes 1987).

Una linea AT che attraversi, costeggi, bordi o passi in prossimità di zone umide risulterà potenzialmente maggiormente critica per tutti gli uccelli acquatici che qui sostano e nidificano (Faanes 1987).

In linea generale quando i tracciati ad AT si trovano nelle immediate vicinanze di siti di concentrazione di più individui della stessa o di diverse specie (dormitori e luoghi di alimentazione comuni, siti di nidificazione in colonie), l'elevato numero di uccelli presente aumenta il rischio di collisioni.

Il rischio di collisione può aumentare, inoltre, se il tracciato della linea elettrica si trova in prossimità di una via di passaggio preferenziale (corso di un fiume) ed è ad una altezza di poco superiore a quella delle chiome degli alberi: gli uccelli in volo radente le cime degli alberi hanno forti probabilità di urtare contro i conduttori.

Sebbene anche una altezza pari o di poco inferiore a quella delle chiome degli alberi rende estremamente rischiosa una linea elettrica (probabilmente il fogliame tende a mascherare e ad oscurare i conduttori: Faanes 1987, Goddard 1975), il suo effetto è comunque minore in quanto gli spostamenti all'interno del bosco avvengono in maniera meno veloce che al suo esterno (spesso si tratta di spostamenti di ramo in ramo), cosa questa che permette agli uccelli di avere talora il tempo di schivare l'ostacolo dopo averlo individuato. Occorre precisare, tuttavia, che l'altezza media dei sostegni (circa 40-45 m) di una linea a 132 kV, quale quella in oggetto, supera l'altezza media delle chiome degli alberi (20 – 30 m), per cui il rischio di collisione è estremamente ridotto.

Generalmente, una linea AT può divenire più rischiosa per l'avifauna quando viene mascherata da elementi naturali che ne riducano la visibilità. Una linea elettrica in zona boscata risulta particolarmente rischiosa se i conduttori si trovano ad una altezza tale da superare la cima delle chiome. L'incidenza si riduce se i cavi sono alla stessa altezza del fogliame.

Il rischio di collisione con gli elettrodotti AT viene elevato per il verificarsi degli effetti definiti come trampolino, sbarramento, scivolo e sommità (A.M.B.E. 1991, Aménagement et Nature n.79):

- a) l'**effetto trampolino**, determinato dalla presenza in prossimità di una linea elettrica di ostacoli di diversa natura (alberi, siepi, dossi, manufatti, ecc.), che obbligano gli uccelli in volo ad evitarli alzandosi in quota a livello dei conduttori, percepibili all'ultimo momento;
- b) l'**effetto sbarramento**, determinato dalla presenza di una linea elettrica lungo le vie di spostamento più tipiche per un uccello: è questo il caso di una linea elettrica perpendicolare all'asse di una valle, seguito dagli uccelli durante i loro spostamenti;
- c) l'**effetto scivolo**, determinato dalla morfologia del paesaggio circostante una linea elettrica, quando un elemento come una collina od un versante incanalano il volo degli uccelli in direzione di un elettrodotto: una linea elettrica ad essi perpendicolare rappresenta un elemento ad alto rischio di collisione;
- d) l'**effetto sommità**, caratteristico soprattutto in zone aperte, dove le sommità delle ondulazioni del terreno concentrano, per motivi di sicurezza, gli uccelli, particolarmente durante gli spostamenti di gruppo: i tratti di linea elettrica sommitali sono quelli che presentano la più elevata incidenza.

Il rischio di collisione, fatta eccezione per la fune di guardia se non opportunamente segnalata, diminuisce con l'aumento della visibilità dei cavi, la cui dimensione è strettamente legata alla tensione delle linee: linee a tensione maggiore sono equipaggiate con conduttori di diametro, e numero, maggiori e risultano perciò più visibili rispetto a quelle con tensione più bassa. In genere, gli uccelli di piccole dimensioni e i rapaci evitano i cavi e, quindi, la collisione per queste specie è un evento particolarmente raro. È invece più frequente nelle specie di maggiori dimensioni e, specialmente, quelle con ridotta manovrabilità di volo come **anatidi, galliformi e ardeidi**.

Bisogna inoltre specificare che la collisione rappresenta un rischio maggiore per gli uccelli non familiari con il territorio, cioè quelli in migrazione, mentre quelli che si riproducono in prossimità delle linee, conoscendo la disposizione dei cavi, li evitano.

La Tabella delle **linee guida ISPRA** riporta la Sensibilità al Rischio Elettrico (SRE, cfr. immagine sottostante) per ciascuna delle più comuni specie ornitiche italiane "... Ad essa è inoltre associato lo stato di conservazione di ciascun taxa. Ciò permette di definire un indice numerico sintetico della vulnerabilità delle singole specie alle linee elettriche. Inoltre, per diverse famiglie, è riportato un valore disgiunto di rischio riferito sia all'elettrocuzione sia alla collisione. ..."

I valori di sensibilità al rischio elettrico (SRE) qui utilizzati vanno così interpretati:

0 = incidenza assente o poco probabile;

I = specie sensibile (mortalità numericamente poco significativa e incidenza nulla sulle popolazioni);

II = specie molto sensibile (mortalità locale numericamente significativa ma con incidenza non significativa sulle popolazioni);

III = specie estremamente sensibile (mortalità molto elevata; la mortalità per elettrocuzione o per collisione risulta una delle principali cause di decesso).

	STATO DI CONSERVAZIONE						SRE	
	UE	LN	BE	BO	SPEC	LR	Elettr. Collis.	
ANSERIFORMES								
Anatidae							0	II
Volpoca	-	TU	II	II	-	-		II
Fischione	-	C	III	II	-	NE		II

Figura 59: Stralcio della tabella relativa alla sensibilità al rischio elettrico presentata nelle linee guida ISPRA, utilizzata per la redazione delle tabelle relative alla sensibilità al rischio di collisione

La Raccomandazione n. 110 adottata dal Comitato permanente della Convenzione di Berna attribuisce coefficienti di rischio differenti (elettrocuzione/collisione) alle famiglie di uccelli considerate. A seguire si riporta la lista delle famiglie di uccelli contenuta nella citata raccomandazione.

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

Figura 60: Coefficienti di rischio differenti per elettrocuzione e collisione

Si vuole precisare che i valori di sensibilità al rischio di collisione riportati nelle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, si riferiscono agli ordini/famiglie di uccelli. Questa generalizzazione porta, nel caso specifico dell'ordine *Passeriformes* (il più grande ordine nella classe *Aves*), rappresentato nell'area esaminata in buona parte da uccelli di piccola taglia, ad una sovrastima considerata però cautelativa nei confronti delle varie famiglie. I valori indicati per i passeriformi, nelle tabelle dei vari siti, si riferiscono quindi alle specie di medie dimensioni come ad esempio lo Storno, lungo 20-23 cm.

A supporto di tali informazioni si segnala un lavoro condotto in Spagna (Janss, 2000) in cui sono stati studiati i diversi impatti dell'elettrocuzione e della collisione. In particolare sono stati osservati 17 passaggi dell'aquila reale attraverso le linee durante la ricognizione per determinare il rischio di collisione e 9 presenze presso i sostegni nelle ricognizioni per determinare il rischio di collisione. Ciò che è emerso da questi studi è che 37 specie (n = 2.636 individui) di uccelli hanno attraversato le linee elettriche e 9 specie (n = 52 individui) sono risultati vittime di collisione. La grande otarda (*Otis tarda*), la gallina prataiola (*Tetrax Tetrax*) e la gru comune (*Grus grus*) hanno avuto la più alta percentuale di vittime per collisione.

Da questi studi è anche emerso che volare in stormo (come ad esempio le gru, le cicogne e gli avvoltoi), aumenta la possibilità di collisione dato che gli uccelli posizionati nella parte posteriore del gruppo sono relativamente inconsapevoli degli ostacoli (APLIC, 1994).

Per la valutazione della componente avifaunistica, secondo le fonti bibliografiche sopra riportate, è stata elaborata una tabella strutturata secondo i parametri di seguito esposti. Per ogni specie viene indicata la sensibilità massima riscontrata nei confronti del rischio di collisione (linee AT) **secondo le specifiche delle linee guida ISPRA. L'elenco fornito corrisponde alle specie di uccelli di cui all'Art. 4 della Direttiva 147/2009/CE contenute nei formulati standard dei siti Natura 2000 presenti nel contesto territoriale di analisi.**

Nella tabella è riportato, oltre al rischio di collisione, lo stato di conservazione europeo, secondo la classificazione in SPEC (*Species of European Conservation Concern*), di "Birds in Europe" (BirdLife International 2004):

SPEC 1: specie di rilevanza conservazionistica globale. Il loro status a scala mondiale è classificato come globalmente minacciato.

SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa e che hanno uno status sfavorevole di conservazione in Europa.

SPEC 3: specie la cui popolazione non è concentrata in Europa ma che hanno uno status sfavorevole di conservazione in Europa.

Non SPEC: specie le cui popolazioni godono di uno stato di conservazione favorevole.

Specie presenti nell'area vasta di analisi e sensibilità alla presenza di elettrodotti

Nella tabella seguente sono riportate le sensibilità al rischio di collisione con elettrodotti delle specie segnalate all'interno dei siti della Rete Natura 2000 presenti nell'ambito di area vasta. Si ritiene infatti che i dati relativi alle aree tutelate sotto riportati possano essere significativi per l'intera area vasta analizzata nel presente studio. Per la codifica dei parametri si rimanda a quanto illustrato nel paragrafo precedente.

Tabella 20: Sensibilità al rischio di collisione (secondo le specifiche delle linee guida ISPRA).

ordine	famiglia	Specie (nome scientifico)	Specie (nome italiano)	SPEC	RISCHIO collisione
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	Poiana		I - II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)	Falco di palude		I - II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	Albanella reale	3	I - II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	Albanella minore	4	I - II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Nibbio bruno	3	I - II
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	Falco pecchiaiolo	4	I - II
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Corvus frugilegus</i> (Linnaeus, 1758)	Corvo		I - II
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Corvus corone</i> (Linnaeus, 1758)	Cornacchia nera		I - II
PASSERIFORMES	Corvidae	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	Gazza		I - II
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco columbarius</i> (Linnaeus, 1758)	Smeriglio		I - II
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	Pellegrino	3	I - II
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco subbuteo</i> (Linnaeus, 1758)	Lodolaio		I - II
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	Gheppio	3	I - II
FALCONIFORMES	Falconidae	<i>Falco vespertinus</i> (Linnaeus, 1766)	Falco cuculo	3	I - II
ACCIPITRIFORMES	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Falco pescatore	3	I - II
PASSERIFORMES	Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	Codibugnolo		II
PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	Allodola	3	II
PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i> (Leisler, 1814)	Calandrella	3	II
PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	Cappellaccia	3	II
PASSERIFORMES	Alaudidae	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	Tottavilla	2	II

ordine	famiglia	Specie (nome scientifico)	Specie (nome italiano)	SPEC	RISCHIO collisione
CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)</i>	Martin pescatore	3	II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas acuta (Linnaeus, 1758)</i>	Codone	3	II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas clypeata (Linnaeus, 1758)</i>	Mestolone		II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas crecca (Linnaeus, 1758)</i>	Alzavola		II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas penelope (Linnaeus, 1758)</i>	Fischione		II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos (Linnaeus, 1758)</i>	Germano reale		II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Anas querquedula (Linnaeus, 1758)</i>	Marzaiola	3	II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Aythya nyroca (Güldenstädt, 1770)</i>	Moretta tabaccata	1	II
ANSERIFORMES	Anatidae	<i>Tadorna tadorna (Linnaeus, 1758)</i>	Volpoca		II
APODIFORMES	Apodidae	<i>Apus apus (Linnaeus, 1758)</i>	Rondone		II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea cinerea (Linnaeus, 1758)</i>	Airone cenerino		II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardea purpurea (Linnaeus, 1766)</i>	Airone rosso	3	II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ardeola ralloides (Scopoli, 1769)</i>	Sgarza ciuffetto	3	II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Botaurus stellaris (Linnaeus, 1758)</i>	Tarabuso	3	II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta alba (Linnaeus, 1758)</i>	Airone bianco maggiore		II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Egretta garzetta (Linnaeus, 1766)</i>	Garzetta		II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Ixobrychus minutus (Linnaeus, 1766)</i>	Tarabusino		II
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax (Linnaeus, 1758)</i>	Nitticora	3	II
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus (Linnaeus, 1758)</i>	Succiacapre	2	II
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba palumbus (Linnaeus, 1758)</i>	Colombaccio	4	II
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)</i>	Tortora		II
CORACIIFORMES	Coraciidae	<i>Coracias garrulus (Linnaeus, 1758)</i>	Ghiandaia marina	2	II
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Cuculus canorus (Linnaeus, 1758)</i>	Cuculo		II
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Emberiza hortulana (Linnaeus, 1758)</i>	Ortolano	2	II
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)</i>	Migliarino di palude		II
PASSERIFORMES	Emberizidae	<i>Miliaria calandra (Linnaeus, 1758)</i>	Strillozzo		II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis chloris (Linnaeus, 1758)</i>	Verdone	4	II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis cannabina (Linnaeus, 1758)</i>	Fanello	4	II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)</i>	Cardellino		II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Carduelis spinus (Linnaeus, 1758)</i>	Lucarino	4	II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs (Linnaeus, 1758)</i>	Fringuello	4	II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Fringilla montifringilla (Linnaeus, 1758)</i>	Peppola		II
PASSERIFORMES	Fringillidae	<i>Serinus serinus (Linnaeus, 1766)</i>	Verzellino	4	II
GAVIIFORMES	Gaviidae	<i>Gavia arctica (Linnaeus, 1758)</i>	Strolaga mezzana	3	II
GAVIIFORMES	Gaviidae	<i>Gavia stellata (Pontoppidan, 1763)</i>	Strolaga minore	3	II
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Delichon urbica (Linnaeus, 1758)</i>	Balestruccio		II
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica (Linnaeus, 1758)</i>	Rondine	3	II
PASSERIFORMES	Hirundinidae	<i>Riparia riparia (Linnaeus, 1758)</i>	Topino	3	II
PASSERIFORMES	Laniidae	<i>Lanius collurio (Linnaeus, 1758)</i>	Averla piccola	3	II
CHARADRIIFORMES	Laridae	<i>Larus cachinnans (Pallas, 1811)</i>	Gabbiano reale		II
CHARADRIIFORMES	Laridae	<i>Larus canus (Linnaeus, 1758)</i>	Gavina	2	II
CHARADRIIFORMES	Laridae	<i>Larus ridibundus (Linnaeus, 1766)</i>	Gabbiano comune		II

ordine	famiglia	Specie (nome scientifico)	Specie (nome italiano)	SPEC	RISCHIO collisione
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)	Calandro	3	II
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	Pispola	4	II
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)	Spioncello		II
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	Ballerina bianca		II
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	Ballerina gialla		II
PASSERIFORMES	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	Cutrettola		II
PASSERIFORMES	Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Balia nera	4	II
PASSERIFORMES	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Pigliamosche	3	II
PASSERIFORMES	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Rigogolo		II
PASSERIFORMES	Paridae	<i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Cinciarella	4	II
PASSERIFORMES	Paridae	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	Cinciallegra		II
PASSERIFORMES	Passeridae	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	Passera mattugia		II
PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	Cormorano		II
PICIFORMES	Picidae	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	Picchio rosso maggiore		II
PASSERIFORMES	Prunellidae	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	Passera scopaiola	4	II
CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Chlidonias hybridus</i> (Pallas, 1811)	Mignattino piombato		II
CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Chlidonias leucopterus</i> (Temminck, 1815)	Mignattino alibianche		II
CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)	Mignattino	3	II
CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Sterna albifrons</i> (Pallas, 1764)	Fratichello	3	II
CHARADRIIFORMES	Sternidae	<i>Sterna hirundo</i> (Linnaeus, 1758)	Sterna comune		II
PASSERIFORMES	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	Storno		II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linnaeus, 1758)	Cannareccione		II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Acrocephalus melanopogon</i> (Temminck, 1823)	Forapaglie castagnolo		II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Acrocephalus palustris</i> (Bechstein, 1798)	Cannaiola verdo gnola	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Forapaglie	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i> (Herman, 1804)	Cannaiola	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Cettia cetti</i> (Temminck, 1820)	Usignolo di fiume		II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Hippolais polyglotta</i> (Vieillot, 1817)	Canapino	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Locustella luscinioides</i> (Savi, 1824)	Salciaiola	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Locustella naevia</i> (Boddaert, 1783)	Forapaglie macchiettato	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Lui piccolo		II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1795)	Lui verde	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Lui grosso		II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Capinera	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	Beccafico	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	Sterpazzola	4	II
PASSERIFORMES	Sylviidae	<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	Bigiarella		II
CICONIIFORMES	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766)	Mignattaio	3	II
PASSERIFORMES	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	Scricciolo		II

ordine	famiglia	Specie (nome scientifico)	Specie (nome italiano)	SPEC	RISCHIO collisione
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	Pettirosso	4	II
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	Usignolo	4	II
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	Codirosso	2	II
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	Stiaccino	4	II
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1758)	Saltimpalo	3	II
PASSERIFORMES	Turdidae	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Merlo	4	II
GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	Quaglia	3	II-III
GALLIFORMES	Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i> (Linnaeus, 1758)	Fagiano comune		II-III
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	Folaga		II-III
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	Gallinella d'acqua		II-III
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Porzana porzana</i> (Linnaeus, 1766)	Voltolino	4	II-III
GRUIFORMES	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i> Linnaeus, 1758	Porciglione		II-III
STRIGIFORMES	Strigidae	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	Gufo di palude	3	II-III
CHARADRIIFORMES	Burhinidae	<i>Burhinus oedicephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Occhione	3	II-III
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	Corriere piccolo		II-III
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i> (Linnaeus, 1758)	Corriere grosso		II-III
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Pluvialis apricaria</i> (Linnaeus, 1758)	Piviere dorato	4	II-III
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	<i>Vanellus vanellus</i> (Linnaeus, 1758)	Pavoncella		II-III
CHARADRIIFORMES	Glareolidae	<i>Glareola pratincola</i> (Linnaeus, 1766)	Pernice di mare	3	II-III
CHARADRIIFORMES	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus, 1758)	Cavaliere d'Italia		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	Piro piro piccolo		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758)	Piovanello pancianera	3W	II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	Gambecchio		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	Beccaccino		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Limosa limosa</i> (Linnaeus, 1758)	Pittima reale	2	II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	Combattente	4	II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa erythropus</i> (Pallas, 1746)	Totano moro		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa glareola</i> (Linnaeus, 1758)	Piro piro boschereccio	3	II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Pantana		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa ochropus</i> (Linnaeus, 1758)	Piro piro culbianco		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1803)	Albastrello		II-III
CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	Pettegola	2	II-III
CICONIIFORMES	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	Cicogna bianca	2	III

Premesso che, data la caratteristica predominante delle aree tutelate valutate, è evidente come la maggior parte delle specie avifaunistiche di interesse presenti, sia legata agli ambienti umidi. Dalla tabella soprastante emerge che:

- tra le specie di interesse conservazionistico presenti prevalgono quelle caratterizzate da una sensibilità al **rischio di collisione di livello II**, cioè specie molto sensibili con mortalità locale numericamente significativa ma con incidenza non significativa sulle popolazioni;
- sono caratterizzate da un **livello di rischio I-II** n. 15 specie; queste sono specie sensibili caratterizzate in generale da mortalità numericamente poco significativa e incidenza non significativa sulle popolazioni;

- le **specie molto sensibili** (rischio di collisione II-III) sono 26.
- **una specie, la Ciconia è estremamente sensibile** (III = mortalità molto elevata; la mortalità per elettrocuzione o per collisione risulta una delle principali cause di decesso).

Va sottolineato che:

- le specie più sensibili (livello II-III e III) sono legate prettamente alle aree umide del Fiume Po (che distano circa 1 km dal progetto) e quindi difficilmente frequentanti l'area ristretta di intervento;
- come segnalato nel paragrafo 4.3.5.1.2 il progetto è posto in un ambito marginale rispetto alle rotte migratorie principali e le altezze di volo dei rapaci sono superiori all'altezza massima raggiunta dai sostegni;
- la presenza degli elettrodotti esistenti, ed in particolare della linea T153 attuale, rende l'area già allo stato attuale interessata da fenomeni analoghi a quelli che si prevedono per la fase di esercizio;
- i conduttori, come segnalato, saranno in generale più alti della vegetazione limitando la criticità per la visibilità dei conduttori da parte dell'avifauna ed il connesso rischio di collisione.

Per quanto attiene le interferenze a carico della **componente faunistica in fase di esercizio, ed in particolare dell'avifauna**, rispetto al rischio di collisione, in funzione delle caratteristiche emerse precedentemente, si evidenzia un impatto complessivamente di **livello basso**.

La valutazione dei potenziali impatti connessi al rischio di collisione dell'avifauna, è stata compiuta infatti, come confronto rispetto allo stato attuale e quindi in relazione alle caratteristiche dell'elettrodotto esistente. In tale ottica si sottolinea come i rischi di collisione dell'avifauna non determinino situazioni peggiorative rispetto alla situazione esistente che comunque è considerata non critica in quanto la linea T153 è posta in aree agricole a morfologia pianeggiante e con limitate fasce arboree, che non limitano la visibilità dei conduttori.

4.3.5.3 Rete Ecologica

4.3.5.3.1 La Rete Ecologica Nazionale (Boitani et al, 2002)

La connettività ecologica può essere caratterizzata sulla base della ricchezza di specie potenziali, riprendendo l'approccio e i dati del progetto Rete Ecologica Nazionale (REN) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Boitani et al, 2002).

Nella concezione di rete più legata alle discipline dell'ecologia e della biologia della conservazione, ed in particolare nelle sue applicazioni ai fini della pianificazione e gestione del territorio, si fa riferimento alla necessità di individuare (e preservare) le aree cruciali (**core area**) per la presenza stabile di una specie, di circondare tali aree con zone cuscinetto (**buffer zone**) per proteggerle da influenze esterne potenzialmente dannose, di individuare (e preservare) gli elementi del paesaggio, continui (**corridoio**) o discontinui (**stepping stones**), che permettono gli scambi di individui di una determinata specie tra aree cruciali. Inoltre sono prese in considerazione non solo le relazioni tra gli elementi della rete, ma anche tra questi ultimi e la matrice ambientale (Dunning et al., 1992).

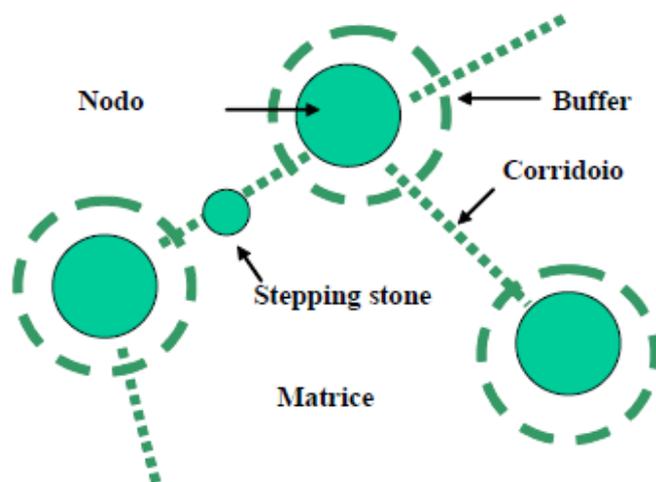


Figura 61: Schema esemplificativo rete ecologica (fonte: Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali lombardi)

4.3.5.3.2 Rete Ecologica Regione Emilia Romagna

La Regione tutela la biodiversità attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000, collegati tra loro da **Aree di collegamento ecologico**. Si tratta di zone importanti dal punto di vista geografico e naturalistico che è opportuno proteggere perché favoriscono la conservazione e lo scambio di specie animali e vegetali (per esempio fiumi, colline e montagne).

Tutte queste aree entrano a far parte della Rete ecologica regionale, come definita dall'art. 2 lettera f della Legge regionale 6/2005 (cfr. Elaborato **DE23153D1BBX00117 – Carta della rete ecologica**).

Nell'area di studio è presente l'**Area di collegamento ecologico sovregionale "Medio corso del fiume Po"**. Essa si snoda da Piacenza a Reggio Emilia ed è costituito da quattro tratti di golena fluviale interposti tra sei siti di Rete natura 2000. La continuità dell'ambiente fluviale rende l'asta del Po il principale elemento di connessione ecologica in direzione est-ovest nel territorio pianiziale regionale e si interfaccia con l'ambito fluviale posto in territorio lombardo.

La funzione di collegamento riguarda numerose specie, anche non presenti in modo stanziale nei siti coinvolti di Rete natura 2000, essendo il Po uno dei principali corridoi utilizzati per la migrazione, in particolare per l'avifauna e l'ittiofauna.

La potenzialità delle aree di collegamento poste lungo il corso del Po e nella bassa pianura è in parte compromessa dalla presenza di specie aliene invasive quali ad esempio le piante *Sicyos angulatus* e *Amorpha fruticosa* e animali come la Nutria, i crostacei *Procambarus clarkii* e *Orconectes limosus*, i molluschi *Anodonta woodiana* e *Corbicula fluminea* e molte specie ittiche.

Inoltre la naturalità del Po è ridotta da diversi fattori, fra i quali la canalizzazione, l'abbassamento dell'alveo, il prosciugamento delle lanche, la banalizzazione delle aree golenali, la scarsa qualità delle acque, la presenza di numerose attività estrattive e una fruizione non adeguata di alcune zone di pregio ambientale (ad esempio le spiagge e le zone umide).

La Rete Ecologica della Provincia di Piacenza

Il Consiglio Provinciale con atto n. 69 del 2 luglio 2010 ha approvato la variante generale del PTCP. L'allegato al Quadro Conoscitivo del PTCP **B3.2 (R)** contiene lo "**Studio propedeutico alla definizione dello Schema Direttore della Rete Ecologica provinciale**"

Gli ambiti funzionali necessari alla attuazione della rete ecologica provinciale previsti dallo schema direttore sono espressi nella carta **Tav. A6 Schema direttore rete ecologica** del PTCP relativa che è stata riportata nell'elaborato **DE23153D1BBX00117 – Carta della rete ecologica**.

Tabella 21: Elementi delle Rete Ecologica della Provincia di Piacenza

Elemento funzionale	Elemento fisico individuato
nodi prioritari	SIC e ZPS; ARE; parchi e riserve istituiti; aree di interesse naturalistico individuate dagli studi di adeguamento del PTCP
corridoi principali appoggiati sui corsi d'acqua principali	Po ; Trebbia; Nure
corridoi secondari appoggiati sui corsi d'acqua secondari	Tidone; Luretta; Arda; Chero, Riglio; Ongina; Stirone
direttrici critiche da istituire in ambito planiziale	Corrispondono sostanzialmente ai punti di maggior contrasto con rete infrastrutturale
direttrici da istituire in ambito planiziale	Corrispondono a corridoi indicati sulla traccia di elementi puntuali e/o lineari frammentati
ambiti di connessione da consolidare e migliorare in ambito planiziale (corridoi terrestri principali)	Corrispondono a corridoi tracciati sulla presenza di elementi puntuali e lineari ben riconoscibili
direttrici di collegamento con l'esterno	Si tratta della verifica, di primo livello, delle relazioni essenziali con i territori esterni alla provincia, con gli ecosistemi territoriali delle province confinanti (corridoio del Po; alto crinale; ecosistemi dell'Oltrepò pavese)
Ambiti destrutturati	Ambiti urbani e periurbani della ricostruzione ecologica diffusa

Nodi prioritari

Essi rappresentano i capisaldi su cui appoggiare la rete ecologica all'interno di territori ad alta antropizzazione, che assumono la configurazione di veri e propri gangli funzionali, la cui definizione spaziale dipende dagli obiettivi di connessione e dalle presenze naturali attuali. Tali gangli dovranno essere in grado di autosostenersi dal punto di vista biocenotico, supportati funzionalmente da elementi di connessione che consentano gli spostamenti di organismi sul territorio. Si potrà parlare di "ganglio ecologico" quando sarà presente una quantità sufficiente di elementi naturali spazialmente ravvicinati, in modo che si costituisca una "massa critica" in grado di fornire habitat sufficiente al mantenimento di popolazioni stabili delle specie di interesse, nonché a permettere una differenziazione degli habitat interni capace di migliorare le condizioni ai fini della biodiversità.

Il tracciato (tra i sostegni 5n e 7n circa) attraversa un nodo prioritario, mentre non sono interferiti altri elementi della rete ecologica provinciale. Questo nodo è identificabile nel "**Settore Planiziale di Fontana Pradosa**".

Nodi secondari - Ambiti della fascia di transizione della collina da consolidare e migliorare

Sono stati riconosciuti come nuclei secondari quelle aree rappresentate da ecosistemi complessi di transizione tra la fascia collinare e la pianura.

Corridoi fluviali principali - corridoi principali appoggiati sui corsi d'acqua principali

Corridoi fluviali principali - corridoi principali appoggiati sui corsi d'acqua principali I corsi d'acqua, all'interno dell'ecomosaico complessivo svolgono ruoli specifici, che devono essere riconosciuti e separati da quelli dei sistemi terrestri ai fini della rete ecologica. Un flusso idrico permanente costituisce una linea naturale di continuità (seppure direzionale); le sponde dei corsi d'acqua e le fasce laterali presentano inoltre impedimenti intrinseci (topografici e legati agli eventi di piena) per la realizzazione di edifici e di opere di varia natura; per questi motivi è lungo i corsi d'acqua che, in territori fortemente antropizzati quali quelli della Pianura Padana, si ritrovano più facilmente elementi residui di naturalità. Le condizioni ecologiche sono peraltro specifiche (facies igrofile ed acquatiche, ambienti ripari ad elevate pendenze) molto spesso non rappresentative delle aree circostanti).

Queste aree funzionali sono state appoggiate ai principali corsi d'acqua naturali quali il Trebbia ed il Nure; l'ecomosaico fluviale di Po rappresenta il corridoio portante di tutta la pianura.

Corridoi secondari appoggiati sui corsi d'acqua secondari

I corridoi secondari possono svolgere una funzione di collegamento ai gangli secondari, o una funzione complementare ai corridoi principali (individuando percorsi alternativi di collegamento ai gangli primari). Queste aree funzionali sono state appoggiate sul sistema della rete idrografica minore.

Ambiti di connessione da consolidare e migliorare in ambito planiziale (corridoi terrestri principali)

I "corridoi" consentono il transito di specie di interesse, interconnettendo i gangli; requisito essenziale dei corridoi è rappresentato dalla continuità, non necessariamente uno sviluppo ininterrotto di elementi naturali: si possono anche accettare brevi interruzioni ed elementi puntuali ("stepping stones") che funzionino come punti di appoggio temporanei. Le direttrici individuate corrispondono a fasce territoriali attualmente dotate di una discreta infrastrutturazione ecologica che deve in ogni caso essere preservata e potenziata.

Direttrici critiche da istituire in ambito planiziale

Rappresentano indicazioni di necessità di ricostruzione di direttrici di connettività in ambiti dove le forme esistenti dell'antropizzazione comportano spesso la presenza sul territorio di ostacoli (barriere) o di matrici in ogni caso ostili alla continuità ecologica.

Direttrici da istituire in ambito planiziale

Rappresentano indicazioni di necessità di ricostruzione di direttrici di connettività negli ambiti ove sono presenti i maggiori fatti insediativi. Possono assumere anche il significato di Ambiti urbani e periurbani della ricostruzione ecologica diffusa quando sono corrispondenti alle zone periurbane, limitrofe o intercluse tra l'urbanizzato, che possono interessare aree di frangia urbana e che presentano caratteri di degrado e frammentazione ed aree extraurbane, intese quali aree agricole esterne agli ambiti urbani caratterizzate dalla presenza di consistenti elementi vegetazionali. Queste direttrici da istituire sono strettamente in relazione con le principali barriere infrastrutturali ed insediative e le rispettive fasce di inserimento.

Le barriere infrastrutturali rappresentano il complesso delle barriere alla permeabilità ecologica del territorio e sono costituite da elementi lineari come le principali infrastrutture di trasporto previste e dall'insieme delle aree urbanizzate che costituiscono barriere di tipo areale spesso diffuso che determina frammentazione di numerose aree; risulta pertanto decisivo realizzare, in linea generale lungo fasce in fregio alle opere, interventi polivalenti di ambientalizzazione idonei a ridurre l'impatto negativo delle opere sulla rete ecologica (le Fasce di inserimento delle principali barriere infrastrutturali).

Varchi insediativi a rischio

Sono aree nelle quali sono intercorsi, partendo da nuclei insediati distinti, significativi processi di urbanizzazione e di infrastrutturazione la cui prosecuzione lungo le direttrici di espansione potrebbe pregiudicare in modo definitivo le linee di permeabilità ecologica residue. Si assume che la prosecuzione in tali punti dei processi di urbanizzazione produrrebbe il completamento della frammentazione ecologica e territoriale, con le criticità conseguenti. Tali aree si configurano quindi, ai fini della rete ecologica, come varchi a rischio da preservare pena un possibile pregiudizio per lo sviluppo della rete ecologica.

Direttrici di collegamento esterno

Un progetto di rete ecologica deve tener conto anche delle connessioni con realtà territoriali esterne. La rete ecologica individua le principali direttrici di permeabilità verso i territori esterni, per le quali dovranno essere verificate quali possano essere le forme di coordinamento delle varie amministrazioni coinvolte. Le direttrici tengono conto sia del sistema dei SIC sia delle principali valenze ecologiche presenti nelle province limitrofe. Le direttrici sono state costruite tenendo prevalentemente in considerazione la continuità con gli elementi della rete natura 2000 e con aree aventi elevati contenuti di naturalità.

Ambiti destrutturati

Corrispondono ad ambiti urbani e periurbani della ricostruzione ecologica diffusa:

- a) zone periurbane, limitrofe o intercluse tra l'urbanizzato, che possono interessare aree di frangia urbana e che presentano caratteri di degrado e frammentazione;
- b) aree extraurbane, intese quali aree agricole esterne agli ambiti urbani caratterizzate dalla presenza di consistenti elementi vegetazionali;
- c) gli ambiti delle infrastrutture.

4.3.5.3.3 Rete Ecologica Regione Lombardia

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 la Giunta Regionale della Lombardia ha approvato il disegno definitivo di **Rete Ecologica Regionale (RER)**. La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale.

Le reti ecologiche forniscono un quadro di riferimento strutturale e funzionale per gli obiettivi di conservazione della natura, compito svolto dalle aree protette (Parchi, Riserve, Monumenti naturali, PLIS) e dal sistema di Rete Natura 2000. I Siti della Rete Natura 2000 sono compresi fra gli elementi di primo livello della RER.

La preservazione della biodiversità deve essere attuata attraverso un sistema integrato d'aree protette, buffer zone e sistemi di connessione, così da ridurre e/o evitare l'isolamento delle aree e le conseguenti problematiche sugli habitat e le popolazioni biologiche. Si sottolinea il ruolo fondamentale della Rete Ecologica Regionale, in particolare dei corridoi, per garantire la connettività fra i Siti Natura 2000.

Gli elementi che costituiscono la RER (definita con DGR n. 10962 del 30 dicembre 2009) sono suddivisi in Elementi primari e Elementi di secondo livello e sono descritti di seguito (cfr. Elaborato **DE23153D1BBX00117 – Carta della rete ecologica**).

Elementi di primo livello

Gli **Elementi primari** comprendono, oltre alle Aree identificate da Regione Lombardia come prioritarie per la biodiversità, tutti i Parchi Nazionali e Regionali e i Siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Sono qui compresi i Gangli, i Corridoi regionali primari e i Varchi.

Tabella 22: Elementi primari RER

1) Elementi di primo livello:	a) compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità b) altri Elementi di primo livello
2) Gangli (solo per il Settore Pianura Padana lombarda e Oltrepò Pavese)	nodi prioritari sui quali "appoggiare" i sistemi di relazione spaziale all'interno del disegno di rete ecologica.
3) Corridoi regionali primari:	a) ad alta antropizzazione b) a bassa o moderata antropizzazione
4) Varchi	a) da mantenere b) da deframmentare c) da mantenere e deframmentare

Di seguito, vengono presentate le modalità di individuazione delle singole tipologie di Elementi primari.

1a) Elementi di primo livello compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità

Si tratta di Elementi primari individuati principalmente sulla base delle Aree prioritarie per la biodiversità.

Nell'area di studio è presente l'**area prioritaria "25 Fiume Po"** che comprende il tratto lombardo del fiume, sia in riva destra che sinistra (quindi anche quella emiliana corrispondente), delimitata dalla fascia di esondazione duecentennale ampliata in corrispondenza dei paleoalvei.

Il tratto di Po lombardo è in gran parte privo di forme di tutela naturalistica; tuttavia include diversi siti Natura 2000, alcune Riserve Naturali, aree importanti per gli uccelli (IBA) e Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS).

L'area comprende, inoltre, aree limitrofe di notevole pregio, come la Riserva Naturale del bosco di Monticchie (Lodi), terrazzi fluviali, o i bordi, soprattutto nel tratto cremonese - mantovano.

Il tracciato in progetto attraversa questa area.

1b) Altri Elementi di primo livello

Un numero ridotto di Elementi di primo livello, esterni alle Aree prioritarie per la biodiversità, sono stati individuati secondo i seguenti criteri:

- facendo riferimento a **Elementi di primo livello presenti nelle Reti Ecologiche Provinciali**, nei casi in cui la loro individuazione fosse chiaramente basata su elementi di naturalità esistenti e il cui valore in termini naturalistici, ecologici e di connettività risultasse preminente anche su scala regionale e non solo su scala provinciale;
- utilizzando le **“Aree importanti per la biodiversità”**, per lo più per connettere tra loro Elementi di primo livello altrimenti isolati; tali Aree, generalmente incluse in Elementi di secondo livello, sono state annesse agli Elementi di primo livello nel caso in cui fossero associate a valori elevati di biodiversità, sulla base di quanto segnalato dai diversi gruppi tematici.

2) Gangli della RER

Si tratta dei nodi prioritari sui quali “appoggiare” i sistemi di relazione spaziale all'interno del disegno di rete ecologica. Per quanto riguarda le esigenze di conservazione della biodiversità nella rete ecologica, i gangli identificano generalmente i capisaldi in grado di svolgere la funzione di aree sorgente (source), ovvero aree che possono ospitare le popolazioni più consistenti delle specie biologiche e fungere così da “serbatoi” di individui per la diffusione delle specie all'interno di altre aree, incluse quelle non in grado di mantenere popolazioni vitali a lungo termine di una data specie (aree sink) da parte delle specie di interesse. Si tratta di 18 aree che si appoggiano prevalentemente alle principali aste fluviali della pianura lombarda e che sono spesso localizzate (9 gangli su 18) in corrispondenza delle confluenze tra fiumi (ad es. la confluenza tra Ticino e Po o tra Serio e Adda).

Nell'area di studio in particolare si riconoscono i seguenti **gangli: 05 Confluenza Ticino – Po e 08 Confluenza Lambro – Po.**

3) Corridoi regionali primari

Si tratta di elementi fondamentali per favorire la connessione ecologica tra aree inserite nella rete ed in particolare per consentire la diffusione spaziale di specie animali e vegetali, sovente incapaci di scambiare individui tra le proprie popolazioni locali in contesti altamente frammentati.

I corridoi sono stati distinti in corridoi ad alta antropizzazione e corridoi a bassa o moderata antropizzazione.

Nell'area di studio è individuato il **“Corridoio primario n. 7 Fiume Po tratto occidentale e centrale”** caratterizzato da bassa o moderata antropizzazione.

4) Varchi

I varchi rappresentano situazioni particolari in cui la permeabilità ecologica di aree interne ad elementi della Rete Ecologica Regionale (o ad essi contigue) viene minacciata o compromessa da interventi antropici, quali urbanizzazione, realizzazione di importanti infrastrutture, creazione di ostacoli allo spostamento delle specie biologiche.

I varchi sono pertanto identificabili con i principali restringimenti interni ad elementi della rete oppure con la presenza di infrastrutture medie e grandi all'interno degli elementi stessi, dove è necessario mantenere (evitando ulteriori restringimenti della sezione permeabile presso le “strozzature”), nel primo caso, o ripristinare (nel caso di barriere antropiche non attraversabili), nel secondo, la permeabilità ecologica.

Di conseguenza, nella cartografia vengono presentati:

4a) **Varchi “da mantenere”**, ovvero aree dove si deve limitare ulteriore consumo di suolo o alterazione dell'habitat perché l'area conservi la sua potenzialità di “punto di passaggio” per la biodiversità;

4b) **Varchi “da deframmentare”**, ovvero dove sono necessari interventi per mitigare gli effetti della presenza di infrastrutture o insediamenti che interrompono la continuità ecologica e costituiscono ostacoli non attraversabili;

4c) **Varchi “da mantenere e deframmentare”** al tempo stesso, ovvero dove è necessario preservare l’area da ulteriore consumo del suolo e simultaneamente intervenire per ripristinare la continuità ecologica presso interruzioni antropiche già esistenti.

Nell’area di studio non è presente questo elemento della rete ecologica.

Elementi di secondo livello

Gli elementi che svolgono una funzione di completamento del disegno di rete e di raccordo e connessione ecologica tra gli Elementi primari rappresentano gli **Elementi di secondo livello** della RER. L’importante ruolo consiste nel mantenere la connessione ecologica tra gli Elementi di primo livello, soprattutto in aree in cui vi sono lacune di presenza di questi ultimi.

Consistono in:

a) Aree importanti per la biodiversità non ricomprese nelle Aree prioritarie. AR05 Cavo Sesso (**Aree importanti per Anfibi e rettili**) e aree adiacenti; MA08 Terrazzo fluviale del Po pavese (**Aree importanti per i Mammiferi**); FV 23 Basso Corso dell’Olona (**Aree importanti per Flora e Vegetazione**).

b) Elementi di secondo livello delle Reti Ecologiche Provinciali, aree di secondo livello emerse dalle Reti Ecologiche Provinciali aventi valenza su scala regionale e altre aree che mantengono buoni livelli di naturalità e sono significative in termini di connessione ecologica. Nell’area indagata si tratta prevalentemente di aree di interconnessione localizzate in prevalenza nella matrice agricola e di aste dei principali corsi d’acqua che scorrono dalle colline verso il Po. In particolare **il tracciato attraversa il torrente Bardoneggia tra i sostegni 19N e 20N** che insieme alla sua fascia vegetata rappresenta un elemento di secondo livello.

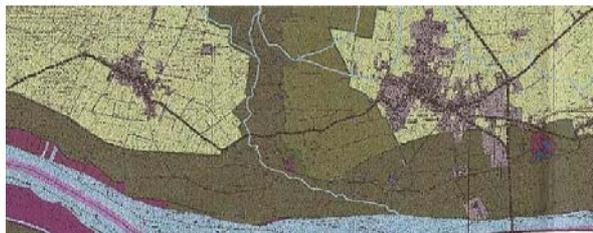
La Rete Ecologica della Provincia di Pavia

La Provincia di Pavia ha approvato la Variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) il 23 aprile 2015 con Deliberazione di Consiglio n. 30. L’Allegato 5E 3B “Rete Ecologica e Rete Verde Provinciale” contiene la **Rete Ecologica Provinciale**, che contestualizza a livello provinciale la Rete Ecologica Regionale, assumendone i criteri costituenti e dettagliandone gli elementi portanti. Essa costituisce il riferimento prioritario per la Rete Verde Provinciale, ed è caratterizzata da:

- Gangli costituiti dall’insieme dei Siti della Rete Natura 2000, delle Riserve, delle oasi faunistiche, che svolgono funzione di sorgente di biodiversità (NTA art. 23 comma 5 lett. a);
- Elementi di connessione ecologica (NTA art. 23 comma 6) con specifica valenza strutturale e funzionale o di residualità da tutelare e consolidare attraverso il mantenimento ed il ripristino dei caratteri ecologici e paesistici esistenti;
- Ambiti di riqualificazione ecosistemica a completamento degli ambiti di connessione ecologica (NTA art. 23 comma 7);
- Elementi puntuali e lineari di elevato valore, come:
 - aree di interesse naturalistico ricadenti all’esterno dei gangli e degli elementi di connessione sono rappresentate dalle aree umide e dai biotopi (NTA art. 23 comma 8a);
 - corsi d’acqua naturali o naturalizzati che presentano una forte connotazione ecologica (NTA art. 23 comma 8b); nell’area di indagine si segnala il Torrente Bardoneggia ed il Rio Carogna;
 - geositi (NTA art. 23 comma 8c);
 - corsi d’acqua di rilievo idrobiologico individuati ai sensi del Piano Ittico della Provincia di Pavia (NTA art. 23 comma 8d); nell’area di indagine si segnala il Fiume Po;
- Ambiti di elevata vulnerabilità. Sono i varchi di permeabilità residuale da salvaguardare (NTA art. 23 comma 10);
- Ambiti ecosistemici di indirizzo che sono elementi di connessione ad ulteriore supporto per le reti locali (NTA art. 23 comma 11).

Gangli ed elementi di connessione

-  Capisaldi sorgenti in ambito pianiziale - comma 5 let.a
-  Capisaldi sorgenti in ambito collinare e montano - comma 5 let.b
-  Elementi di connessione ecologica - comma 6
-  Ambiti di riqualificazione ecosistemica - comma 7
-  Ambiti di riqualificazione ecosistemica (Fascia 500 m PTR A Navigli) - comma 7 e Art.II-29



Elementi di elevata vulnerabilità

-  Varchi di permeabilità residuale da salvaguardare - comma 9

Elementi lineari e puntuali di elevato valore

-  Aree di interesse naturalistico in ambito pianiziale - comma 8 let.a
-  Aree di interesse naturalistico in ambito pianiziale - comma 8 let.a
-  Zone umide e aree palustri - comma 8 let.a
-  Corsi d'acqua naturali o naturalizzati - comma 8 let.b
-  Geositi - comma 8 let.c
-  Geositi - comma 8 let.c
-  Corsi d'acqua di rilievo idrobiologico - comma 8 let. d

Ambiti di indirizzo per le reti locali

-  Ambiti ecosistemici di indirizzo: elementi di connessione ad ulteriore supporto per le reti locali - comma 10

Riferimenti territoriali

-  Autostrade esistenti
-  Strade esistenti
-  Linee ferroviarie
-  Urbanizzato

Figura 62: Stralcio dell'Allegato 5E-3B "Rete Ecologica provinciale – Titolo II art. 23" PTCP Pavia (il cerchio rosso individua l'area di progetto)

L'Allegato 5E-3B contiene anche la rappresentazione schematica della **Rete Verde** provinciale che relaziona i sistemi paesaggistici esistenti e di progetto con la Rete Ecologica provinciale, aggregandoli in un disegno organico finalizzato alla qualificazione e ricomposizione paesaggistica del territorio, alla tutela dei valori ecologici e naturalistici presenti, al contenimento del consumo di suolo ed alla fruizione del paesaggio (NTA art. 41 comma 2). La Rete Verde è composta da:

- Struttura naturalistica primaria (NTA art. 42), rappresentata dalle aree protette, dai siti della Rete Natura 2000, dalle Riserve non riconosciute e dagli elementi geomorfologici;
- Ambiti di consolidamento dei caratteri naturalistici e paesistici (NTA art. 43), quali i versanti collinari a morfologia più accentuata e/o esposizione meno favorevole, quindi meno inclini all'utilizzo intensivo dei suoli; le aree di pianura ove fattori soprattutto strutturali hanno limitato la pressione agricola, favorendo la conservazione di taluni elementi residuali dell'ecosistema;
- Elementi puntuali di elevato valore "nodi" (NTA art. 44) si caratterizzano per unicità ambientale, eccezionalità e tipicità, e sono beni singoli o diffusi di riferimento territoriale;
- Corridoi verdi provinciali (NTA art. 45), che svolgono un ruolo di connessione contribuendo a mettere a sistema gli elementi della struttura primaria e i nodi; in particolare i corridoi della rete verde si appoggiano ad elementi dell'idrografia superficiale, e delle unità ambientali in grado di connettere elementi e sistemi del paesaggio;
- Ambiti di riqualificazione ecosistemica (NTA art. 46) sono aree la cui connotazione e di cui contenuti risultano banalizzati o compromessi da un punto di vista paesistico a seguito della pressione antropica attuata nel tempo;
- Varchi di permeabilità residuale da salvaguardare (NTA art. 47) minacciati da potenziale occlusione indotta da fenomeni insediativi ed infrastrutturali.

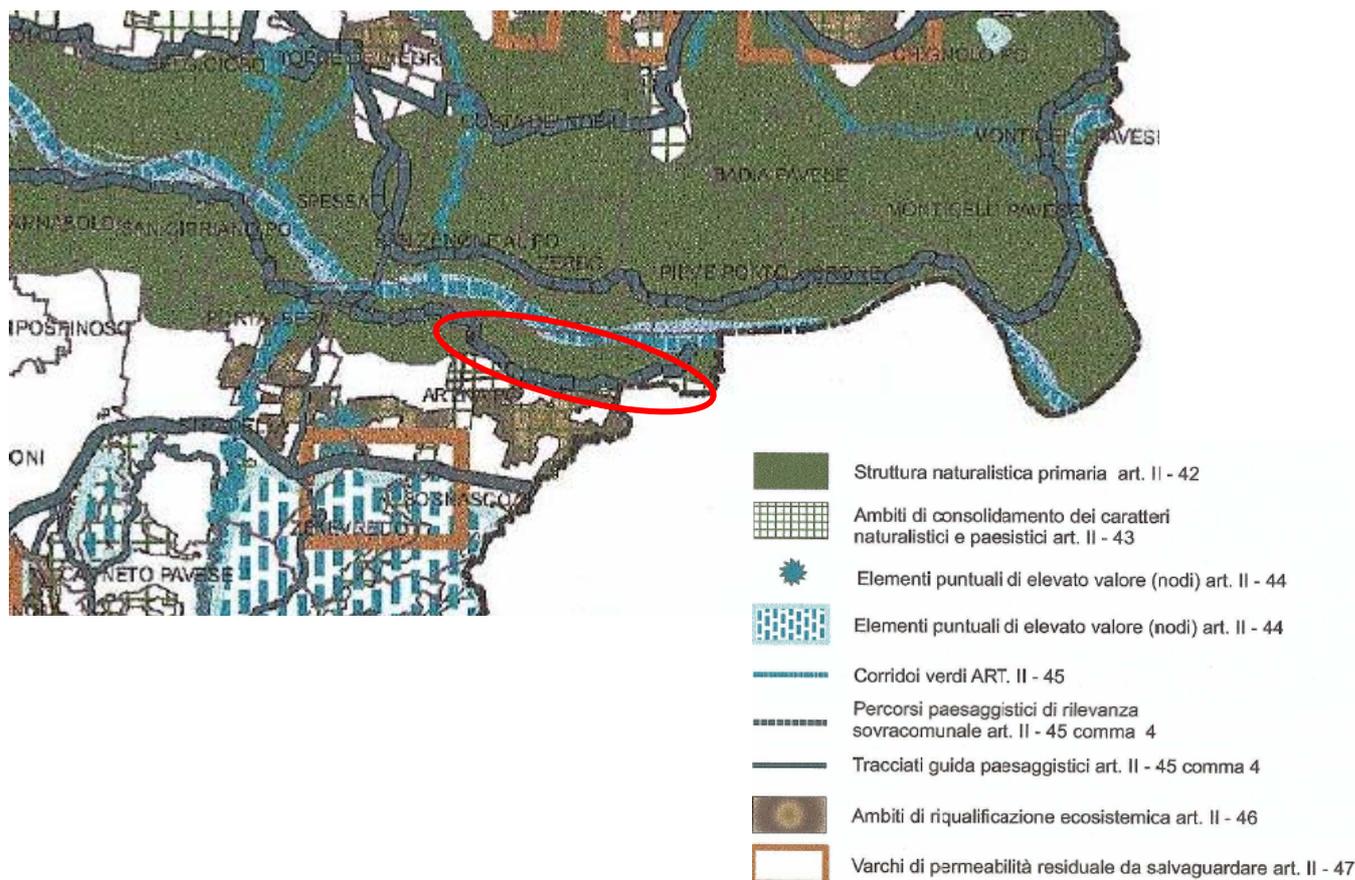


Figura 63: Stralcio dell'Allegato 5E-3B "Rete Verde" (il cerchio rosso individua l'area di progetto)

4.3.5.3.4 Interazioni tra progetto e Rete Ecologica

Dall'analisi dei dati contenuti nei Piani Territoriali di Coordinamento delle due Province interessate dal progetto (Piacenza e Pavia) e dei dati regionali (Emilia Romagna e Lombardia), sono state desunte le informazioni relative alla Rete ecologica.

In questo paragrafo viene analizzato l'impatto eventualmente legato alla realizzazione del progetto sulla rete ecologica di area vasta dell'ambito interessato. L'ambito di intervento viene quindi valutato a scala territoriale più vasta al fine di individuare se e come il progetto in esame possa interferire con gli elementi della rete ecologica.

Nella tabella che segue è presentato un quadro riassuntivo delle interazioni tra il progetto in esame e gli elementi caratterizzanti la rete ecologica dell'area vasta così come rappresentati nell'elaborato DE23153D1BBX00117 – Carta della rete ecologica.

Tabella 23: Interazioni tra progetto e Rete Ecologica

Regione	Elemento della Rete Ecologica	Elemento di progetto	Interferenza diretta	Sviluppo interferenza diretta
Emilia Romagna	Nodi ecologici (Settore Planiziale di Fontana Pradosa)	linea T 153 "La Casella – Broni – Arena Po", tratta fra i sostegni 4N – 7N	SI	1,1 km
	Varchi insediativi a rischio	linea T 153 "La Casella – Broni – Arena Po" e la linea T221 Tavazzano est - Sarmato	NO (il varco è posto ad ovest dell'intersezione tra le due linee)	-

Regione	Elemento della Rete Ecologica	Elemento di progetto	Interferenza diretta	Sviluppo interferenza diretta
	Ambiti destrutturati – Sistema urbano	linea T 153 “La Casella – Broni – Arena Po”, tratta fra i sostegni 12 N - 13 N	NO	-
Lombardia	Elemento di secondo livello (torrente Bardoneggia)	linea T 153 “La Casella – Broni – Arena Po”, tratta fra i sostegni 19 N - 20 N	SI	40 m
	Elementi di primo livello (Area prioritaria per la biodiversità "25 Fiume Po")	linea T 153 “La Casella – Broni – Arena Po”, tratta fra i sostegni 21 N - 25 N (escluso)	SI	1,4 km

Applicando la metodologia e i parametri esposti nei paragrafi precedenti, si presenta la valutazione che è stata effettuata in funzione delle caratteristiche territoriali specifiche degli ambiti interferiti.

Il progetto in esame non rappresenta una fonte di discontinuità della rete ecologica e non limita la connettività ecologica essendo una infrastruttura lineare permeabile. L'opera si inserisce nel territorio in modo puntuale tramite una occupazione di suolo che è limitata alla sola base dei sostegni. Inoltre nell'attraversamento di alcuni corridoi ecologici secondari (come il Rio Boriacco, Rio Carogna, Torrente Bardoneggia) non va ad interessare la fascia vegetata di margine. Si osserva anche che l'asse dell'elettrodotto in progetto è prevalentemente parallelo al corridoio del Fiume Po ad una distanza superiore ad 1 km.

Per ciò che concerne la potenziale riduzione della biodiversità faunistica e vegetazionale caratterizzante l'area, si ribadisce che:

- l'area di progetto è inserita in un contesto agricolo al margine dell'autostrada A21 Torino-Brescia e di alcune aree fortemente antropizzate come la cava nella zona della Centrale “La Casella” e l'area produttivo-artigianale nel comune di Castel San Giovanni;
- il tracciato della nuova linea ricalca quello dell'elettrodotto T153 esistente;
- il tracciato non interferisce direttamente con aree sensibili e non è collocato in vicinanza ristretta delle aree più sensibili (anche nell'attraversamento delle fasce ripariali lungo i corsi d'acqua secondari l'altezza dei conduttori non determina la necessità di tagli di manutenzione);
- gli interventi di mitigazione previsti permetteranno di limitare le eventuali interferenze rilevate.

4.3.5.4 Interventi di mitigazione

4.3.5.4.1 Inquadramento delle potenziali problematiche e organizzazione del cantiere

La costruzione di un elettrodotto comporta inevitabilmente un disturbo sull'ambiente circostante, certamente temporaneo, i cui effetti possono variare a seconda del periodo in cui i lavori sono effettuati. È importante precisare, che le attività di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto, trattandosi di un'infrastruttura che interessa il territorio in maniera discontinua e circoscritta alla base dei singoli sostegni, sono precisamente caratterizzate dal fatto di essere estremamente limitate nello spazio e nel tempo, oltreché itineranti.

L'edificazione di una linea elettrica, infatti può arrecare il massimo disturbo se viene eseguita in coincidenza del periodo di riproduzione degli uccelli: nelle coppie riproduttrici, in particolar modo in quelle specie estremamente sensibili al disturbo umano, ciò porta inevitabilmente al fallimento della riproduzione, soprattutto se questa è alle sue fasi iniziali (Olendorff et al. 1981, Stahlecker 1975). Per ridurre ai minimi termini questo tipo di perturbazione, in linea generale è raccomandabile evitare l'effettuazione dei lavori di installazione di una linea elettrica durante il periodo della nidificazione, ovvero da inizio marzo a fine luglio (A.M.B.E.1992, 1993a e 1993b).

Un disturbo quale quello determinato dalla costruzione di un nuovo elettrodotto potrà essere meglio assorbito da uccelli svernanti, che potranno spostarsi in altre zone (Olendorff et al. 1981). Nel caso di impossibilità a realizzare i lavori di costruzione di un elettrodotto al di fuori del periodo critico per gli uccelli, un'alternativa può essere quella di limitare il disturbo ad una ben precisa fascia oraria della giornata (Meyer 1980, Nelson 1979), cosa questa che permetterebbe agli uccelli di:

- abituarsi più facilmente al disturbo, se questo é costante nel tempo;
- svolgere le attività necessarie a portare avanti la riproduzione con successo.

Questo vorrebbe dire iniziare i lavori nel momento in cui le specie a priorità di conservazione eventualmente presenti nell'area dei lavori si trovano nella fase in cui i giovani ai nidi sono oramai ad uno stadio di sviluppo avanzato (fase decisamente meno delicata di quella della cova o dei primi giorni dopo la schiusa delle uova), ed in una fascia oraria tale da permettere agli adulti di alimentare i giovani al nido molto presto la mattina e nel tardo pomeriggio.

Per specie che sono solite avere più siti di riproduzione alternativi, tra i quali ne viene scelto uno ogni anno al momento della nidificazione, iniziare i lavori in anticipo rispetto all'inizio dell'acquisizione del sito di riproduzione, permetterebbe alla coppia il cui territorio viene interessato dai lavori di costruzione della linea elettrica, di scegliere sin dall'inizio il sito alternativo più lontano dall'area disturbata (Nelson 1979a).

Anche la costruzione ripartita in più momenti ed in più luoghi diversi contemporaneamente, frazionati nel corso dell'anno, permetterebbe di evitare di intervenire nelle zone più delicate nel momento meno indicato, spostando momentaneamente e quando necessario i lavori in altri settori dell'elettrodotto (Baldrige 1977, Consumer Power Company 1972, Edison Electric Institute 1980, Meyer 1979, Nelson 1979a, Thomas Reid Associates 1980, U.S. Bureau of Land Management 1976a). E questo ben si sposa, inoltre, con le caratteristiche di cantiere itinerante tipiche della realizzazione dell'elettrodotto.

Per quanto concerne l'accesso al cantiere, il criterio guida adottato è quello di privilegiare le vie di accesso già presenti, al fine di non apportare modificazioni troppo rapide alla struttura del paesaggio.

Nel caso specifico, le aree oggetto di interventi sono già ampiamente antropizzate, si tratta infatti di aree sottoposte a lavorazioni agricole anche rumorose. Inoltre la realizzazione dell'intervento non richiede un aumento dell'accessibilità delle zone in quanto si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi; si tratterà al più, in qualche caso, di realizzare dei raccordi tra strade esistenti e siti dei sostegni.

Anche le operazioni di manutenzione della linea vengono effettuate, per quanto possibile, nella piena compatibilità con le esigenze della fauna locale.

Si elencano nel seguito le principali mitigazioni previste per la fase di cantiere:

- 1) **accorgimenti da seguire nella scelta e nell'allestimento delle aree centrali di cantiere**, che comprenderanno il parcheggio dei mezzi di cantiere, gli spazi di deposito di materiali, le baracche per l'ufficio tecnico, i servizi, ecc. L'esatta ubicazione di tali aree non può essere indicata in questa fase, ma potrà essere scelta anche a distanza dai luoghi di lavoro nel rispetto delle seguenti caratteristiche, ovunque possibile:
 - vicinanza a strade di rapida percorrenza, evitando di realizzare nuove strade di accesso,
 - area pianeggiante, priva di vegetazione e, possibilmente, dismessa da precedenti attività industriali o di servizio,
 - assenza di vincoli;
- 2) **misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura delle piazzole per il montaggio dei sostegni e le piste di cantiere:**
 - per quanto concerne l'accesso al cantiere, il criterio guida adottato è quello di privilegiare, per quanto possibile, le vie di accesso già presenti,
 - nelle piazzole per la costruzione dei sostegni, l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive,
 - la durata delle attività ridotta al minimo necessario,
 - i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno,
 - l'utilizzo di calcestruzzi preconfezionati elimina il pericolo di contaminazione del suolo,
 - le attività di scavo delle fondazioni dei sostegni saranno tali da contenere al minimo i movimenti di terra,
 - utilizzo di macchinari rispettanti le normative sulle emissioni acustiche;

- 3) **trasporto dei sostegni effettuato per parti**, evitando così l'impiego di mezzi pesanti che avrebbero richiesto piste più ampie, i pezzi di traliccio avranno dimensione compatibile con piccoli mezzi di trasporto, in modo da ridurre la larghezza delle stesse piste utilizzabili. Per quanto riguarda l'apertura di piste di cantiere, tale attività sarà limitata, al più, a brevi raccordi non pavimentati, in modo da consentire, al termine dei lavori, il rapido ripristino della copertura vegetale. Si precisa che, comunque, tutti i ripristini saranno subordinati al consenso del proprietario del terreno e all'osservanza delle condizioni di sicurezza previste in fase di realizzazione e manutenzione dell'impianto;
- 4) **accorgimenti nella posa e tesatura dei cavi**: la posa e la tesatura dei conduttori verranno effettuate evitando per quanto possibile il taglio e il danneggiamento della vegetazione sottostante. In tale ottica è già stata portata avanti la progettazione che ha tenuto conto della presenza di fasce boscate e filari, cercando di evitarne il taglio;
- 5) **ripristino delle piste e dei siti di cantiere al termine dei lavori**: a fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni ed i relativi tratti di pista (già di modesta estensione), che nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al completo ripristino delle superfici e restituzione agli usi originari. Sono quindi previsti interventi di ripristino dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo. Si precisa che, comunque, tutti i ripristini saranno subordinati al consenso del proprietario del terreno e all'osservanza delle condizioni di sicurezza previste in fase di realizzazione e manutenzione dell'impianto.

4.3.5.4.2 Misure di mitigazione specifiche per la componente faunistica

Per la **fase di cantiere** si suggeriscono le seguenti misure mitigative:

1) Posizionamento aree cantiere-base in settori non sensibili

Come misura di mitigazione si indica di posizionare le aree cantiere in settori il più lontano possibile dalle aree sensibili descritte nella presente relazione. Le aree di cantiere necessiteranno infatti di essere pianeggianti, prive di vegetazione, preferibilmente già dotate di capannoni o tettoie per il ricovero dei mezzi e ben servite da viabilità camionabile. Le aree dei cantieri base saranno infatti collocate in aree urbane/industriali o comunque a bassa naturalità.

2) Abbattimento polveri

Il sollevamento della polvere in atmosfera all'interno delle aree cantiere, dovuto al transito dei mezzi pesanti, interessa in via generale le immediate vicinanze delle stesse; in occasione di giornate ventose tale fenomeno può interessare un ambito più vasto e può interferire con il volo degli uccelli.

Per evitare tale disturbo si indica, in giornate particolarmente ventose e siccitose, di abbattere le polveri mediante adeguata nebulizzazione di acqua dolce nelle aree cantiere e nelle piste di transito delle macchine operatrici.

3) Limitare il disturbo creato dalle attività di cantiere ad una precisa fascia oraria della giornata

Per ridurre al minimo le perturbazioni nei confronti della fauna in linea generale è raccomandabile limitare il disturbo ad una ben precisa fascia oraria della giornata (Meyer 1980, Nelson 1979) nel periodo riproduttivo delle specie più sensibili (variabile tra maggio e luglio), cosa questa che permetterebbe agli uccelli di:

- abituarsi più facilmente al disturbo, se questo è costante nel tempo;
- svolgere le attività necessarie a portare avanti la riproduzione con successo.

Non è stato necessario prevedere la messa in opera di segnalatori ottici ed acustici per l'avifauna in **fase di esercizio** in quanto:

- il progetto non interferisce direttamente con aree tutelate ma ne è posto ad una distanza di almeno 1 km;
- il nuovo tracciato ripercorre sostanzialmente la linea esistente, che costituisce un elemento già "assorbito" dal territorio, e si pone quasi parallelamente all'asse autostradale A21;
- la visibilità della linea non è mascherata, grazie alla morfologia pianeggiante del terreno e all'assenza di superfici boscate.

4.3.6 Rumore

L'obiettivo dell'analisi di seguito esposta è quella di verificare che l'opera in progetto non produca rilevanti impatti acustici sull'ambiente relativamente sia alla fase di cantiere che alla fase di esercizio e, qualora ciò si verifici, di prevedere adeguate opere di mitigazione.

A seguito di una breve panoramica legislativa a livello nazionale e regionale, viene descritto lo stato attuale di applicazione della normativa sul rumore e si delineano le caratteristiche acustiche, rilevate attraverso specifici sopralluoghi, del sistema insediativo e territoriale dell'area in oggetto.

Successivamente viene formulato un bilancio degli impatti acustici, diretti ed indiretti, in fase di cantiere determinati dalle azioni necessarie per la realizzazione dell'opera.

Infine viene formulato un bilancio degli impatti determinati dall'esercizio dell'opera allo scenario futuro.

4.3.6.1 Quadro normativo di riferimento

LEGISLAZIONE NAZIONALE

Le principali normative nazionali che regolamentano le immissioni di rumore verso l'ambiente esterno sono elencate nel seguito:

- DPCM 1 Marzo 1991
- Legge Quadro sul Rumore n° 447 del 26 Ottobre 1995
- DPCM 14 Novembre 1997
- Decreto 16 Marzo 1998
- D.P.R. 459/1998
- D.P.R. 142/2004

DPCM 1 MARZO 1991

Il DPCM 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore".

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico e il successivo DPCM 14.11.1997 hanno di fatto ridefinito i contenuti del DPCM 01.03.1991.

LEGGE QUADRO SUL RUMORE 447/95

La Legge del 26/10/1995 n° 447 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità.

Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", "valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2)".

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

DPCM 14.11.1997 «DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE»

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore» 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 il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione (riepilogati in tabella seguente) intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

Tabella 24: Limiti emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e di certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Tabella 25: Limiti immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 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 in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

DECRETO 16 MARZO 1998 «TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO»

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della Legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Vengono inoltre indicate le caratteristiche degli strumenti di misura e delle catene di misura e le esigenze minime di certificazione della conformità degli strumenti alle specifiche tecniche (taratura).

DPR 459/98 «RUMORE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO FERROVIARIE»

Le disposizioni del DPR 459/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n° 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" definiscono i limiti di immissione delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie all'interno di una fascia di pertinenza di 250 m dall'asse del binario.

DMA 29 NOVEMBRE 2000 «CRITERI PER LA PREDISPOSIZIONE DEI PIANI DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE»

Il DMA 29.11.2000, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 6.12.2000 n° 285, ha per oggetto i 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.

D.P.R. 142/2004 «INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE»

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le 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. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

A – Autostrade

B – Strade extraurbane principali

C – Strade extraurbane secondarie

D – Strade urbane di scorrimento

E – Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità).

Il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 inoltre esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Infrastrutture esistenti

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale.

Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m. Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella successiva Tabella.

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6) devono essere verificati i valori stabiliti dalla Tabella C del DPCM 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

Tabella 26: Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri Ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in Tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*) Per le scuole vale il solo limite diurno						

Nuove infrastrutture

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. Per strade tipo C2 è prevista una Fascia di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Nelle strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti di seguito.

Tabella 27: Infrastrutture stradali nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri Ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in Tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

LEGISLAZIONE REGIONALE

Il quadro normativo della Regione Lombardia è composto principalmente dai seguenti testi:

- L.R. n. 13 del 10/08/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico"
- Lombardia - DGR n° VII/8313 seduta del 08/03/02 Legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Allegato DGR n°VII/8313 -Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico." (B.U.R. Lombardia n° 12 del 18/03/02).

Il quadro normativo della Regione Emilia Romagna è composto principalmente dai seguenti testi:

- Legge regionale n.15 del 9 maggio 2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";

- D.G.R. n. 45 del 21/01/02 "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1 della legge regionale 09/05/01 n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. 673/04: "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della l.r. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'disposizioni in materia di inquinamento acustico'"

4.3.6.2 Caratterizzazione acustica del territorio

Il Piano di Classificazione acustica è uno strumento di pianificazione del territorio, che ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività su di esso svolte, al fine di armonizzare le esigenze di protezione dal rumore e gli aspetti riguardanti la pianificazione territoriale e il governo della mobilità.

Il piano di Classificazione acustica è dunque parte integrante della pianificazione territoriale dell'Amministrazione Comunale. I limiti diurni e notturni da rispettare vengono attribuiti a zone territoriali classificate in base alla diversa destinazione d'uso del territorio, secondo i criteri espressi in Tabella 5 del D.P.C.M. 14/11/97.

Nello specifico sono previste sei classi di territorio secondo la tabella seguente.

Tabella 28: Limiti immissione

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00÷22:00	NOTTURNO 22:00÷6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Il Comune di Arena Po ha approvato il proprio Piano di Classificazione Acustica con D.C.C. n. 2 del 25/02/2014.

Il Comune di Sarmato è dotato di un Piano di Classificazione Acustica approvato con D.C.C. n. 38 del 31/05/2005.

Il Comune di Castel San Giovanni è dotato di un Piano di Classificazione Acustica approvato con D.C.C. n. 27 del 12/07/2012.

Il territorio interessato dall'opera in progetto è prevalentemente agricolo, ma si segnala la presenza dell'area industriale di Castel San Giovanni, localizzata in corrispondenza dello svincolo autostradale e degli impianti della centrale e stazione elettrica La Casella.

Da un punto di vista infrastrutturale, l'ambito di intervento si caratterizza per la presenza dell'autostrada A21 - Torino-Piacenza che corre parallela alla linea esistente/in progetto (direzione est-ovest), per un lungo tratto a distanza ravvicinata.

Sono inoltre presenti la ex SS 10 e la SP412R della Val Tidone che si incrociano in corrispondenza dell'abitato di Castel San Giovanni.

Il territorio è inoltre interessato dalla linea ferroviaria Piacenza-Torino che corre anch'essa in direzione Est-Ovest.

Nella Tabella che segue si riporta la classe acustica di appartenenza dei singoli sostegni, per individuare i limiti di emissione di ogni microcantierato che verrà attivato per la realizzazione dei sostegni.

Tabella 29: Classi acustiche dei sostegni

SOSTEGNI IN PROGETTO	CLASSE
4N, 6N, 8N, 9N, 13N, 14N, 15N, 16N, 17N, 18N, 19N, 20N, 21N, 22N, 23N, 24N, 25N, 26N	Classe III
2N, 3N, 5N, 12N	Classe IV
1N, 7N	Classe V

4.3.6.3 Stima degli impatti

4.3.6.3.1 Stima degli impatti in fase di cantiere

Caratterizzazione delle emissioni

Gli impatti sulla componente rumore, associati alla realizzazione dell'opera oggetto di studio, sono direttamente connessi alla necessità di impiegare macchinari intrinsecamente rumorosi (autogrù, macchinari per lo scavo, autobetoniera). A ciò si aggiunge il contesto in cui tali lavorazioni si svolgono, ossia aree con un edificato che talvolta risulta prossimo alle aree in cui saranno svolte le lavorazioni.

Determinazione delle fasi più impattanti

Lo scenario di cantiere più critico sarà rappresentato dalla realizzazione delle fondazioni per la presenza contemporanea dei seguenti mezzi di cantiere:

- Motogeneratore;
- Autobetoniera
- Autocarro
- Escavatore cingolato
- Gru a torre
- Autogrù

Tabella 30: Livelli di potenza delle macchine operatrici

Hz	Livelli di potenza (dB)										LwTOT	
	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB	dB(A)
Motogeneratore	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4	111.4	98.8
Autocarro	101.8	99.8	93.7	91.0	97.0	99.3	97.7	95.0	94.7	89.2	107.3	103.9
Autobetoniera	97.3	97.6	95.3	88.4	98.2	95.8	90.6	88.6	91.1	76.9	104.6	100.3
Escavatore cingolato	108.5	104.8	118.1	111.8	111.0	108.0	105.7	99.5	94.4	88.0	120.6	113.5
Gru a torre	75.2	87.5	98.3	102.3	98.8	94.5	89.4	87.1	86.0	77.6	105.6	100.4
Autogrù	110.5	111.3	109.9	106.8	104.5	105.9	107.1	100.0	89.2	79.9	117.2	111.5

È da notare che i livelli di potenza dei macchinari devono essere interpretati secondo percentuali di effettivo utilizzo che vengono riportate nella seguente tabella.

Tabella 31: Scheda lavorazione Movimenti generali di terra

Macchinario	% di impiego	% di att. eff.
Motogeneratore	10	100
Autocarro	50	85
Autobetoniera	50	85
Escavatore cingolato	80	85
Gru a torre	80	50
Autogrù	80	50

Per valutare l'impatto dovuto a questa fase di cantiere sono stati utilizzati dei rilievi fonometrici effettuati in un cantiere analogo a circa 50 metri dal sostegno in data 16/03/2013 nel Comune di Gropello Cairoli (PV).

Di seguito è riportata la time history e lo spettro in frequenza del periodo di attività di cantiere (dalle 7 alle 19) con utilizzo delle macchine sopra elencate.

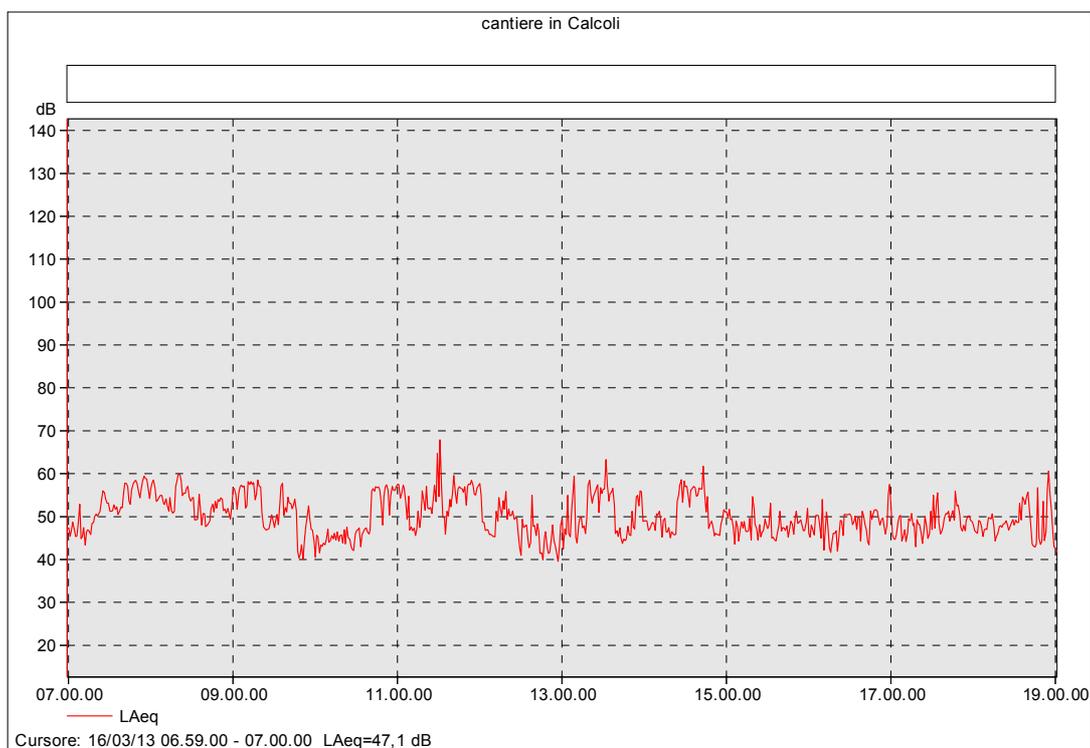


Figura 64 – Time history periodo di cantiere (7-19)

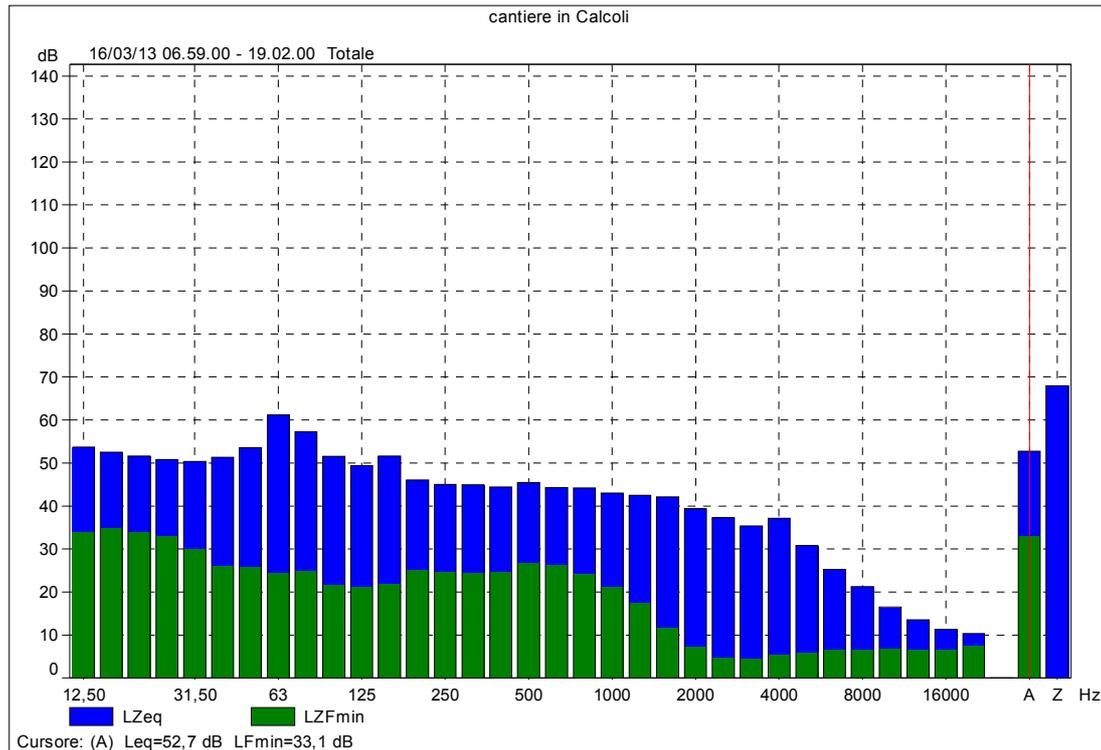


Figura 65: Spettro in frequenza periodo di cantiere (7-19)

I grafici precedenti evidenziano un livello equivalente a 50 m dal baricentro del cantiere pari a circa 53 dBA. Tale valore è ampiamente inferiore al valore limite di emissione previsti per la classe acustica minima prevista nell'area di studio (classe III – 55 dBA giorno).

Per quanto riguarda invece la dismissione dell'elettrodotto esistente, la fase più rumorosa è evidentemente legata alla fase di demolizione della fondazione in calcestruzzo; tale fase è però limitata nel tempo (una giornata circa) e di conseguenza l'impatto può essere ritenuto **trascurabile**.

4.3.6.3.2 Stima degli impatti in fase di esercizio

Per quanto attiene l'aspetto connesso alla caratterizzazione delle emissioni la produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: l'effetto eolico e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizione di elevata umidità dell'aria.

Effetto eolico

A seguito di sopralluoghi conoscitivi si è identificata l'area come territorio con caratteristiche ventose medio-basse. Per quanto riguarda il rumore generato da effetto eolico sui conduttori aerei, l'effetto si manifesta solo in condizioni di venti forti (10-15 m/s), quindi con elevata rumorosità di fondo.

Pur non essendo disponibili dati sperimentali e di letteratura, si ritiene che, in presenza di tali venti, il rumore di fondo assuma comunque valori tali da rendere praticamente trascurabile l'effetto del vento sulle strutture dell'opera. Si ricorda come una misurazione fonometrica conoscitiva in presenza di condizioni ventose simili alle summenzionate non rientri in quelle permesse dall'attuale normativa in materia di inquinamento acustico.

Effetto corona

Un rumore non sempre trascurabile deriva dall'effetto fisico denominato "corona". Tale effetto si manifesta attorno alle linee ad alta tensione con la produzione di scariche elettriche in aria, percepibili generalmente in condizioni meteorologiche di forte umidità quali nebbia o pioggia o nelle notti umide attraverso una lieve luminescenza intorno ai conduttori.

L'effetto corona è un fenomeno per cui una corrente elettrica fluisce tra un conduttore a potenziale elettrico elevato ad un fluido neutro circostante, generalmente aria. Il rumore ad esso associato è quindi dovuto alla ionizzazione dell'aria che circonda in uno strato tubolare sottile un conduttore elettricamente carico e che, una

volta ionizzata, diventa plasma e conduce elettricità. La causa del fenomeno è l'elevata differenza di potenziale che in alcuni casi si stabilisce in questa regione.

La ionizzazione si determina quando il valore del campo elettrico supera una soglia detta rigidità dielettrica dell'aria, e si manifesta con una serie di scariche elettriche, che interessano unicamente la zona ionizzata e sono quindi circoscritte alla corona cilindrica in cui il valore del campo supera la rigidità dielettrica. La rigidità dielettrica dell'aria secca è di circa 3 MV/m.

L'intervento in progetto prevede la posa di nuovi sostegni sul tracciato esistente, con l'installazione di una nuova terna che garantirà l'operatività costante della centrale elettrica "La Casella".

L'effetto corona prodotto dall'intervento in progetto sarà più elevato dell'attuale per l'installazione della nuova terna, ma la maggiore altezza dei sostegni renderà questo incremento trascurabile.

Per tali motivi si ritiene che l'aumento dell'impatto acustico in fase di esercizio legato al progetto in esame rispetto alla linea esistente sia **trascurabile**.

4.3.6.4 Interventi di mitigazione in fase di cantiere

Le previsioni di impatto non evidenziano la possibilità che si verifichino in fase di costruzione condizioni di rumorosità tali da richiedere interventi di mitigazione.

Ad ogni modo, vista la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori sarà certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore sarà ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere.

Pertanto, nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere, verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito in forma di check-list, per il contenimento delle emissioni di rumore.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
- installazione, se già non previsti, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione;
- approvvigionamento per fasi lavorative ed in tempi successivi in modo da limitare le dimensioni dell'area e di evitare stoccaggi per lunghi periodi
- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del layout di cantiere

- utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6÷8 e 20÷22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Le operazioni di cantiere verranno svolte tendenzialmente limitando il disturbo acustico alla popolazione, prediligendo i giorni feriali e le ore diurne.

Non essendo attualmente disponibili tutte le informazioni necessarie per sviluppare un progetto acustico di dettaglio esecutivo, tutte le mitigazioni dovranno essere calibrate in relazione a:

- layout finale di cantiere;
- attrezzature che verranno utilizzate;
- autorizzazione in deroga e prescrizioni dell'ARPA.

Per quanto riguarda la possibilità che, malgrado le mitigazioni ed attenzioni ambientali su esposte, si possano verificare superamenti dei valori limite, si evidenzia la necessità di richiedere di operare in deroga ai termini di legge secondo quanto prescritto dalla normativa nazionale (ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera h della citata Legge Quadro n. 447/95) e secondo le modalità previste dai comuni interessati.

4.3.7 Salute Pubblica e Campi Elettromagnetici

Nel presente paragrafo vengono sintetizzate le valutazioni contenute nella specifica relazione progettuale, relative al campo magnetico generato al piano campagna dalla linea in progetto.

4.3.7.1 Quadro normativo

La prima norma che ha disciplinato la materia circa l'esposizione ai campi elettromagnetici generati dalle linee elettriche di trasporto di energia è stato il D.P.C.M. del 23 Aprile 1992.

I limiti imposti dal succitato decreto erano rispettivamente di 5 kV/m per il campo elettrico e di 0,1 mT per il campo magnetico. In più venivano fissate le distanze minime dai conduttori, in funzione del valore di tensione della linea, da tutti i fabbricati e/o i luoghi ove si potesse presumere una presenza prolungata e significativa di persone.

Il 22 febbraio 2001 veniva promulgata la Legge Quadro n° 36 sulla protezione da esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici; la stessa prevedeva una serie di strumenti attuativi che normassero in maniera puntuale la materia e rimandava ad un successivo Decreto Ministeriale il compito di stabilire i nuovi limiti di esposizione.

Questo decreto è diventato operativo l'8 Luglio 2003.

D.P.C.M. 8 luglio 2003

Art. 3. Limiti di esposizione e valori di attenzione

1. Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 µT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 µT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 4. Obiettivi di qualità

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli

elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, e' fissato l'obiettivo di qualita' di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 5. Tecniche di misurazione e di determinazione dei livelli d'esposizione

Le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma CEI 211-6 data pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6 prima edizione, " 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" e successivi aggiornamenti.

Art. 6 Parametri per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti

1. Per la determinazione delle fasce di rispetto si dovra' fare riferimento all'obbiettivo di qualita' di cui all'art. 4 ed alla portata in corrente in servizio normale dell'elettrodotto, come definita dalla norma CEI 11-60, che deve essere dichiarata dal gestore al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV e alle regioni per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV.

I gestori provvedono a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorita' competenti.

Considerata l'urgenza di applicazione del suddetto articolo del DPCM e' stata pubblicata la norma CEI 106-11 pubblicazione 2006-02, classificazione 106-11 prima edizione, " Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art. 6) Parte 1 : Linee elettriche aeree e in cavo " al fine di fornire una metodologia generale per il calcolo dell'ampiezza delle fasce di rispetto con riferimento a valori prefissati di induzione magnetica e di portata in corrente della linea.

Definizioni

Ai fini dell' applicazione del presente decreto si assumono le seguenti definizioni:

- a) intensita' di campo elettrico e' il valore quadratico medio delle tre componenti mutuamente perpendicolari in cui si puo' pensare scomposto il vettore campo elettrico nel punto considerato, misurato in Volt al metro (V/m);*
- b) intensita' di induzione magnetica e' il valore quadratico medio delle tre componenti mutuamente perpendicolari in cui si puo' pensare scomposto il vettore campo magnetico nel punto considerato, misurato in Tesla (T);*
- c) elettrodotto e' l' insieme delle linee elettriche propriamente dette, sottostazioni e cabine di trasformazione.*

SUPPLEMENTO G.U. N° 160 DEL 5/7/2008

" Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti "

Il suddetto supplemento nasce dall' esigenza di rispondere a quanto inizialmente previsto dall' art. 5 del D.P.C.M. citato, confermando sostanzialmente i riferimenti tecnici da utilizzare per le simulazioni e precisamente:

- CEI 106-11 pubblicazione 2006-02, classificazione 106-11 prima edizione, " Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art. 6) Parte 1 : Linee elettriche aeree e in cavo "

- CEI 211-4 edizione luglio 1996 " Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche " considerato idoneo per la maggior parte delle situazioni pratiche riscontrabili per le linee aeree ed in cavo interrato.

4.3.7.2 Modello di calcolo

Per l'esecuzione delle analisi del campo elettromagnetico generato dagli elettrodotti si utilizza il software "EMF-Tools versione 4.2.2.", programma per il calcolo dei campi elettromagnetici a 50 Hz generati da linee elettriche aeree ed in cavo, sviluppato da CESI Spa per Terna Spa.

Le routine di calcolo utilizzate fanno riferimento alla norma CEI 211-4: "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee elettriche".

Dalla piattaforma principale, EMF-Tools vengono adoperati i seguenti pacchetti software:

- EMF v. 4.08: consente di calcolare, visualizzare e stampare i profili laterali, la distribuzione verticale in una sezione trasversale e le mappe al suolo del campo elettrico e del campo magnetico di una linea aerea o in cavo;
- CaMEI: permette di effettuare il calcolo tridimensionale del campo magnetico generato da una o più linee elettriche georeferenziate; utile strumento per il calcolo della fascia di rispetto anche in condizioni complesse (incroci, parallelismi).

4.3.7.3 Metodologia di lavoro

Dati degli elettrodotti

Elettrodotto T.153 "La Casella - Broni - Arena Po"

L'elettrodotto sarà esercito alla tensione di 132 kV in doppia terna; sarà situato in zona B; sarà equipaggiato con conduttore a corda in alluminio-acciaio del diametro di 31,5 mm.

Tensione di calcolo

Cautelativamente, al fine di garantire il rispetto dei 5 kV/m anche durante l'esercizio della linea, si è scelto di eseguire il calcolo adoperando la tensione massima della linea pari a 170 kV piuttosto che la tensione nominale della linea pari a 132 kV.

Corrente di calcolo

La corrente di calcolo è corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60, conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, pari a 675 A per il periodo freddo.

Flusso di energia e disposizione delle fasi

Si è ipotizzato che i flussi di energia convergano con equiverso dalla stazione elettrica di La Casella (nodo di scambio energia della rete elettrica) rispettivamente alla Cabina Primaria di Broni e di Arena Po (nodi di consumo energia della rete). Sulla base di tale considerazione, che con elevata probabilità rappresenterà l'assetto standard della rete nella zona in esame, si è deciso di disporre le fasi in forma trasposta (fasi omologhe affacciate solo per i conduttori mediani della doppia terna), così da ottimizzare il campo magnetico.

Elettrodotto T.860 "Arena Po - Copiano - Corteolona"

L'elettrodotto sarà esercito alla tensione di 132 kV; sarà situato in zona B; sarà equipaggiato con conduttore a corda in alluminio-acciaio del diametro di 31,5 mm.

Tensione di calcolo

Cautelativamente, al fine di garantire il rispetto dei 5 kV/m anche durante l'esercizio della linea, si è scelto di eseguire il calcolo adoperando la tensione massima della linea pari a 170 kV piuttosto che la tensione nominale della linea pari a 132 kV.

Corrente di calcolo

La corrente di calcolo è corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60, conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, pari a 675 A per il periodo freddo.

Elettrodotto T.221 "Tavazzano Est - Sarmato"

L'elettrodotto sarà esercito alla tensione di 220 kV; sarà situato in zona B; sarà equipaggiato con conduttore a corda in alluminio-acciaio del diametro di 29,3 mm.

Tensione di calcolo

Cautelativamente, al fine di garantire il rispetto dei 5 kV/m anche durante l'esercizio della linea, si è scelto di eseguire il calcolo adoperando la tensione massima della linea pari a 245 kV piuttosto che la tensione nominale della linea pari a 220 kV.

Corrente di calcolo

La corrente di calcolo è corrispondente alla portata in servizio normale della linea definita dalla norma CEI 11-60, conformemente al disposto del D.P.C.M. 08/07/2003, pari a 621 A per il periodo freddo.

Simulazione del campo elettrico e magnetico

Si è dapprima effettuata la simulazione del campo elettrico e magnetico per ogni elettrodotto (situazione imperturbata). Per ogni linea si è considerata la configurazione dei conduttori più cautelativa (configurazione fittizia che non trova riscontro in nessuna campata reale). Sostanzialmente, tramite il software EMF v. 4.08, è stato analizzato il campo elettrico e magnetico in corrispondenza di una sezione trasversale all'elettrodotto "fittizia" in cui i conduttori presentano la massima distanza orizzontale fase-fase e la minima distanza verticale fase bassa-suolo; pari, quest'ultima, al valore indicato dal DM 1991 "prog. linee aeree" arrotondato per eccesso (tale ipotesi è conservativa, in quanto l'altezza minima del conduttore è, per scelta progettuale, sempre maggiore).

All'interno degli elaborati grafici facenti parte della relazione di calcolo dei campi E/M sono riportati in forma grafica e in forma tabellare i valori di campo elettrico (E) e dell'induzione magnetica (B) generati dalla linea elettrica e calcolati ad un'altezza pari a 1 m dal suolo. Sono stati allegati inoltre il diagramma della curva di isolivello del campo elettrico ed il diagramma della curva di isolivello dell'induzione magnetica, ponendo in evidenza i valori quali obiettivi di qualità fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 (5kV/me3pT).

Riassumendo, la "DPA imperturbata" risulta essere pari a:

- 21,0 metri a destra e sinistra dell' asse dell' elettrodotto, per l'elettrodotto T.153 relativamente al tronco in progetto;
- 28,0 metri a destra e sinistra dell' asse dell' elettrodotto, per l'elettrodotto T.221 relativamente al tronco in progetto;
- 25,0 metri a destra e sinistra dell' asse dell' elettrodotto, per l'elettrodotto T.860 relativamente al tronco in progetto.

In un secondo momento si sono valutati i casi più complessi, relativi all'incrocio tra le linee elettriche T.153 e T.221 in corrispondenza delle campate rispettivamente 9N-12N e 82-83N-84 e a quello tra gli elettrodotti T.153 e T.860 tra le campate rispettivamente 26N-27-28 e 52-53N-999. Si è deciso di procedere, tramite il software CaMEI, al calcolo tridimensionale del campo magnetico e, di conseguenza, alla definizione della relativa fascia di rispetto e della sua proiezione al suolo.

I risultati ottenuti sono stati riportati all'interno dell'elaborato "Planimetria della fascia di rispetto dei campi elettromagnetici (Distanza di Prima Approssimazione)" (Doc. n° DE23153D1BBX00118).

4.3.7.4 Conclusioni

Come si evince dal "diagramma del campo elettrico al suolo" i valori di campo elettrico sono sempre inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa; e pertanto, l'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 risulta rispettato.

Come si può osservare dall'elaborato "Planimetria catastale con fascia DpA" all'interno della distanza di prima approssimazione si è riscontrata la presenza di alcuni edifici, le cui destinazioni d'uso sono sottoriportate:

- Edificio 1 (Linea T.153, campata p.6N - p.7N): Stalla;

- Edificio 2 (Linea T.221, prossimità sostegno 82): Locale tecnico - stazione di servizio carburanti;
- Edificio 3 (prossimità sostegno p.21 N): Cabina BT Enel;

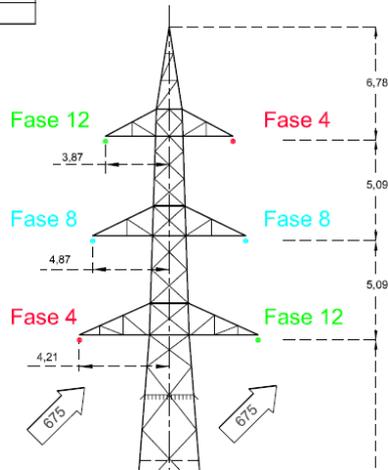
Sulla base di suddette constatazioni, tali edifici si sono ritenuti a permanenza inferiore alle 4 ore giornaliere; pertanto, si conclude che l'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 risulta rispettato.

Al fine di dare una maggiore chiarezza, si è deciso di analizzare, comunque, le sezioni trasversali agli elettrodotti in corrispondenza dei "luoghi adibiti a permanenze inferiori a 4 ore" all'interno della fascia DpA.

Sono state, allora, individuate 3 sezioni trasversali (A-A, B-B, C-C) in corrispondenza delle aree di interesse sopra citate e nominate "Edificio 1, 2, 3"; sulla base dei dati evidenziati in fase di progetto definitivo, sono state individuate le configurazioni esatte dei conduttori in corrispondenza di tali sezioni; infine, si è proceduto ad effettuare le simulazioni sul campo elettrico e magnetico, i cui risultati sono mostrati di seguito.

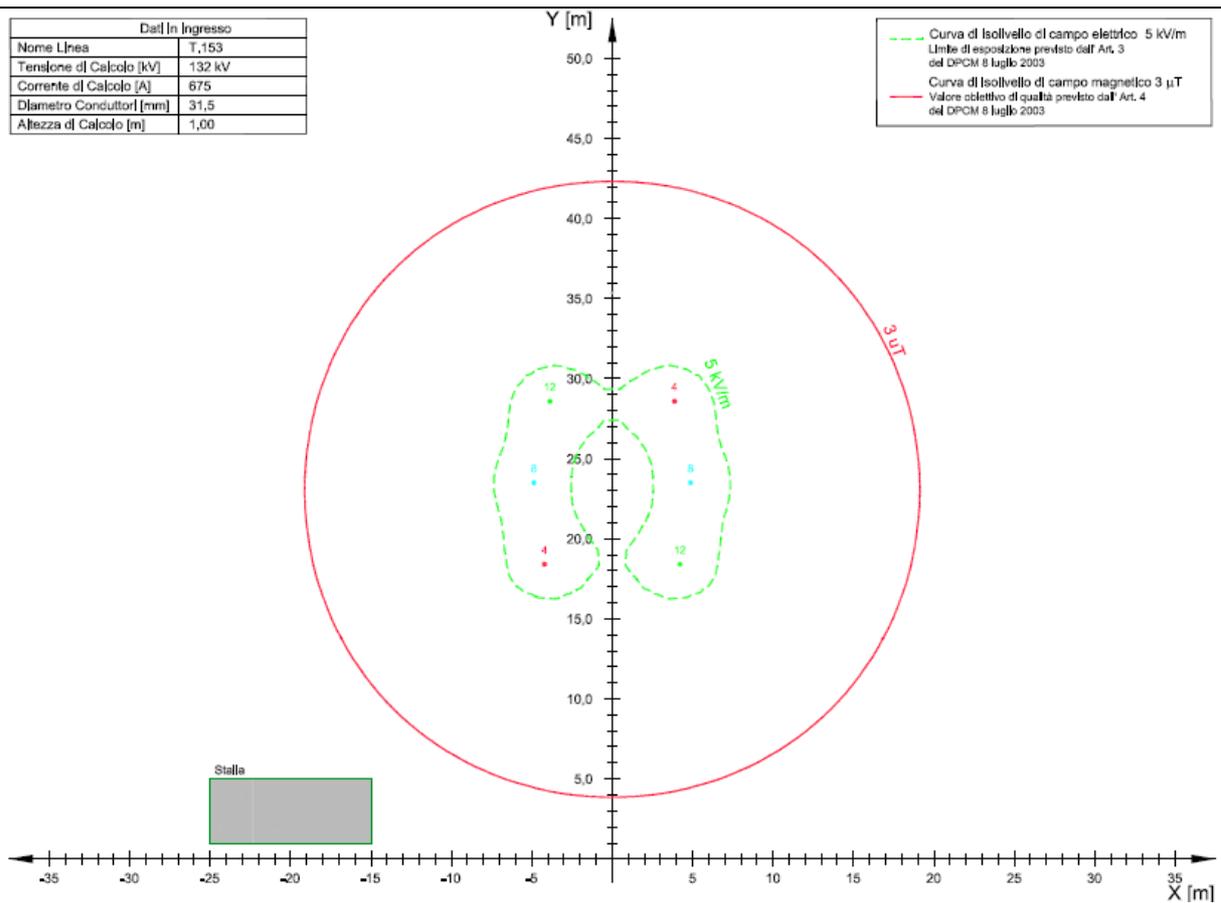
L'approfondimento su menzionato conferma quanto già espresso in precedenza, quindi, si ritengono rispettati i dettami legislativi in merito al campo elettrico e magnetico.

Dati Ingresso	
Nome Linea	T.153
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,5
Altezza di Calcolo [m]	1,00



**Figura 66: Valori di ingresso per la
determinazione dei campi E/M –
Sez. A - A**

Dati Ingresso	
Nome Linea	T.153
Tensione di Calcolo [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,5
Altezza di Calcolo [m]	1,00



**Figura 67: Diagramma delle curve di Isolivello dell'Induzione Magnetica e del campo elettrico
Sez. A - A**

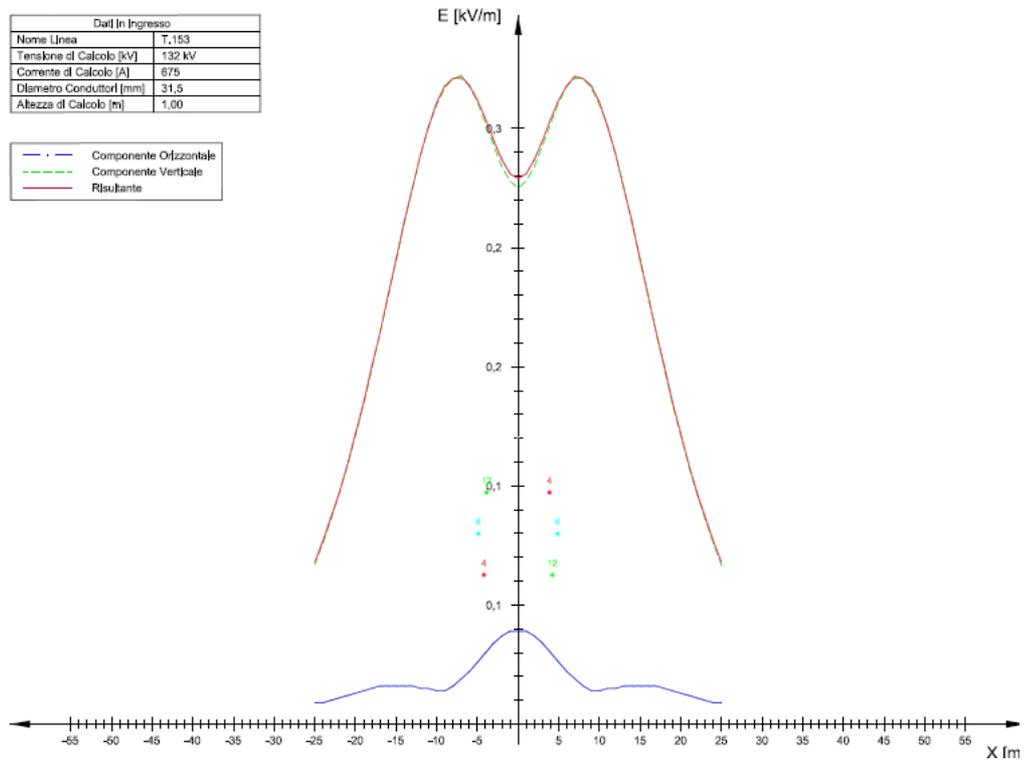


Figura 68: Diagramma del campo elettrico al suolo – Sezione A-A

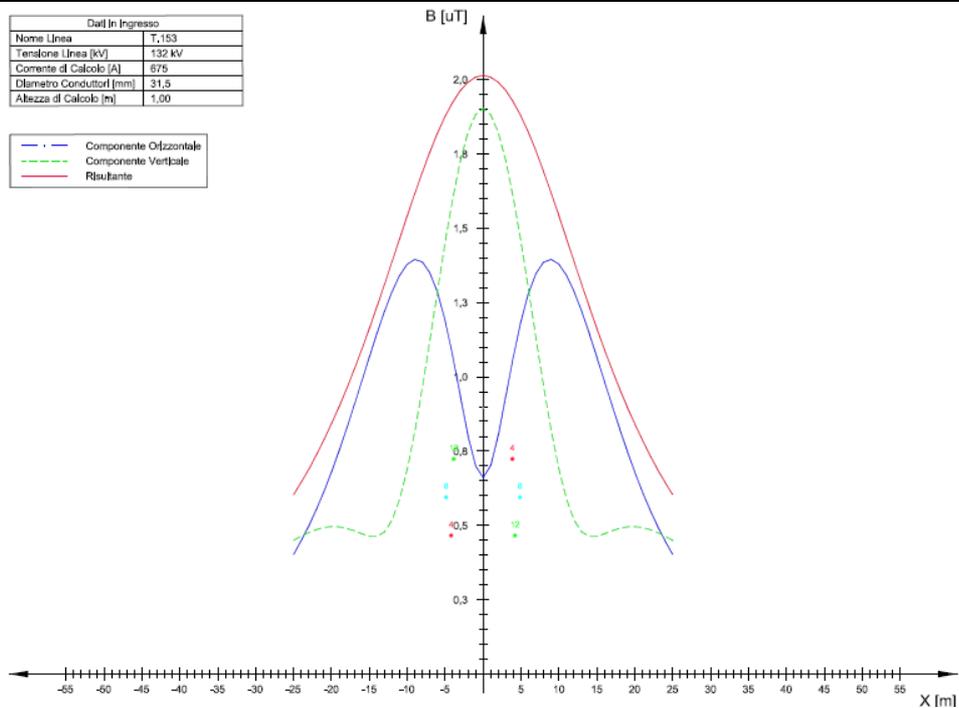


Figura 69: Diagramma dell'Induzione Magnetica al Suolo - Sezione A -A

DatI In Ingresso	
Nome Linea	T.221
Tensione di Calcolo [kV]	220 kV
Corrente di Calcolo [A]	621
Diametro Conduttori [mm]	29,30
Altezza di Calcolo [m]	1,00

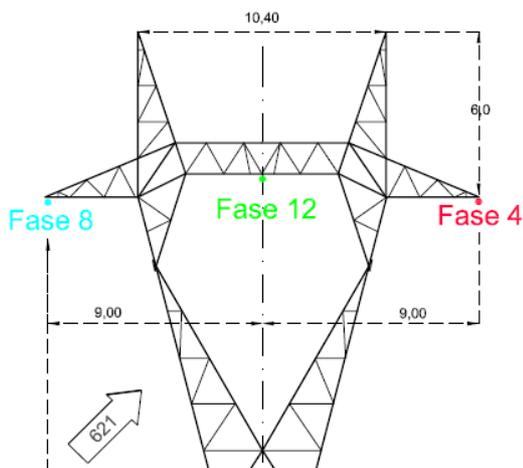


Figura 70: Valori di ingresso per la determinazione dei campi E/M – Sez. B - B

DatI In Ingresso	
Nome Linea	T.221
Tensione Linea [kV]	220 kV
Corrente di Calcolo [A]	621
Diametro Conduttori [mm]	29,30
Altezza di Calcolo [m]	1,00

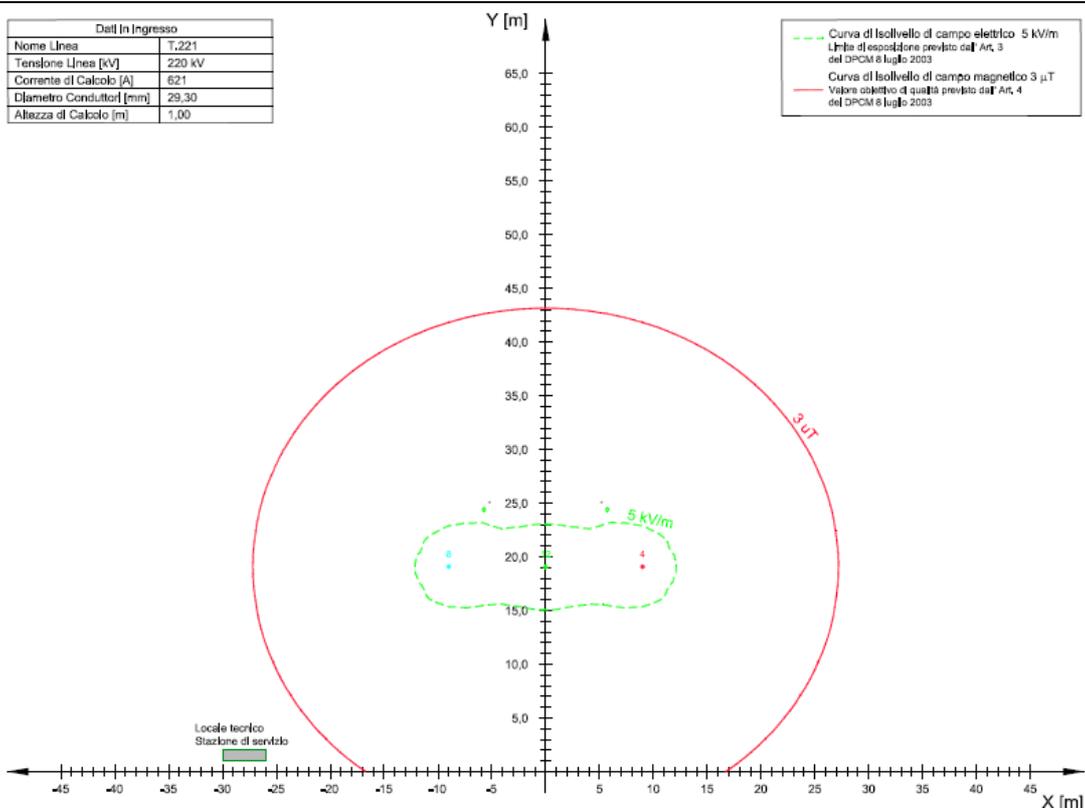


Figura 71: Diagramma delle curve di Isolivello dell'Induzione Magnetica e del campo elettrico Sez. B - B

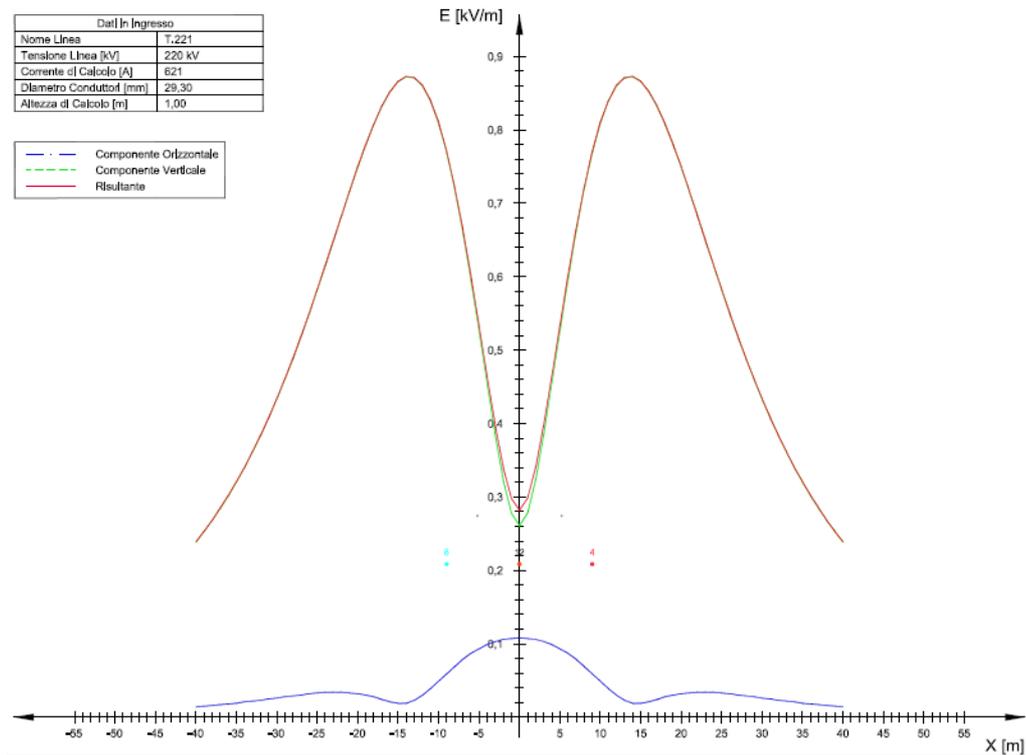


Figura 72: Diagramma del campo elettrico al suolo – Sezione B-B

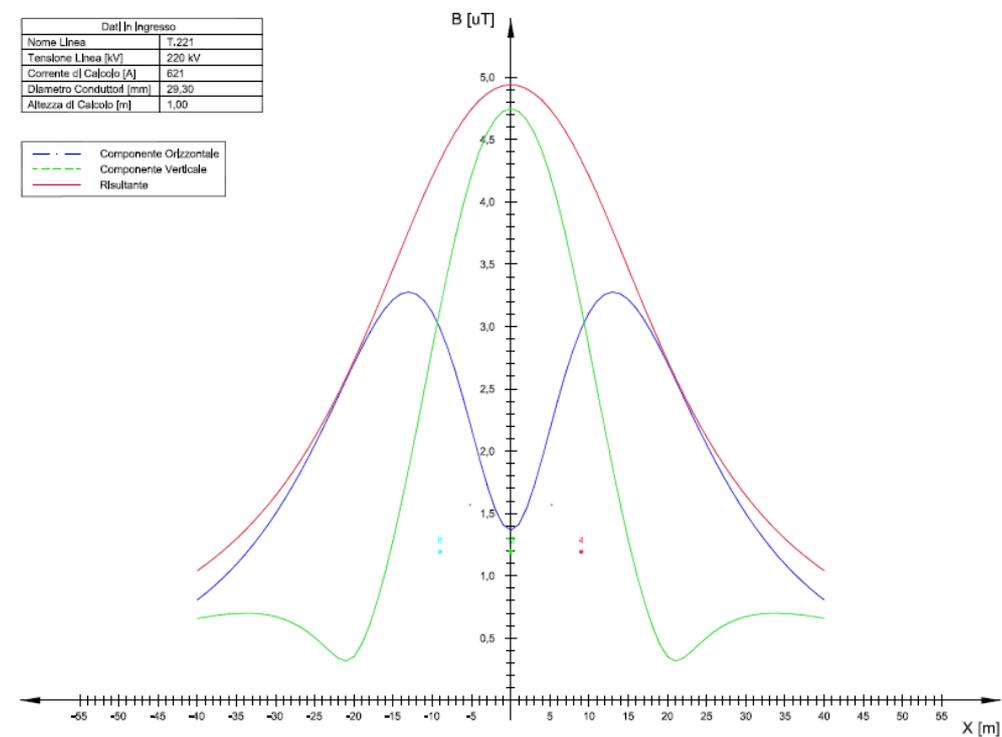


Figura 73: Diagramma dell'Induzione Magnetica al Suolo - Sezione B-B

Dati Ingresso	
Nome Linea	T.153
Tensione Linea [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,5
Altezza di Calcolo [m]	1,00

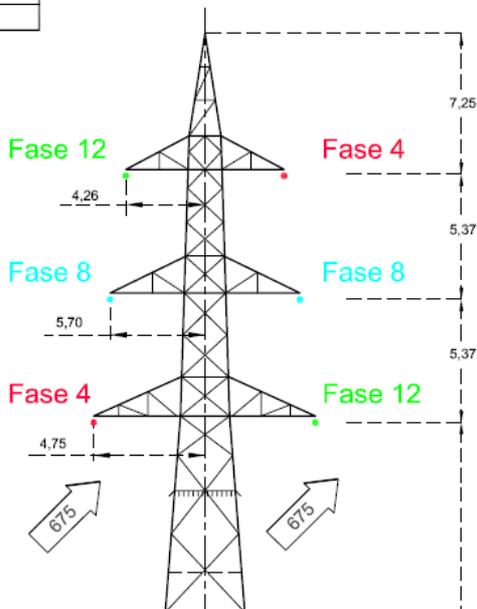


Figura 74: Valori di ingresso per la determinazione dei campi E/M – Sez. C - C

Dati Ingresso	
Nome Linea	T.153
Tensione di Calcolo [kV]	132 kV
Corrente di Calcolo [A]	675
Diametro Conduttori [mm]	31,5
Altezza di Calcolo [m]	1,00

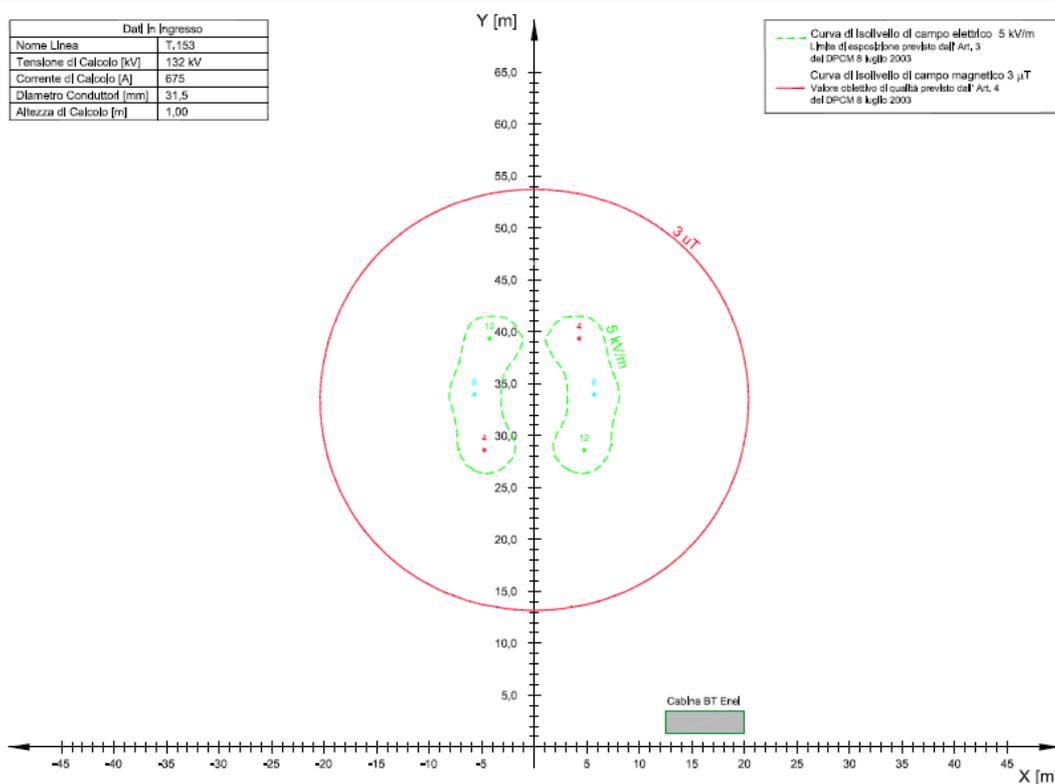


Figura 75: Diagramma delle curve di Isolivello dell'Induzione Magnetica e del campo elettrico Sez. C - C

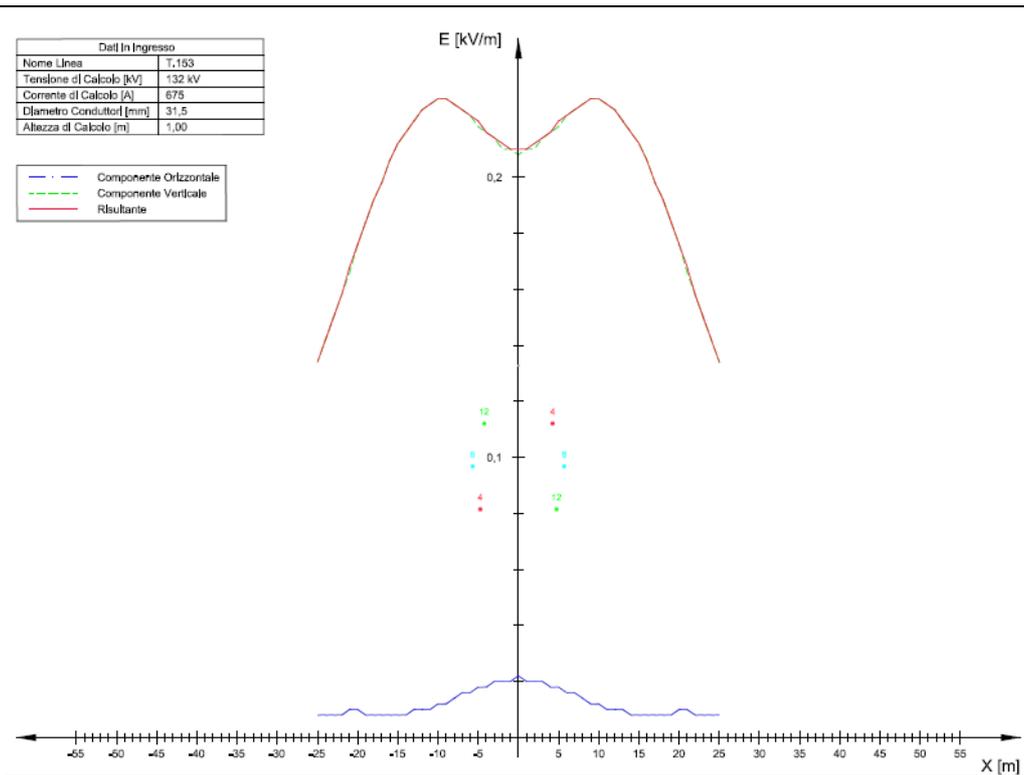


Figura 76: Diagramma del campo elettrico al suolo – Sezione C-C

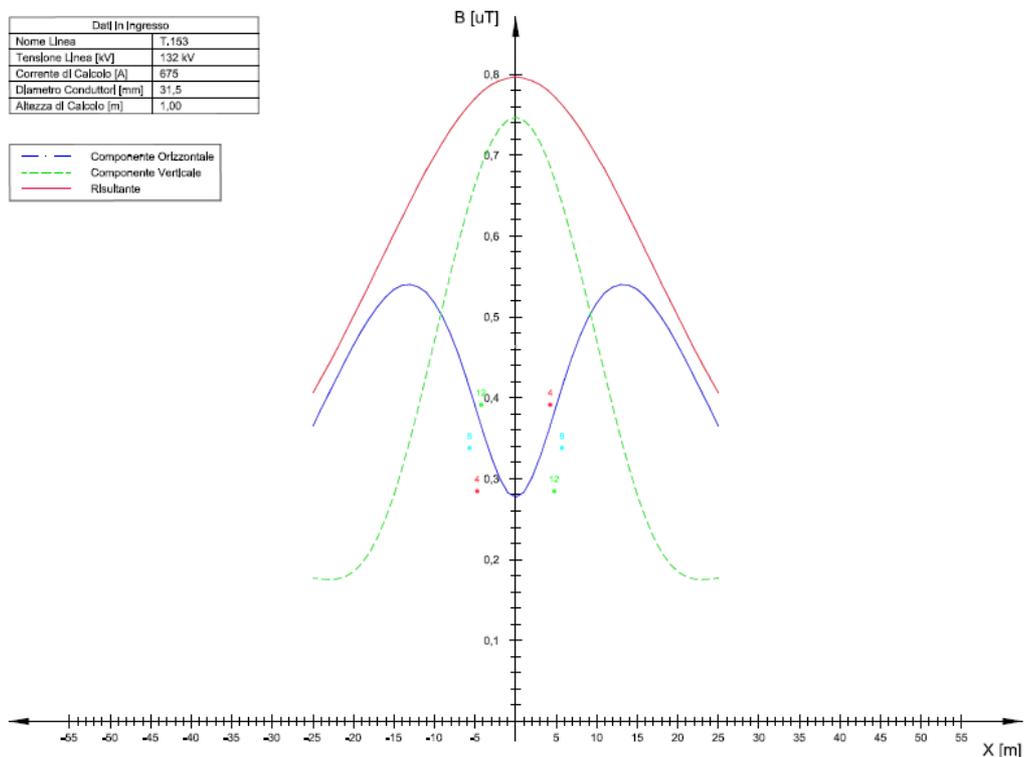


Figura 77: Diagramma dell'Induzione Magnetica al Suolo - Sezione C –C

4.3.8 Paesaggio

4.3.8.1 Metodologia di studio

Secondo le più recenti interpretazioni il “Paesaggio” è un fenomeno culturale di notevole complessità che rende particolarmente articolata l’indagine, la valutazione delle sue componenti e l’individuazione degli indicatori che lo descrivono.

Esso è stato l’oggetto dell’attenzione e dello studio di numerose scuole di pensiero che ne hanno individuato i molteplici aspetti quali:

- l’insieme geografico in continua trasformazione;
- l’interazione degli aspetti antropici con quelli naturali;
- i valori visivamente percepibili.

Tali concezioni, oggi, possono riconoscersi nella definizione riportata nella Convenzione Europea del Paesaggio, secondo la quale esso “è una porzione determinata dal territorio qual’è percepita dagli esseri umani, il cui aspetto risulta dall’azione di fattori naturali ed antropici e dalle loro mutue relazioni.” A tale definizione si rifà anche il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio che definisce il paesaggio “una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana e dalle reciproche interazioni.”

Secondo tale approccio il paesaggio non può essere considerato come la sommatoria di oggetti, ma piuttosto quale impronta della cultura che lo ha generato e come rapporto tra uomo e natura. Il paesaggio è quindi un fenomeno dinamico che si modifica nel tempo attraverso cambiamenti lenti, mediante la sovrapposizione di un nuovo elemento a quelli precedenti, aggiungendo azione antropica ad azione antropica.

Facendo proprie le definizioni sopra esposte e le recenti metodologie d’indagine paesaggistica, il metodo di lettura utilizzato nella presente relazione si fonda su due approcci tra loro complementari:

- approccio strutturale;
- approccio percettivo.

L’approccio strutturale parte dalla constatazione che ciascun paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato, cioè, da tanti segni riconoscibili o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha, quindi, come obiettivo prioritario l’identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, assetto culturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi.

I caratteri strutturali sono stati indagati seguendo due filoni principali che definiscono altrettante categorie:

- elementi fisico-naturalistici;
- elementi antropici.

I primi costituiscono l’incastellatura principale su cui si regge il paesaggio interessato dall’intervento progettuale, rappresentando, in un certo senso, i “caratteri originari”. Gli elementi naturalistici sono costituiti dalle forme del suolo, dall’assetto idraulico, dagli ambienti naturali veri e propri (boschi, forme riparali, zone umide, alvei fluviali e torrentizi).

I secondi sono rappresentati da quei segni della cultura presenti nelle forme antropogene del paesaggio che rivelano una matrice culturale o spirituale, come una concezione religiosa, una caratteristica etnica o sociale, etica, uno stile architettonico. Questa matrice può appartenere al passato o all’attualità, data la tendenza di questi segni a permanere lungamente alla causa che li ha prodotti.

L’approccio percettivo invece parte dalla constatazione che il paesaggio è fruito ed interpretato visivamente dall’uomo. Il suo obiettivo è l’individuazione delle condizioni di percezione che incidono sulla leggibilità, riconoscibilità e figurabilità del paesaggio. L’operazione è di per sé molto delicata perché, proprio in questa fase, diventa predominante la valutazione soggettiva dell’analista. A questo proposito sono di aiuto gli strumenti informatici di analisi della visibilità teorica attraverso tecnologie GIS.

Non va dimenticato, infatti, che la recente disciplina d'indagine e studio del paesaggio, pur avendo definito diversi indicatori della qualità visuale e percettiva dello stesso⁴, non ha di pari passo riconosciuto ad alcuno di questi il carattere di oggettività che lo rende "unità di misura". Delle due fasi di lettura, questa è quella meno oggettiva poiché è collegata alla sensibilità dell'analista.

Gli elementi visuali e percettivi sono stati individuati secondo le viste che si hanno dai più frequentati percorsi e dai siti riconosciuti quali principali luoghi d'osservazione e di fruizione del territorio, e sono stati sintetizzati nel dossier fotografico (cfr. Elaborato **DE23153D1BBX00120 – Dossier fotografico – configurazione paesaggistica attuale**), nonché nella tavola del Paesaggio (cfr. Elaborato **DE23153D1BBX00119 – Carta del paesaggio**).

Il territorio attraversato dall'elettrodotto in esame si caratterizza per la vastità delle visuali dovute al suolo prevalentemente pianeggiante, che sono però in molti casi disturbati dalla presenza di vegetazione arborea e dall'elevata antropizzazione.

Sono annoverati tra gli elementi percettivi anche i detrattori della qualità visuale del paesaggio, quali: linee elettriche esistenti, impianti industriali isolati, impianti tecnologici.

Operativamente lo studio ha seguito il seguente iter procedurale:

- lettura ed interpretazione della foto aerea;
- lettura ed aggregazione degli elementi derivati dalla bibliografia e da altri tematismi che rappresentano gli elementi strutturanti il paesaggio (geomorfologico, uso del suolo, vegetazione, beni culturali, acque superficiali, ecc.);
- verifica sul campo ed individuazione delle caratteristiche visuali del paesaggio;
- simulazione dell'inserimento delle opere progettuali ed elaborazione dei dati attraverso gli strumenti GIS;
- valutazione delle interferenze con la struttura paesaggistica locale e della intrusione visiva degli interventi.

I risultati dell'indagine sono stati riportati sulle tavole grafiche e nel dossier fotografico allegato alla presente relazione.

4.3.8.2 Analisi dello stato attuale del paesaggio

Nell'elaborato **DE23153D1BBX00120 - Dossier fotografico – configurazione paesaggistica attuale** sono presentate visuali rappresentanti lo stato di fatto dei luoghi oggetto di analisi paesaggistica.

4.3.8.2.1 La struttura del paesaggio

La carta del paesaggio (Elaborato **DE23153D1BBX00119 – Carta del paesaggio**) individua gli elementi che definiscono la "Struttura portante" del paesaggio oggetto di intervento.

Configurazione e caratteri geomorfologici e idrologici

Le aree oggetto di intervento si sviluppano nella fascia di pianura padana compresa tra il margine collinare appenninico ed il corso del Fiume Po.

Dal punto di vista paesaggistico e morfologico il territorio nell'area vasta può essere distinto in due macro unità di paesaggio, rappresentate dall'ambiente della zona pedecollinare appenninica nel settore meridionale e dall'ambiente di pianura alluvionale a nord. Gli interventi in esame sono localizzati in quest'ultimo settore ed in particolare in aree della bassa pianura, in cui si individua un'antica depressione morfologica compresa tra la pianura pedemontana e la fascia a meandri del Fiume Po, che occupa il settore nordorientale prossimo al corso d'acqua.

Il Fiume Po rappresenta l'elemento idrografico principale, con i suoi tributari, che da ovest verso est sono costituiti dal Rio Bardoneggia, Rio Carogna e Rio Boriacco.

⁴ AA.VV. "Manuale degli indicatori per la valutazione del paesaggio", Associazione Analisti Ambientali, 2002

La rete idrografica principale è caratterizzata da un orientamento complessivamente perpendicolare all'asse di rilievo (dorsale appenninica), con sottobacini stretti e lunghi corrispondenti ai principali torrenti, che presentano percorsi subparalleli; infatti lo schema strutturale insiste su una disposizione dei gruppi geostrutturali con un'orientazione ESEWNW, mentre quello dei corsi d'acqua è SSW-NNE.

I corsi d'acqua presentano generalmente incisioni strette ed incassate, con andamento sinuoso, in conseguenza della ridotta portata di pertinenza.

Tra le forme paleofluviali rinvenibili nel territorio comunale, rientrano le tracce di idrografia abbandonata individuabili sia nelle zone pianeggianti (in questo scarsamente visibili) sia in rilievo (dossi fluviali), probabilmente attribuibili o ad antichi percorsi fluviali, con caratteristiche geometriche sovradimensionate rispetto a quelle attuali, o ad idrografia secondaria di età più recente.

In particolare nella fascia di meandreaggiamento del Fiume Po, posta a nord della scarpata si individua esclusivamente un lembo di un paleomeandro antico, posto a nord di C.na Colombarolo.

L'area di intervento è caratterizzata da materiali di natura alluvionale la cui presenza è da ricondursi ai cicli di deposizione dei corsi d'acqua che, durante le fasi glaciali e postglaciali, risentivano delle variazioni climatiche.

Sistemi naturalistici interessati dal progetto

La quasi totalità della pianura ha perso, con la meccanizzazione dell'agricoltura e la eliminazione del seminativo arborato, la massima parte della vegetazione di orditura con la conseguente perdita di caratterizzazione e di identità paesaggistica.

La millenaria presenza antropica ha modificato radicalmente il territorio e la struttura del paesaggio, tuttavia sono ancora oggi riconoscibili significative emergenze naturalistiche, sia integrate con la generale tipologia dell'area, sia in forma di relitti isolati.

Tra le aree di interesse naturalistico si segnalano i seguenti elementi (per i dettagli si rimanda ai paragrafi relativi alla componente vegetazione):

- elementi della rete natura 2000, diffusi lungo l'alveo del fiume Po, a nord dell'area di intervento;
- boschi e formazioni lineari
- aree umide

Tipi di paesaggio

Come emerso dall'analisi dei Piani regionali e provinciali con valenza paesaggistica, le aree di intervento si localizzano essenzialmente nel paesaggio della **pianura pedeappenninica**, ovvero aree pianeggianti che si estendono fra il corso del Po e le ultime digitazioni collinari.

A nord delle aree di intervento si segnala invece la presenza di **paesaggi tipici delle fasce fluviali**.

L'area di intervento si caratterizza come fascia ad alta densità di popolamento con presenza di importanti direttrici stradali (Autostrada A21 – Torino-Piacenza) e ferroviarie (ferrovia Alessandria- Piacenza) interclusa tra la fascia fluviale del Po e la fascia pedecollinare.

I maggiori centri si dispongono lungo la direttrice pedecollinare a nord dell'area di studio dando vita a un continuo urbanizzato. A nord della linea degli insediamenti si stendono campagne prevalentemente occupate dalla cerealicoltura, con case e nuclei sparsi tra un tessuto agrario interrotto da piantate, colture promiscue, filari. L'utilizzo del suolo è prevalentemente di tipo estensivo con presenza diffusa di colture seminate e rari pioppeti nelle aree golenali.

Il sistema insediativo accentratissimo è costituito da nuclei organizzati secondo schemi morfologici lineari lungo le strade di minor importanza che portano agli antichi approdi fluviali; le tipologie edilizie sono a schiera, prevalentemente di origine rurale.

Gli abitati rurali sono contraddistinti da una disposizione "a pettine", cioè con schiere di case coloniche perpendicolari all'asse di strada, che è tipico della limitrofa fascia alessandrina.

I corsi d'acqua che corrono con andamento sud-nord verso il Po, rappresentano i segni naturali del territorio, con le sottili fasce di vegetazione che li caratterizzano.

I percorsi panoramici si sviluppano sugli argini maestri e golenali del F. Po.

In corrispondenza dello svincolo autostradale di Castel San Giovanni si è sviluppato un paesaggio di intensa urbanizzazione caratterizzato da un tessuto edilizio di tipo reticolare a destinazione produttiva e commerciale di forte impatto visivo.

Elementi di pregio storico, paesaggistico, archeologico

La tavola **DE23153D1BBX00111 - Vincoli** riporta i beni culturali vincolati presenti nell'ambito di interesse. Essi risultano per lo più localizzati all'interno dei centri urbani (Arena Po, Castel san Giovanni, Sarmato, Fontana Pradosa), molto distanti dalle aree di intervento e privi di connessione visuale con le stesse.

Si segnala in particolare il Castello medievale di Sarmato, posto a sud dell'area di intervento, a oltre 2 km dalle aree di intervento. Nonostante la posizione privilegiata per le visuali sulla pianura oggetto di intervento, la notevole distanza e la presenza della vegetazione che compone il relativo parco storico, fanno sì che non vi siano rapporti visuali significativi con le aree di progetto.



Figura 78: vista del centrostorico di Sarmato, con il castello medievale ed il campanile della chiesa parrocchiale.

Nelle aree limitrofe al progetto si segnala la presenza dell'impianto idrovoro Casino Boschi, di proprietà del Consorzio Bonifica Bacini Tidone e Trebbia (da decreto 2009) comprensivo di Edificio idraulico (XX sec.) - Mulino/Edificio idraulico (XX sec.) - Edificio industriale (XX sec.), posto a circa 900 m ad est della stazione La Casella dove ha inizio il tracciato in progetto.



Figura 79: Impianto idrovoro Casino Boschi

Nella tavola **DE23153D1BBX00107 - Pianificazione comunale - vincoli**, sono evidenziati ulteriori beni, non vincolati, ma di interesse storico, culturale e testimoniale. Si tratta in generale di cascine e chiese e più precisamente:

- Cascina Berlasco
- Cascina Copalara
- Cascina Sforza
- Chiesa parrocchiale di Santa Maria Nascente, Loc. Pievetta, risalente al XV



Figura 80: Cascina Berlasco



Figura 81: Cascina Copalara



Figura 82: Cascina Sforza



Figura 83: Chiesa parrocchiale di Santa Maria Nascente, Loc. Pievetta

Viabilità storica

Fin dall'alto medioevo l'area in esame era attraversata da due grandi direttrici di traffico che si incontravano nella città di Piacenza:

- Il prolungamento verso Nord della via Emilia collegava Roma e l'Italia Peninsulare con Milano ed il Nord d'Europa.
- La via Postumia metteva in comunicazione i paesi Balcanici con la Francia e la Spagna.



Figura 84 - La viabilità principale nel medioevo fra Milano, Pavia e Piacenza

La prima direttrice si divideva in due rami appena lasciata Piacenza: il principale proseguiva per Lodi, Milano, Como, ed i valichi alpini dello Spluga ed il secondo, dopo la città di Pavia, si divideva di nuovo per raggiungere, da un lato, Vercelli, Ivrea, Aosta ed il Gran San Bernardo e, dall'altro, Torino, Susa ed il Monginevro.

La via Postumia, invece, proveniva da Aquileia attraverso Padova, Sirmione, Cremona e, dopo aver attraversato Piacenza e tutto l'Oltrepò, valicato le Alpi Liguri, si univa alla via Aurelia a Genova.

Nel Medio Evo la viabilità romana era rimasta fondamentale in uso anche se numerosi fattori naturali e politici ne avevano ridotto notevolmente l'importanza favorendo la navigazione dei corsi d'acqua e, via terra, nuovi itinerari.

A sud del Po e parallelamente ad esso correva fino da epoca romana la continuazione della via Postumia collegando Piacenza con Clastidium (Casteggio), Dertona (Tortona) ed il mar ligure a Vada Sabatia (Vado Ligure). Questa strada e' rimasta un importante asse di comunicazione anche nel Medio Evo quando da Dertona era possibile raggiungere anche Asti, Torino ed i valichi alpini.

Da questo asse, sulla terrazza del Po, si vedevano chiaramente le località poste a Nord dello stesso con le quali non potevano mancare continui scambi commerciali.

Il porto di Parpanese metteva in comunicazione i due importanti centri di S.Cristina con Castel S.Giovanni e cioè il milanese con l'alta Val Tidone e la conca di Bobbio, sede del famoso monastero di S.Colombano e via di importante comunicazione con la Liguria.

Il porto di Arena collegava la via Postumia con Corte Olona (Curtis Regia dei Re Longobardi) e Pavia, quindi era un altro comodo attraversamento verso percorsi appenninici alternativi verso la Liguria. Questo porto rappresentava anche un comodo collegamento fra Piacenza e Pavia.

Lungo questa variante che segue per una trentina di chilometri l'antica via Postumia, chi proveniva da Piacenza incontrava Castel S. Giovanni, già citato, importante luogo di sosta con vari ospizi fra i quali l'ospedale di S.Giacomo alla Bardonezza. Lasciata la Postumia e oltrepassato il Po, presso la località di Ospedaletto, pochi chilometri da Pavia, per accogliere i pellegrini venne costruito in epoca più tarda l'oratorio di S.Giacomo della Cerreta, poi affrescato con innumerevoli immagini del Santo protettore delle strade e dei viandanti.

La viabilità storica nell'ambito ristretto in esame viene individuata dalle tavole della pianificazione locale. In particolare si segnalano:

- la **strada provinciale ex SS 412 della Val Tidone**, attraversata dalla linea nella campata tra i sostegni 12N e 13N, in corrispondenza dell'area industriale di Castel Sant'Angelo.
- La **via parpanese** attraversata dalla linea nella campata tra i sostegni 16N e 17N, a nord del sovrappasso della stessa sull'autostrada A21.

Elementi morfologici di carattere antropico

All'interno del territorio in esame, sono presenti alcuni elementi morfologici significativi di carattere antropico, che caratterizzano in modo significativo il paesaggio dell'area.

In particolare si segnala l'argine maestro che costeggia parallelamente il Fiume Po dal territorio di Castel San Giovanni nel settore nord-ovest, fino a l'Impianto idrovoro di Casino dei Boschi, per poi vergere con direzione sud sino ad incrociare la l'asse viario dell'autostrada A21. Quest'argine maestro, ha un dislivello di circa 7.00 metri rispetto ai campi sottesi.

Si segnala inoltre la presenza del rilevato associato all'Autostrada A21 ed alla linea ferroviaria Piacenza-Torino con dislivelli massimi di 2.00 metri rispetto al piano campagna limitrofo.

In corrispondenza dell'area Ex Eridania, a nord della S.S. n°10 "Via Emilia Pavese", sono presenti le vasche "industriali" annesse all'attività sviluppata in tempi passati, attualmente in disuso, rinaturalizzate e ricomprese all'interno del SIC Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio.

Gli elementi detrattori della qualità paesaggistica

Nell'ambito di studio vi è una certa presenza di elementi detrattori della qualità visuale, riportati nella tavola del Paesaggio (**DE23153D1BBX00119 - Carta del paesaggio**) e sintetizzati nel seguito:

- **Aree industriali**
- **impianti tecnologici** (Stazione Elettrica "La Casella", Centrale Elettrica "La Casella", Stazione Elettrica "Arena Po", linee elettriche esistenti, impianti fotovoltaici);
- **Aree estrattive:** Aree di estrazione di materiali inerti a cielo aperto, anche in alveo (cave di sabbia, ghiaia e di pietra);
- **Autostrada A21 Torino-Piacenza** e relativo svincolo.

4.3.8.2.2 Caratteri visuali e percettivi del paesaggio

I caratteri generali della percezione del paesaggio

I caratteri visuali e percettivi del paesaggio sono stati descritti percorrendo gli assi di fruizione visuale dinamica dello stesso, rappresentati dalla viabilità principale e secondaria, oltre che dalla linea ferroviaria.

I tracciati di questi assi sono riportati nella **Carta del paesaggio**.

Lungo tutto il tracciato tali caratteri sono condizionati da tre fattori principali:

- dalla morfologia piatta del suolo;
- dalla presenza di vegetazione arborea;
- dalle caratteristiche meteo-climatiche dell'Ambito.

La morfologia pianeggiante dell'area, quindi l'assenza di punti privilegiati di osservazione del territorio rende possibile, quasi esclusivamente, vedute radenti, che solo alla lunga distanza risultano disturbate dagli elementi emergenti: cascine, filari, argini, infrastrutture, macchie arboree.

Le poche visuali panoramiche sono percepibili solamente dai punti in cui la viabilità s'innalza rispetto alla pianura, a volte di pochi metri (in genere rappresentati dai sovrappassi autostradali), o nei tratti di attraversamento dei principali corsi d'acqua.

Più che la presenza di estese aree boscate, è la presenza dei filari che conferisce movimento al paesaggio. Dove questi non sono presenti, il paesaggio appare piatto.

Le condizioni meteo-climatiche influenzano moltissimo la percezione del paesaggio in oggetto: le aree in questione presentano caratteristiche meteo-climatiche abbastanza uniformi e riconducibili ai caratteri climatici della Valle Padana che si possono definire di tipo sub-continentale. Questo clima è caratterizzato da inverni freddi ed estati calde. Tra gli elementi caratteristici di questo clima, il gelo, la neve e la nebbia sono quelli che influenzano i caratteri del paesaggio e le condizioni di percezione dei suoi elementi strutturali.

Nella carta dei caratteri visuali e percettivi del paesaggio sono stati anche segnati i fronti delle visuali statiche (nella direzione dell'elettrodotto in progetto) relativi ai principali insediamenti presenti nell'ambito di studio, che potrebbero essere influenzati dalla costruzione dell'elettrodotto. Normalmente tali visuali statiche sono riferibili a complessi residenziali, localizzati in posizione periferica rispetto ai principali nuclei abitati, e sono nella gran parte dei casi di bassa qualità.

Sono stati individuati anche alcuni punti, corrispondenti a chiese campestri, che possono essere in rapporto visuale con il tracciato del nuovo elettrodotto.

Infine, è stato verificato che all'interno dell'ambito di studio non ci sono rapporti visuali significativi percepibili tra elementi d'interesse storico. Si segnala la presenza dell'abitato di Sarmato e del castello medievale che risulta però molto distante dalle aree di progetto, pertanto le modifiche progettuali previste rispetto alla linea esistente non risultano significative a quelle distanze.

Dossier fotografico

Nell'elaborato **DE23153D1BBX00120 - Dossier fotografico – configurazione paesaggistica attuale** sono riportate numerose riprese fotografiche che documentano le caratteristiche paesaggistiche e le condizioni di visibilità delle zone interessate dal progetto.

Le riprese sono state effettuate dai percorsi maggiormente frequentati e dai punti dai quali sono possibili delle vedute panoramiche.

La caratteristica comune a tutte le riprese fotografiche riportate riguarda l'orizzontalità delle vedute le quali sono composte quasi sempre da tre livelli percettivi orizzontali: il suolo, la vegetazione arborea (o altri elementi del soprassuolo) e il cielo.

Il suolo costituisce il supporto agli elementi prodotti dall'antropizzazione del territorio; la vegetazione arborea, pur essendo formata da filari, piccole fasce riparali e coltivazioni legnose isolate forma, in genere, lo sfondo delle immagini e definisce lo sky-line del paesaggio.

Il cielo è l'elemento fondamentale della composizione paesaggistica ed occupa una parte consistente dei cono di percezione visuale. La maggiore o minore luminosità del cielo, unitamente alle condizioni climatiche stagionali, condizionano fortemente la percezione del paesaggio da parte dei potenziali fruitori.

Le riprese sono state eseguite nel periodo primaverile in occasione di una giornata particolarmente ventosa e pertanto sono caratterizzate da un'ottima visibilità.

Si precisa quindi che la visibilità media nell'area nel corso dell'anno è in genere peggiore, con presenza di cielo nuvoloso e con una trasparenza dell'aria di livello medio, in genere sufficiente a localizzare gli elementi del paesaggio fino ad una distanza di 1-2 km chilometri.

In una struttura paesaggistica così articolata gli elementi poco emergenti sono facilmente assorbiti visivamente o sono schermati dalla vegetazione e dall'insieme degli elementi di soprassuolo presenti, anche nelle zone dove questi sono poco presenti.

Quelli più alti, come i tralicci degli elettrodotti, sono invece visibili poiché tendono a modificare la linea dello sky-line del paesaggio. Tuttavia, data la vastità degli orizzonti visuali, tali elementi acquistano importanza solamente per le viste di prossimità, "mimetizzandosi" in tutti gli altri casi.

Descrizione sotto il profilo paesaggistico delle aree interessate dal progetto

La descrizione delle aree attraversate dal progetto del nuovo elettrodotto fa riferimento alle **Tavola DE23153D1BBX00119 - Carta del paesaggio**.

Tratto SE – 3N

Il primo tratto, orientato sull'asse nord-est/sud-ovest, si sviluppa a partire dalla stazione elettrica La Casella, che rappresenta un detrattore areale esistente dell'ambito paesaggistico nel quale confluiscono numerose altre linee ad alta tensione.



Figura 85: Stazione Elettrica La Casella

Questo primo tratto di linea presenta un'elevata visibilità dalla strada sull'argine artificiale del Po, ma data l'elevata presenza di detrattori areali e lineari, la qualità del paesaggio è ridotta.

La linea procede nell'ambito di paesaggio delle aree agricole, incrociando un asse di fruizione visuale dinamica a ridotta percorrenza (strada campestre).

Nel medesimo tratto, e più precisamente tra i sostegni numero 2N e 3N, la linea costeggia un ulteriore detrattore areale dell'ambito paesaggistico, rappresentato da una cava di sabbia con impianti e cumuli visibili anche a distanza.



Figura 86: cava di sabbia nei pressi della stazione elettrica La Casella

I riferimenti visuali del paesaggio in questo primo tratto sono costituiti, a scala territoriale, da:

- la Centrale Elettrica La Casella e dall'omonima Stazione Elettrica, a nord



- l'abitato di Sarmato con il Castello medievale a sud (a circa 2 km).

Tratto 3N – 6N

Nel tratto in esame la linea procede orientata sull'asse est-ovest, con una leggera inclinazione verso nord, percorrendo ambiti di paesaggio delle aree agricole e attraversando un asse di fruizione visuale dinamica a ridotta percorrenza (strada campestre).

Si segnala, a sud della linea, a circa 250 m da essa, la presenza della Cascina Belvedere, che rappresenta un fronte visuale statico oltre che un edificio rurale che mantiene i suoi caratteri originali.



Figura 87: Cascina Belvedere

A nord della linea tra i sostegni 5N e 6N, a una distanza pari a circa 150 m è presente un fronte visuale statico con analoghe caratteristiche rappresentato da Cascina Colombarola.



Figura 88: Cascina Colombarola

A sud del tracciato in questo stesso tratto è presente un altro fronte visuale statico con analoghe caratteristiche rappresentato da Cascina Sabbione, posto a circa 500 m dal tracciato.

Tali edifici rurali mantengono invece i caratteri edilizi originali e vanno considerati come elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo oltre che come fronti di percezione visuale statica.



Figura 89: Cascina Sabbione

Tratto 6N – 13N

La linea procede in questo tratto con orientamento sull'asse est-ovest e con una leggera inclinazione verso nord, percorrendo ambiti di paesaggio delle aree agricole, interclusi tra ambiti a forte antropizzazione.

La campata tra i sostegni 6N e 7N si avvicina a Cascina Medarda, sede di un'attività agricola specializzata, con relativi impianti e capannoni, che pertanto viene individuata nella carta del paesaggio come Paesaggio di intensa urbanizzazione. Essa non rappresenta un punto di fruizione statica del paesaggio, né si caratterizza per la presenza dei caratteri originali che lo possa configurare come edilizia rurale degna di essere tutelata.





Figura 90: strutture ed impianti annesse a Cascina Medarda

Superata la viabilità comunale che si configura come asse di fruizione dinamica a media percorrenza (strada comunale), a sud del tracciato, lungo la viabilità, a circa 350 m dal progetto è presente un'altra azienda con analoghe caratteristiche (Cascina Colombarone).



Figura 91: strutture ed impianti annessi a Cascina Colombarone

A partire dal sostegno 7N la linea, restando orientata sull'asse est-ovest, tende gradualmente a convergere verso l'autostrada A21. L'infrastruttura viaria, collocandosi sempre a sud rispetto al tracciato dell'elettrodotto, costituisce il principale asse di fruizione dinamica del paesaggio in tutto l'ambito di intervento.

Nel tratto in esame la linea in esame incrocia la linea 221 "Tavazzano Est – Sarmato" e tra i sostegni 12N e 13N supera l'asse di fruizione visuale dinamica ad elevata percorrenza della Strada Provinciale n. 412, che più a nord attraversa in viadotto il fiume Po.

Nello stesso tratto il tracciato supera il rilevato dell'argine artificiale.

Sia a nord che a sud rispetto al tracciato in progetto, si segnala la presenza di paesaggi di intensa urbanizzazione. A nord tale paesaggio è coincidente con il complesso di Cascina Sforza, caratterizzato da un edificio rurale cui sono stati annessi impianti e capannoni. La Cascina Sforza è individuata dalla pianificazione comunale come edificio di interesse storico, culturale e testimoniale.

A sud invece è presente un diffuso ambito di tipo industriale, sviluppato a cavallo dell'asse autostradale e del relativo svincolo.

Tratto 13N – 19N

La linea procede mantenendo invariato il suo orientamento sull'asse est-ovest, percorrendo in questo tratto paesaggi delle aree agricole.

Tra il sostegno 13N e 14N la linea attraversa il Rio Boriacco, senza interferire direttamente né con la sua fascia vincolata di 150 m, né con la sottile fascia di vegetazione discontinua che lo caratterizza.

In questo tratto di attraversamento, per la presenza della vegetazione anche se discontinua, le visuali pur essendo ampie presentano a tratti elementi di disturbo.

Si segnala la presenza della Cascina Morando a sud del tracciato a circa 180 m da esso e Cascina Boriانا poco più distante; più avanti tra i sostegni 14N e 15N sono presenti la Cascina Manzolina e Cascina Stallone, poste a nord del tracciato a circa 100 m da essi. Tutte queste cascine sono individuate come fronti visuali statici.



Figura 92: Cascina Morando



Figura 93: Cascina Borianna



Figura 94: Cascina Manzolina e Cascina Stallone

Nel tratto in esame la linea avanza avvicinandosi gradualmente all'autostrada A21, rispetto alla quale, dal sostegno 15N in poi, procede pressoché parallela.

In questo tratto si segnala la presenza a sud, al di là dell'autostrada, di un lieve rilievo morfologico su cui sono localizzati alcuni edifici residenziali. Tale rilievo si configura come ambito di fruizione preferenziale per la posizione rialzata rispetto alla pianura oggetto di intervento, anche se la presenza di abbondante vegetazione arborea limita in molti casi la visibilità.

Tra i sostegni 16N e 17N viene superato l'asse di fruizione visuale dinamica, coincidente con via Parpanese, nel Comune di Arena Po e successivamente attraversato il Rio Carogna, senza interferire direttamente né con la sua fascia vincolata di 150 m, né con la sottile fascia di vegetazione a dominanza dell'invasiva Robinia che lo caratterizza.

In questo tratto di attraversamento, per la presenza della vegetazione anche se discontinua, le visuali pur essendo ampie presentano a tratti elementi di disturbo.

Nel tratto incluso tra i sostegni 17N e 19N, la linea supera per due volte l'asse di fruizione visuale dinamica della Strada provinciale n. 144.

La linea si mantiene ancora parallela all'asse di fruizione dinamica ad elevata percorrenza dell'autostrada A21, a nord della stessa.

A nord della linea in questo tratto, a circa 400 m è presente un fronte visuale statico, rappresentato da Cascina Longhirolo.



Figura 95: Cascina Longhirolo

Tratto 19N – 25N

Nel tratto tra i sostegni 19N e 25N la linea percorre paesaggi delle aree agricole, attraversando ambiti con diffusa presenza di edificato sparso e in agglomerati lineari lungo la viabilità. In questo tratto inoltre l'asse di fruizione dinamica dell'autostrada risulta molto vicino alla linea, anche se in gran parte le viste sono mascherate dalla presenza di vegetazione.

Tra i sostegni 19N e 20N viene attraversato il torrente Bardoneggia, senza interferire direttamente né con la sua fascia vincolata di 150 m, né con la fascia di vegetazione che lo caratterizza.

Viene poi attraversato l'asse di fruizione dinamica rappresentato dalla viabilità che dalla SP 144 permette di attraversare l'autostrada per raggiungere il nucleo di Monte Acuto.

Ai due lati della linea si riscontra la presenza di due fronti visuali statici rappresentati da Cascina Zappellone a nord, posta a circa meno di 50 m dal progetto, e il nucleo di Monte Acuto a sud, posto a circa 400 m, oltre l'autostrada, entrambi sviluppati lungo la viabilità provinciale.



Figura 96: Cascina Zappellone

In questo tratto la presenza della vegetazione ripariale e quella che ha colonizzato il rilevato del sovrappasso autostradale, rende la visibilità della linea molto frammentaria.

In corrispondenza del tratto incluso tra i sostegni 21N e 22N l'elettrodotta attraversa l'asse di fruizione visuale dinamica rappresentato dalla Strada Provinciale 144. In questo tratto la presenza di filari e macchie boscate rende la visibilità della linea molto frammentaria.

Nel tratto tra i sostegni 21N – 25N la linea procede all'interno di paesaggi delle aree agricole, in stretta adiacenza con l'autostrada. A sud dell'autostrada si segnala il fronte visuale del nucleo di Ripaldina.

Le visuali da Ripaldina verso l'area di progetto sono limitate dalla presenza di vegetazione e di barriere acustiche sull'autostrada.



Figura 97: Visuale dall'autostrada verso Ripaldina.

Le visuali verso l'area di intervento dall'autostrada sono nel primo tratto (fino al sostegno 24) tendenzialmente impedito per la presenza di vegetazione, mentre l'ultimo tratto (dal sostegno 24 al 26) presenta un'elevata visibilità.



Figura 98: Visuale dall'autostrada verso le aree di progetto fino al sostegno 24



Figura 99: Visuale dall'autostrada verso le aree di progetto – campate tra i sostegni 24 e 26

Tra i sostegni 22N e 23N si segnala la presenza del nucleo di Colombarolo a sud della linea, a meno di 50 m da essa e di Cascina Gattera, a nord, a circa 150 m dal tracciato, che rappresentano fronti visuali statici.



Figura 100: nucleo di Colombarolo



Figura 101: Cascina Galerba

Tratto 25N – fine intervento

Nel tratto in esame il tracciato dell'elettrodotto, restando in paesaggi delle aree agricole, attraversa nuovamente l'asse di fruizione visuale dinamica rappresentato dalla Strada Provinciale 144.

Si segnala a nord del tracciato, a circa 100 m da esso, la presenza del fronte di fruizione statica rappresentato da nucleo rurale di Ca' Facaldo.

Questo tratto è l'unico in cui il progetto non segue in modo preciso l'andamento della linea esistente, con lo spostamento del sostegno n. 26 in avanti di circa 200 m, con un miglioramento della percezione per l'edificio attualmente interessato.

In questo tratto l'asse di fruizione dinamica dell'autostrada risulta molto vicino alla linea, con visibilità elevata per l'assenza di vegetazione.

La linea entra all'interno della stazione elettrica esistente di Arena Po che attualmente rappresenta un detrattore della qualità del paesaggio, anche se di ridotta dimensione e visibilità.



Figura 102: Ingresso nella stazione elettrica esistente di Arena Po.

4.3.8.3 Stima degli impatti potenziali

4.3.8.3.1 Considerazioni generali sulla tipologia degli impatti sul paesaggio

Nel caso di un elettrodotto aereo gli elementi progettuali che interferiscono con il paesaggio sono rappresentati dai sostegni e dai cavi.

Per quanto riguarda i sostegni, l'impatto dipende da diverse variabili: dalla forma, dalla distribuzione delle masse, dal colore.

In un territorio come è quello attraversato dal nuovo elettrodotto, l'impatto sulle caratteristiche visuali e percettive del paesaggio è sicuramente quello maggiormente evidente. Tuttavia, si valuterà caso per caso anche l'impatto sulle componenti strutturali del paesaggio.

Dato l'ingombro limitato della base dei sostegni, l'impatto è esclusivamente di tipo visuale, poiché in questo caso si può escludere l'impatto derivante dal taglio di vegetazione arborea.

Per quanto concerne l'aspetto visuale è opportuno fare alcune considerazioni: la presenza di elettrodotti all'interno dei paesaggi comunemente percepiti fa ormai parte dell'immagine stessa che si ha del paesaggio, in particolare dei paesaggi più antropizzati, ed è questa la ragione che, in condizioni normali di attraversamento di territori dalle peculiarità non molto accentuate, la presenza di elettrodotti non costituisce un elemento di disturbo particolarmente rilevante.

In talune condizioni, e per certe tipologie di manufatti non ci si accorge nemmeno della loro presenza. Diverso è il caso in cui l'elettrodotto passa in prossimità di beni culturali o elementi strutturali di particolare significato paesistico. In questo caso, nell'individuazione dell'impatto è fondamentale il rapporto di scala, oltre al diverso significato delle opere interessate.

In questo caso la linea in progetto seguirà sostanzialmente il tracciato di quella esistente oggetto di demolizione, che, alla luce di quanto visibile nel dossier fotografico, risulta già attualmente assorbito nel paesaggio dell'area.

4.3.8.3.2 *Impatto visuale e intervisibilità dell'elettrodotto*

L'impatto visuale prodotto da un nuovo inserimento nel paesaggio varia molto con l'aumentare della distanza dell'osservatore da essi. Infatti, la percezione diminuisce con la distanza con una legge che può considerarsi lineare solo in una situazione ideale in cui il territorio circostante risulta completamente piatto e privo di altri elementi; nella realtà le variabili da considerare sono molteplici e assai diverse tra loro. Nel caso in esame il territorio è pianeggiante, ma sono presenti elementi che si frappongono tra il tracciato dell'opera ed il potenziale osservatore in grado di influenzare la percezione.

Nel territorio analizzato gli elementi del soprassuolo che possono costituire delle barriere visuali sono rappresentate essenzialmente: dagli edifici, dalle macchie arboree (sia naturali che artificiali), dai filari di vegetazione d'alto fusto e dalle infrastrutture stradali e ferroviarie quando esse corrono su rilevato.

Gli elementi sopra elencati non costituiscono mai delle barriere vere e proprie poiché sono sempre dotate di una certa trasparenza che:

- per le parti costruite è determinata dalla maggiore o minore densità dell'edificato e dall'altezza degli edifici;
- nel caso della vegetazione è determinata dalla densità delle piante, dallo spessore della quinta arborea, dalla presenza o meno di fogliame (nel periodo invernale la loro azione schermante si riduce moltissimo).

In tutti i casi è sempre molto importante definire la posizione dell'osservatore rispetto al manufatto, per cui è possibile che una quinta vegetale sia in grado di nascondere un traliccio elettrico alla vista dell'osservatore quando questi è vicino e di perdere completamente la sua funzione quando questi è posto ad una distanza maggiore.

In un territorio come quello oggetto della presente relazione, in cui mancano elementi morfologici del suolo in grado di ridurre o annullare la vista della linea elettrica in progetto, ha senso individuare delle fasce di percezione visuale in cui è la distanza che determina l'effetto visuale. Infatti al variare della distanza dell'osservatore da un oggetto si modifica lo spazio occupato dall'oggetto nel campo visivo dell'osservatore e di conseguenza la sua esperienza percettiva.

E' possibile individuare tre fasce principali di percezione dei manufatti:

1. Fascia di totale dominanza visuale;
2. Fascia di dominanza visuale;
3. Fascia di presenza visuale.

Nella fascia di totale dominanza, che ha un'estensione intorno a 3 volte l'altezza degli elementi emergenti, gli elementi del progetto occupano totalmente il campo visivo del fruitore del paesaggio; pertanto, in questa fascia l'interferenza visuale risulterà generalmente alta.

Nella fascia di dominanza visuale gli elementi del progetto ricadono nei coni di alta e media percezione, essa ha un'estensione intorno a 10 volte l'altezza degli elementi emergenti. In tale fascia l'interferenza può risultare più o meno elevata secondo la qualità delle visuali interessate.

Nella fascia di presenza visuale gli elementi occupano una parte limitata del campo visuale e tendono a confondersi con gli altri elementi del paesaggio. Essa si estende oltre la fascia di dominanza visuale, anche per alcuni chilometri fino ad interessare l'intero campo di intervisibilità. L'interferenza visuale risulta in genere bassa o molto bassa.

Per valutare l'ampiezza delle fasce di percezione si è tenuto conto solamente dell'altezza dei tralicci che sono gli elementi maggiormente visibili nel paesaggio, per poi estendere le fasce all'intera linea.

Rispetto all'asse della linea sono state individuate le profondità delle seguenti fasce:

- Fascia di totale dominanza visuale del manufatto: 150 metri;
- Fascia di dominanza visuale del manufatto: tra 150-500 m;
- Fascia di presenza visuale del manufatto: oltre i 500 m.

Si ritiene che per le caratteristiche morfologiche e strutturali del paesaggio in oggetto, oltre i 1500 m di distanza dall'elettrodotto, gli effetti di intrusione sul paesaggio siano irrilevanti.

Verifiche sull'entità dell'impatto visuale sono state effettuate mediante le simulazioni d'inserimento (elaborato **DE23153D1BBX00121**).

4.3.8.3.3 Valutazione dell'impatto sul paesaggio

Fase di cantiere

In fase di cantiere le attività di costruzione dell'elettrodotto determinano le seguenti azioni di progetto:

- occupazione delle aree di cantiere e relativi accessi;
- accesso alle piazzole per le attività di trasporto e loro predisposizione per l'edificazione dei sostegni;
- realizzazione delle fondazioni e montaggio dei sostegni;
- posa e tesatura dei conduttori.

Con riferimento a queste azioni di progetto sono state considerate come significative le seguenti interferenze prevedibili:

- sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio: si produce a seguito dell'inserimento di nuovi manufatti nel contesto paesaggistico, oppure alterando la struttura dello stesso mediante l'eliminazione di taluni elementi significativi; nel caso in esame non è previsto il taglio di vegetazione, né l'alterazione della morfologia dei luoghi.
- sulla fruizione del paesaggio: consiste nell'alterazione dei caratteri percettivi legati a determinate peculiarità della fruizione paesaggistica (fruizione ricreativa e turistica).

Tenendo conto della dimensione assai ridotta delle zone di lavoro, corrispondente ad un'area poco più estesa dell'area occupata dai tralicci, gli impatti sulla componente paesaggio in fase di cantiere risulteranno di livello basso e sempre reversibili.

Impatti in fase di esercizio

Per la tipologia delle opere progettuali in oggetto, la fase di esercizio è quella che presenta le maggiori problematiche, poiché qualora si dovessero verificare degli impatti sul paesaggio, questi saranno permanenti.

In fase di esercizio le azioni progettuali che possono generare impatti sono:

- occupazione permanente di suolo;
- introduzione di servitù di rispetto.

Da esse possono derivare interferenze ambientali significative quali quelle:

- sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio per l'inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico;
- sulla fruizione del paesaggio per l'alterazione dei rapporti tra le unità visuali.

Poiché l'opera si caratterizza come un insieme di sostegni distanziati e di limitata superficie al suolo ed un fascio di cavi, essa non interferisce direttamente con gli elementi strutturali del paesaggio prima definiti, ma ne turba esclusivamente le condizioni visuali.

L'impatto sul paesaggio sarà quindi esclusivamente di tipo visuale.

Com'è stato già ricordato, l'interferenza visuale sarà diversa a seconda che i ricettori d'impatto cadano nella fascia di totale dominanza visuale piuttosto che nella fascia di dominanza visuale o di presenza visuale.

L'impatto visuale della nuova linea va valutato come confronto rispetto alla situazione esistente.

La principale differenza tra la linea esistente e la linea in progetto, è il passaggio tra semplice e doppia Terna, che comporta un aumento dell'altezza dei sostegni al fine di garantire la conformità della nuova linea alla normativa vigente in materia di campi elettromagnetici.

E' importante sottolineare che il nuovo tracciato in doppia Terna ricalca sostanzialmente la linea T. 153 in semplice Terna esistente, a meno di lievi spostamenti di poche decine di metri dei sostegni. La futura linea AT T.153 in doppia terna avrà una lunghezza di circa 10 km, sarà più compatta e meno impattante sul territorio, in quanto verranno posati nuovi pali di tipo tronco piramidale ma con una geometria più snella. La sostituzione consentirà sia un utilizzo più razionale dei terreni liberati sia un miglioramento della percezione visiva d'insieme delle aree percorse.

Nella tabella che segue si riporta il confronto tra la situazione esistente ed in progetto.

Tabella 32: Confronto tra le altezze della linea esistente e in progetto

Sostegni in progetto				Sostegni in demolizione		Differenza Altezze (m)
Sostegno n°	Prov.	Comune	Altezza del manufatto AGL [m]	Sostegno n°	Altezza del manufatto AGL [m]	
1N	PC	Sarmato	39,1	1	33,2	+5,9
2N	PC	Sarmato	44,5	2	30,35	+14,15
3N	PC	Sarmato	48,1	3	30,2	+17,9
4N	PC	Sarmato	44,49	4	42,35	+2,14
5N	PC	Castel San Giovanni	44,5	5	33,35	+11,15
6N	PC	Castel San Giovanni	44,5	6	30,35	+14,15
7N	PC	Castel San Giovanni	48,1	7	36,35	+11,75
8N	PC	Castel San Giovanni	44,5	8	24,35	+20,15
9N	PC	Castel San Giovanni	34,5	9	33,35	+1,15
				10	10	sostegno eliminato
				11	11,22	sostegno eliminato
12N	PC	Castel San Giovanni	34,5	12	30,35	+4,15
13N	PC	Castel San Giovanni	44,5	13	42,35	+2,15
14N	PC	Castel San Giovanni	44,5	14	36,35	+8,15
15N	PC	Castel San Giovanni	48,1	15	36,35	+11,75
16N	PC	Castel San Giovanni	44,5	16	36,33	+8,17
17N	PC	Castel San Giovanni	44,5	17	30,35	+14,15
18N	PC	Castel San Giovanni	44,5	18	30,35	+14,15
19N	PC	Castel San Giovanni	44,5	19	24,35	+20,15
20N	PV	Arena Po	44,5	20	24,35	+20,15
21N	PV	Arena Po	48,1	21	36,35	+11,75
22N	PV	Arena Po	44,5	22	24,35	+20,15
23N	PV	Arena Po	44,5	23	39,35	+5,15
24N	PV	Arena Po	44,5	24	33,35	+11,15
25N	PV	Arena Po	44,5	25	42,35	+2,15
26N	PV	Arena Po	48,1	26	24,35	+23,75
83N	PC	Castel San Giovanni	38,8	83	26,25	+12,55
53N	PV	Arena Po	21,05			nuovo sostegno

Di seguito si analizzano i tratti del tracciato dal punto di vista visuale utilizzando la stessa divisione precedentemente illustrata per la descrizione degli ambiti.

In generale le modifiche progettuali consistono in limitati spostamenti dei sostegni in progetto rispetto alla linea esistente e nell'utilizzo di una tipologia di sostegno più snella, con minore ingombro visuale.

La modifica della linea da singola terna a doppia terna comporta inoltre un aumento delle altezze dei sostegni, trascurabile in alcuni casi, significativo in altri.

Tratto SE – 3N

Questo primo tratto di linea presenta un'elevata visibilità dalla strada sull'argine artificiale del Po, ma data l'elevata presenza di detrattori areali e lineari, la qualità del paesaggio è ridotta.

Non si segnala la presenza di importanti assi di fruizione dinamica, né di fronti di visuale statica importanti, né di edifici isolati nella fascia di dominanza visuale dell'opera. L'edificio più prossimo è a circa 400 m (Cascina Belvedere), all'interno della fascia di dominanza visuale.

L'aumento dell'altezza del sostegno 1N in progetto rispetto a quello esistente risulta non significativo (5 m) per le viste in lontananza del tratto in esame.

L'aumento delle altezze per i successivi sostegni 2N e 3N è invece maggiore (14,1 m e 17,9 m), anche in questo caso però non significativo per le viste in lontananza e disturbate dai principali assi di fruizione visuale dinamica dalla viabilità sull'argine e dall'autostrada che dista circa 1 km (fascia di presenza visuale).

Per le visuali dal centro storico di Sarmato e dal Castello medievale, che distano oltre 2 km dal progetto, gli effetti di intrusione sul paesaggio legati all'aumento delle altezze sono del tutto irrilevanti.

Anche a brevi distanze, comunque, la presenza dei numerosi elementi tecnologici legati alla stazione elettrica e alle linee che vi confluiscono caratterizzano fortemente l'ambito. La centrale elettrica La Casella rappresenta un riferimento visuale del paesaggio in questo tratto.

Per tutto quanto sopra descritto, l'impatto visuale del progetto rispetto alla situazione attuale, in questo tratto è da considerarsi **trascurabile**.

Tratto 3N – 6N

Non si segnala la presenza di importanti assi di fruizione dinamica, né di fronti di visuale statica importanti, nella fascia di dominanza visuale dell'opera. L'autostrada è posta in questo tratto a oltre 800 m dal tracciato.

L'aumento dell'altezza del sostegno 4N in progetto rispetto a quello esistente risulta non significativo (2 m), nemmeno per viste ravvicinate.

L'aumento delle altezze per i successivi sostegni 5N e 6N è invece maggiore (11,1 m e 14,1 m), anche in questo caso però non significativo per le viste in lontananza e disturbate dal principale asse di fruizione visuale dinamica dell'autostrada che dista oltre 800 m (fascia di presenza visuale).

Gli unici fronti di fruizione statica per il quale l'aumento dell'altezze può essere significativo, ma comunque di livello **basso**, sono la Cascina Belvedere, posta a circa 250 m da progetto (tra i sostegni 3N e 4N), e la Cascina Colombarola, posta a nord a una distanza pari a circa 150 m (tra i sostegni 5N e 6N), entrambi compresi all'interno della fascia di dominanza visuale dell'opera.

A sud del tracciato in questo stesso tratto è presente un altro fronte visuale statico (Cascina Sabbione), posto a circa 500 m dal tracciato e quindi nella fascia di presenza visuale dell'opera per cui l'intrusione visiva del progetto rispetto alla situazione attuale risulta **molto bassa**.

Analogamente al tratto precedente, per le visuali dal centro storico di Sarmato e dal Castello medievale, che distano oltre 2 km dal progetto, gli effetti di intrusione sul paesaggio legati all'aumento delle altezze sono del tutto irrilevanti.

Per tutto quanto sopra descritto, l'impatto visuale del progetto rispetto alla situazione attuale, in questo tratto è da considerarsi **molto basso**.

Tratto 6N – 13N

Si segnala la presenza di due assi di fruizione dinamica perpendicolari alla linea. Il primo, attraversato tra i sostegni 7N e 8N, è una strada comunale a media percorrenza (strada comunale), mentre il secondo, attraversato tra i sostegni 12N e 13N è la Strada Provinciale n. 412, ad elevata percorrenza.

L'ambito è caratterizzato dalla presenza di ambiti a forte antropizzazione:

- presso il sostegno 7 a sud, a poche decine di metri Cascina Medarda, a nord a circa 350 m dal progetto Cascina Colombarone, entrambe sede di attività agricole specializzate, con relativi impianti e capannoni;
- presso il sostegno 12N, a sud l'area industriale e lo svincolo autostradale, a nord zone produttive, allevamenti.

All'interno degli ambiti urbanizzati posti a nord del tracciato si segnala la presenza di Cascina Sforza, della chiesa in località Pievetta e di Cascina Copalara, individuati dalla pianificazione comunale come edifici di interesse storico, culturale e testimoniale. Sono tutti distanti oltre 500 m e quindi compresi nella fascia di presenza visuale dell'opera, e in gran parte con visuali disturbate verso l'ambito di progetto, pertanto non si segnalano connessioni visive da tutelare.

Le visuali dal principale asse di fruizione dinamica rappresentato dall'autostrada sono per lo più limitate dalla presenza dell'edificio industriale.

L'aumento dell'altezza in progetto rispetto a quella esistente risulta pari a 11,7 m per il sostegno 7N, 20,1 m per il sostegno 8N, 12,5 m per il sostegno 83, trascurabile per il sostegno 9N (1,1 m).

L'aumento, seppur elevato, soprattutto nel caso del sostegno 8N non è significativo considerando l'elevata antropizzazione dell'area.

Si segnala inoltre che vengono eliminati due sostegni esistenti (10 e 11) nell'ambito più prossimo all'asse di fruizione della strada provinciale. Viene invece realizzato un nuovo sostegno (53N) della linea a 132 kV T860, di altezza pari a 21,0 m.

Per tutto quanto sopra descritto, l'impatto visuale del progetto rispetto alla situazione attuale, in questo tratto è da considerarsi **trascurabile**.

Tratto 13N – 19N

L'ambito è caratterizzato dalla presenza di ambiti agricoli, privi di particolari elementi di antropizzazione.

In questo tratto sono attraversati due corsi d'acqua minori: Rio Boriacco, tra il sostegno 13N e 14N e Rio Carogna, tra il sostegno 16N e 17N, senza interferire direttamente né con le fasce vincolate di 150 m, né con le fasce di vegetazione che li caratterizza.

Negli ambiti di attraversamento dei rii, la presenza della vegetazione anche se discontinua, disturba la visibilità dell'opera.

In questo tratto la linea tende a convergere verso l'asse autostradale che a partire dal sostegno 16N, si avvicina alla fascia di totale dominanza visuale (circa 150 m).

La maggior parte delle visuali da tale asse di fruizione dinamica sono in questo tratto prive di ostacoli visivi.

Si segnala l'attraversamento da parte della linea di ulteriori assi di fruizione visuale dinamica (via Parpanese, S.P. n. 144).

Nel tratto compreso tra i sostegni 14N e 16N sono inoltre possibili visuali sopraelevate dal lieve rilievo morfologico posto a sud dell'autostrada, su cui sono localizzati alcuni edifici residenziali. Tale rilievo si configura come ambito di fruizione preferenziale per la posizione rialzata rispetto alla pianura oggetto di intervento, anche se la presenza di abbondante vegetazione arborea limita in molti casi la visibilità.

Per quanto riguarda i fronti di visuale statica, si segnala la presenza della Cascina Morando a sud del tracciato a circa 180 m da esso e Cascina Borianna poco più distante; più avanti tra i sostegni 14N e 15N sono presenti la Cascina Manzolina e Cascina Stallone, poste a nord del tracciato a circa 100 m da essi. Tutte queste cascine sono interne o poco al di fuori della fascia di totale dominanza visuale e pertanto possono risentire delle modifiche in altezza apportate dal progetto alla situazione attuale.

A nord della linea, nei pressi del sostegno 18, è presente un ulteriore fronte visuale statico, rappresentato da Cascina Longhirolo, posta a circa 400 m e quindi all'interno della fascia di dominanza visuale della linea.

L'aumento delle altezze in progetto rispetto a quella esistente risulta non significativo per il sostegno 13N (2,1 m), mentre diviene significativo per i sostegni 14N e 16N (8,1 m), 15N (11,7 m), 17N e 18N (14,1 m) e ancor più per il 19N (20,1 m).

Considerando che l'ambito presenta una qualità del paesaggio migliore rispetto alle aree precedenti e che vi è una maggiore diffusione di assi di fruizione dinamica e fronti di visuale statica, tali modifiche in altezza possono comportare un impatto sulla percezione visiva di livello **medio**.

Tratto 19N – 25N

Il tratto tra i sostegni 19N e 25N si caratterizza per la diffusa presenza di edificato sparso e in agglomerati lineari lungo la viabilità che rappresentano fronti di visuale statica all'interno della fascia di totale dominanza visuale.

Si segnala l'attraversamento e la stretta vicinanza, per tutto il tratto, dell'asse di fruizione dinamica rappresentato dalla S.P. 144.

In questo tratto anche l'asse di fruizione dinamica dell'autostrada continua ad essere molto vicino alla linea.

Tra il sostegno 19N e 20N è attraversato un corso d'acqua minore: Rio Bardoneggia, senza interferire direttamente né con la fascia vincolata di 150 m, né con la fascia di vegetazione che lo caratterizza.

Nell'ambito di attraversamento del rio, ma in generale in tutto il tratto, la presenza diffusa di vegetazione, anche se discontinua, disturba la visibilità dell'opera.

Per quanto riguarda i fronti di visuale statica, si segnala la presenza di Cascina Zappellone a nord del sostegno 20N, posta a circa meno di 50 m dal progetto e quindi all'interno della fascia di totale dominanza visuale. È inoltre presente, a sud del sostegno 21N, posto oltre l'autostrada a circa 400 m (nella fascia di dominanza visuale), il nucleo di Monte Acuto. Entrambi i fronti di visuale sono sviluppati lungo la viabilità provinciale.

A sud dell'autostrada, nel tratto tra i sostegni 21N e 25N si segnala il fronte visuale del nucleo di Ripaldina, le cui visuali verso l'area di progetto sono limitate dalla presenza di vegetazione e di barriere acustiche sull'autostrada.

Tra i sostegni 22N e 23N si segnala la presenza del nucleo di Colombarolo a sud della linea, a meno di 50 m da essa e di Cascina Gattera, a nord, a circa 150 m dal tracciato, che rappresentano fronti visuali statici all'interno della fascia di totale dominanza visuale dell'opera.

L'aumento delle altezze in progetto rispetto a quella esistente risulta non significativo per il sostegno 25N (2,11 m) e 23N (5,1 m), mentre diviene significativo per i sostegni 15N, 21N e 24 N (circa 11 m), e ancor più per i sostegni 20N e 22N (20,1 m).

Considerando che l'ambito presenta una qualità del paesaggio migliore rispetto alle aree precedenti e che vi è una maggiore diffusione di assi di fruizione dinamica e fronti di visuale statica, anche all'interno della fascia di totale dominanza dell'opera, tali modifiche in altezza possono comportare un impatto sulla percezione visiva di livello **medio**, in parte mitigato dalla presenza diffusa di vegetazione.

Tratto 25N – fine intervento

In questo tratto l'asse di fruizione dinamica dell'autostrada risulta molto vicino alla linea, ma esterno alla fascia di totale dominanza visuale, con visibilità elevata per l'assenza di vegetazione.

Si segnala inoltre la presenza sia a nord che ad ovest di saai di fruizione dinamica (S.P. 144 e strada comunale).

Si segnala a nord del tracciato, a circa 100 m da esso e quindi compreso nella fascia di totale dominanza visuale dell'opera, la presenza del fronte di fruizione statica rappresentato da nucleo rurale di Ca' Facaldo.

Questo tratto è l'unico in cui il progetto non segue in modo preciso l'andamento della linea esistente, con lo spostamento del sostegno 26 in avanti di circa 200 m, con un miglioramento della percezione per l'edificio attualmente interessato, ma la necessità di alzare il sostegno 26N di 23,7 m.

Il sostegno 83N della linea T221 a 220 kV si alza invece di 12,5 m rispetto a quello esistente.

Considerando la diffusione di assi di fruizione dinamica e fronti di visuale statica, anche all'interno della fascia di totale dominanza dell'opera, oltre che la limitata presenza di ostacoli visivi che possono mitigare l'impatto del progetto, tali modifiche in altezza possono comportare un impatto sulla percezione visiva di livello **medio**.

4.3.8.4 Simulazione dell'inserimento dell'elettrodotto

La fase di simulazione è stata preceduta dall'identificazione di un certo numero di "punti chiave" di percezione dell'infrastruttura. Nella gamma degli innumerevoli punti di vista da cui l'opera è visibile e di cui si è data parziale rappresentazione nelle immagini che descrivono la "Configurazione paesaggistica esistente" sono stati scelti i principali punti panoramici esistenti.

Per la scelta delle vedute si è tenuto conto dei seguenti criteri:

- qualità intrinseca del sito (aspetti fisionomici dell'ambiente naturale e valori estetici);
- livello di frequentazione del sito;
- qualità delle visuali.

Nell'elaborato DE23153D1BBX00121 - **Fotoinserti** sono riportate le vedute chiave con e senza opere in progetto.

4.3.8.5 Minimizzazione dell'impatto sul paesaggio

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura come un elettrodotto è un'operazione che trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata.

La scelta di seguire l'andamento della linea esistente ha mirato a sfruttare l'adattamento che gli osservatori abituali hanno sviluppato alla presenza della linea esistente.

La progettazione della linea ha tenuto in considerazione le linee guida della Regione Lombardia contenente gli indirizzi relativi all'inserimento delle linee elettriche nel paesaggio (DGR 8 novembre 2002 – N.7/11045).

Il volume 7 individua dei criteri generali di inserimento ambientale degli elettrodotti ad alta e media tensione. Si definiscono alcuni concetti base:

- 1) *La razionalizzazione delle reti e il concetto dei tracciati alternativi;*
- 2) *I tracciati e il concetto di "canale";*
- 3) *I tracciati. Limitazioni e vincoli;*
- 4) *Tinteggiatura dei sostegni;*
- 5) *La situazione pregressa. Indirizzi di miglioria degli elettrodotti esistenti;*

La razionalizzazione delle reti e il concetto dei tracciati alternativi: La razionalizzazione della rete elettrica è considerata uno dei principali obiettivi del Piano Paesistico Regionale. Nel caso specifico non è applicabile la necessità di proporre tracciati alternativi, tra cui scegliere la soluzione più rispettosa dell'ambiente e del paesaggio, considerando che il progetto ha mirato a seguire l'andamento della linea esistente.

I tracciati e il concetto di "canale": *Nel caso di nuove costruzioni sarà opportuno, per quanto possibile, ricalcare il tracciato di tratti di linee parallele già esistenti, a loro volta sottoposte a verifica qualora si evidenziassero incompatibilità ambientali e paesaggistiche.*

I tracciati. Limitazioni e vincoli: *I tracciati delle linee dovranno conformarsi il più possibile al rispetto delle zone boschive, di quelle agricole, dei corsi d'acqua e dei laghi, delle situazioni di elevato pregio naturalistico, paesistico, monumentale, dei punti di osservazione e godimento del paesaggio. In linea di principio, deve essere preclusa la realizzazione di elettrodotti negli ambiti di cui all'art.1 della Legge 431/85, lettere e) (ghiacciai e circhi glaciali), f (nei soli casi di riserve naturali, biotopi e geotopi istituiti con provvedimento regionale, esclusi dunque i parchi), i) (zone umide), m) zone archeologiche.*

Il passaggio nelle zone boschive a densità colma, così come indicato nella carta tematica regionale a orientamento agricolo forestale, soggette a vincolo di cui alla lettera g, art. 1 della legge 431/85, è sconsigliato, salvo eccezioni che dovranno essere giustificate dal fatto che le alternative possibili si possono considerare maggiormente lesive del paesaggio, qualora ad esempio insistano su zone aperte di grande pregio agricolo e/o antropico. Sono comunque ammesse entro zone boschive, linee aeree in cavo cordato con tensioni non superiori a 30 kV.

Nella progettazione delle linee aeree AT e MT dovranno essere osservati i seguenti principi base:

- a) *il tracciato non deve tagliare al netto pendici o versanti, ma deve assecondare la morfologia del luogo rivolgendosi di preferenza nelle zone ove il bosco è più povero di essenze, dove queste sono in stato deperente o dove, ancora, il profilo orografico consente un'adeguata mimetizzazione dei sostegni;*
- b) *nelle aree pianeggianti il tracciato degli elettrodotti dovrà conformarsi il più possibile agli andamenti di altre linee fisiche di partizione del territorio, seguire le depressioni e gli andamenti naturali del terreno; le linee dovranno appoggiarsi per quanto possibile ad assi o limitari già esistenti; laddove vi sia possibilità di scelta, è da privilegiare il limitare rispetto all'asse: in tal modo si penalizza meno l'attività agricola evitando la localizzazione di piloni nei coltivi e consentendo pratiche d'irrigazione a pioggia;*
- c) *in ogni caso si devono evitare, in presenza di strade panoramiche, centri abitati, zone verdi, impatti bruschi e incidenti fra assi e linee. Nella scelta dei tracciati si dovrà dare preferenza ad aree già compromesse, occupate da insediamenti industriali, da usi marginali o impropri;*
- d) *piloni di grandi dimensioni non devono essere collocati in vicinanza di elementi isolati di particolare spicco (alberi secolari, chiese, cappelle, dimore rurali, ecc.); i piloni d'angolo si devono collocare di preferenza in ambiti poco visibili.*

Tinteggiatura dei sostegni

I sostegni metallici delle linee devono essere opportunamente metallizzati (ad esempio zincati) per proteggerli dall'ossidazione. Ciononostante, per assicurare la loro conservazione è necessario procedere, ad intervalli di tempo determinati, alla verniciatura.

In linea di principio si prescrive che, in situazioni di fondali chiusi da cortine vegetali o da terreno, l'adozione di tinte opache RAL 6014 o 6022, mentre per situazioni di pianura con fondali aperti è consigliabile l'impiego del colore grigio, come nelle tinte unificate RAL 7035 e 7038. Pure i basamenti in cemento, qualora contrastino con il terreno circostante, dovranno essere opportunamente tinteggiati secondo la dominante cromatica del terreno. Ad intervalli regolari bisognerà procedere a ritinteggiature complete.

Fase di cantiere

Il criterio generale di minimizzazione degli impatti in fase di cantiere, messi in atto dal progetto, consiste in:

- localizzazione delle zone di lavoro da posizionare ad un'opportuna distanza dai siti più vulnerabili (sponde dei corsi d'acqua e formazioni vegetazionali), dalle aree abitate e dalle strade con maggiore fruizione visuale;
- limitare il tracciamento di piste di accesso per raggiungere i cantieri, utilizzando la viabilità esistente;
- localizzare i cantieri principali sul margine dei centri urbani ed utilizzare, quindi, le infrastrutture esistenti;
- posizionare, per quanto possibile, i sostegni tenendo conto della parcellizzazione agricola e della presenza di sfondi vegetali permanenti significativi.

Fase di esercizio

Com'è stato già ricordato, in fase di esercizio, gli impatti principali sul paesaggio riguardano essenzialmente la percezione delle nuove infrastrutture. Questo è anche il maggiore impatto che l'opera genera nel suo complesso.

Le opere di minimizzazione previste dal progetto possono essere inquadrare nei seguenti filoni:

- 1) Scelta tipologica dei sostegni;
- 2) Tinteggiature dei tralicci;
- 3) Realizzazione di fasce di rispetto;
- 4) Interventi di ripristino;
- 5) Demolizioni

TIPI DI SOSTEGNO

Il progetto prevede l'utilizzo di una tipologia di sostegno a base stretta con ridotto ingombro che, rispetto alla tipologia esistente riduce la percezione visuale dell'intervento.

TINTEGGIATURE DEI SOSTEGNI

Ha lo scopo di armonizzare, mediante una scelta cromatica oculata, la vista dei sostegni, in genere, con l'ambiente circostante.

La scelta delle tonalità cromatiche dipende molto dal modo di percepire le opere: nel caso in questione, caratterizzato da fondali bassi rispetto all'altezza dei tralicci, la colorazione grigia opaca è quella che permette di ridurre maggiormente il contrasto tra l'opera e lo sfondo.

INTERVENTI DI RIPRISTINO

Nel caso in esame la fase di cantiere non richiede il taglio di vegetazione, pertanto le opere di ripristino consisteranno esclusivamente nella restituzione all'uso agricolo pregresso delle aree interferite.

DEMOLIZIONI

Il progetto prevede la demolizione della linea esistente a fronte della realizzazione della nuova linea pertanto, come già segnalato gli impatti vanno visti in termini di bilancio rispetto alla situazione attuale.

4.3.8.5.1 Conclusioni

Gli impatti in fase di cantiere, tenendo conto degli accorgimenti previsti e considerando la dimensione assai ridotta delle zone di lavoro, corrispondente ad un'area poco più estesa dell'area occupata dai tralicci, gli impatti risulteranno di livello basso e sempre reversibili.

La linea in progetto ricalca il tracciato della linea esistente da demolire, con spostamenti dei sostegni solo di alcuni metri, per permettere di mantenere in esercizio la linea esistente durante la realizzazione della nuova.

La realizzazione degli interventi produce impatti paesaggistici che non comportano l'alterazione locale della struttura del paesaggio, ma possono generare una presenza visiva, che è comunque non significativa rispetto alla situazione attuale che già prevede la presenza di un elettrodotto.

Nonostante l'aumento delle altezze sia in alcuni casi significativo, nel complesso si registrano situazioni di impatto paesaggistico aggiuntivo di livello da **basso a medio basso**, per il permanere di una condizione già nota e in qualche modo già metabolizzata nel quadro paesaggistico esistente.

L'aumento delle altezze è in parte compensato dalla scelta di utilizzare una tipologia di sostegno a base stretta, con ridotto ingombro visuale.

Complessivamente non si rilevano impatti significativi rispetto alla tutela dei principali beni e aree vincolate paesaggisticamente.

Non si rilevano inoltre particolari criticità rispetto agli elementi di valore e agli obiettivi per la tutela espressi dai piani sovraordinati.

La presente valutazione paesaggistica porta a ritenere che la realizzazione dell'intervento sia paesaggisticamente accettabile.

Inoltre, si ritiene che la condizione attuale di riconoscibilità del paesaggio a scala locale e territoriale sia tale da tollerare il lieve aumento delle altezze dei sostegni rispetto alla situazione attuale.

4.4 Quadro di sintesi degli impatti

A valle delle analisi effettuate su ogni singola componente, nel presente paragrafo vengono sintetizzati gli impatti generati dall'opera, distinti tra la fase di cantiere e quella di esercizio. In particolare per la fase di esercizio, la valutazione è stata effettuata come confronto rispetto allo stato attuale e quindi in relazione alle caratteristiche dell'elettrodotto esistente.

La valutazione degli impatti è sintetizzata considerando, per le due fasi, le azioni di progetto ascrivibili alla tipologia di opera e relazionandoli ai potenziali impatti previsti. A valle di questa relazione sono indicati, per ciascuna componente, i livelli di impatto suddivisi in 6 classi, dall'alto al trascurabile.

Nella tabella che segue è riportata la matrice degli impatti relativa alla **fase di cantiere**.

AZIONI DI PROGETTO												
	Attività di scavo per fondazioni	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Occupazione fisica di suolo					X	X	X	X	X	X	
	Presenza strutture del cantiere				X	X	X	X	X		X	
	Incidenti e situazioni anomale		X	X								
	Movimentazione mezzi e materiali	X	X	X	X		X		X			X

MATRICE DEGLI IMPATTI PREVISTI IN FASE DI CANTIERE		POTENZIALI IMPATTI PREVISTI										
LIVELLO IMPATTI		Variazione qualità dell'aria per presenza di polveri	Possibile inquinamento delle falde e del suolo legato a eventi accidentali	Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e acque superficiali	Disturbi acustici indotti dalle attività di cantiere	Eliminazione della vegetazione esistente	Sottrazione temporanea di suolo agrario	Sottrazione temporanea di habitat	Allontanamento di specie e colonie faunistiche dalle aree di lavorazione	Alterazione delle componenti strutturali del paesaggio	Alterazione delle componenti visuali e percettive del paesaggio	Traffico indotto
COMPONENTI AMBIENTALI	1 - Atmosfera	●										●
	2 - Acque superficiali e sotterranee		●	●								
	3 - Suolo e sottosuolo		●	●			●					
	4 - Vegetazione, fauna ed ecosistemi					●			●			
	5 - Rumore					●						●
	6 - Elettromagnetismo e Salute pubblica											
	7 - Beni culturali e paesaggio									●	●	

Figura 103: Matrice degli impatti in fase di cantiere

Dalla matrice si evidenzia come il livelli di impatto in fase di cantiere siano bassi o trascurabili per tutte le componenti, questo anche in relazione alle facili condizioni di accessibilità, alla bassissima concentrazione di ricettori e all'assenza di elementi vegetazionali (presenti unicamente in forma lineare lungo i rii trasversali alla linea).

Nella tabella che segue è riportata la matrice degli impatti relativa alla **fase di esercizio**. Si sottolinea in questo caso che, data la tipologia di opera, le azioni o elementi di progetto considerati sono costituiti dalla presenza dei conduttori, da quella dei sostegni e dagli interventi di manutenzione che potranno rendersi necessari nel corso dell'esercizio dell'impianto.

AZIONI DI PROGETTO	MATRICE DEGLI IMPATTI PREVISTI IN FASE DI ESERCIZIO									
	LIVELLO IMPATTI									
Presenza dei conduttori	X	X	X	X				X	X	X
Presenza dei sostegni		X	X	X	X	X	X	X	X	
Manutenzione			X							
	POTENZIALI IMPATTI PREVISTI									
	Disturbi acustici legati all'effetto corona	Rischio di collisione dell'avifauna	Taglio della vegetazione per garantire il franco dai conduttori	Creazione di servitù indotte e fasce di asservimento	Sottrazione permanente di habitat	Sottrazione permanente di suolo agrario	Alterazione delle componenti strutturali del paesaggio	Alterazione delle componenti visuali e percettive	Induzione di campi elettrici e magnetici al di sotto della linea	
COMPONENTI AMBIENTALI	1 - Atmosfera									
	2 - Acque superficiali e sotterranee									
	3 - Suolo e sottosuolo				●		●			
	4 - Vegetazione, fauna ed ecosistemi	●	●	●			●	●		
	5 - Rumore	●								
	6 - Elettromagnetismo e Salute pubblica									●
	7 - Beni culturali e paesaggio			●				●	●	

Figura 104: Matrice degli impatti in fase di esercizio

Dall'analisi della matrice si evidenzia come i livelli di impatto in fase di esercizio, se rapportati alla situazione attuale che si caratterizza per la presenza di un elettrodotto che sarà smantellato, sono diffusamente trascurabili.

Solo per la componente paesaggistica si rileva un livello di impatto basso (per gli aspetti strutturali) e medio – basso (per gli aspetti percettivi), in ragione dell'aumento dell'altezza dei sostegni rispetto a quelli esistenti.

4.5 Sintesi delle interventi di mitigazione previsti

4.5.1 Fase di progettazione

Il contenimento dell'impatto ambientale di un'infrastruttura lineare come un elettrodotto trae il massimo beneficio da una corretta progettazione, attenta a considerare i molteplici aspetti della realtà ambientale e territoriale interessata.

In tale ottica va vista la scelta di un tracciato in stretta vicinanza con la linea esistente, in modo da non modificare sostanzialmente l'attuale assetto della linea in termini di aree impegnate, occupazione di suolo e presenza visuale.

Di seguito si elencano invece le scelte tecniche che hanno permesso di ottimizzare il progetto minimizzando le interferenze ambientali:

- scelta di una tipologia di sostegno a basi strette, che permettono di limitare l'occupazione di suolo e l'intrusione visiva dei sostegni.
- tinteggiatura dei sostegni: ha lo scopo di armonizzare, mediante una scelta cromatica oculata, la vista dei tralicci, in genere, con l'ambiente circostante. La scelta delle tonalità cromatiche dipende molto dalle caratteristiche del territorio interessato: nel caso in questione, caratterizzato da fondali bassi rispetto all'altezza dei tralicci, la colorazione grigia opaca è quella che permette di ridurre maggiormente il contrasto tra l'opera e lo sfondo.

4.5.2 Fase di costruzione

Nell'ambito della progettazione l'altezza dei sostegni è stata mantenuta tale da evitare un eventuale taglio della vegetazione per garantire il franco di legge.

Le attività di scavo delle fondazioni sono tali da contenere al minimo i movimenti terra.

A fine attività, sia nelle piazzole dei sostegni, che nelle aree utilizzate per le operazioni di stendimento e tesatura dei conduttori, si procederà alla pulitura ed al ripristino dei luoghi senza dispersione di materiali di risulta come vernici, solventi, sfridi di conduttore e di elementi degli isolatori.

4.5.2.1 Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico

Al fine di garantire il mantenimento della fertilità dei suoli nelle aree di lavorazione, un eventuale intervento di mitigazione attuabile per le aree di lavoro consiste nel preventivo scotico dello strato superficiale di terreno per uno spessore variabile tra 20 e 50 cm, in tutte le aree interferite dalle attività per la realizzazione delle opere in progetto.

Nell'asportazione dello strato più superficiale si deve sempre considerare la vulnerabilità del materiale trattato, pertanto sono da preferire, come mezzi d'opera, gli escavatori che consentono il carico immediato, rispetto ad altre macchine che agiscono per spinta (ruspe), cercando di evitare movimentazioni ripetute od il passaggio eccessivo dei mezzi sul materiale asportato.

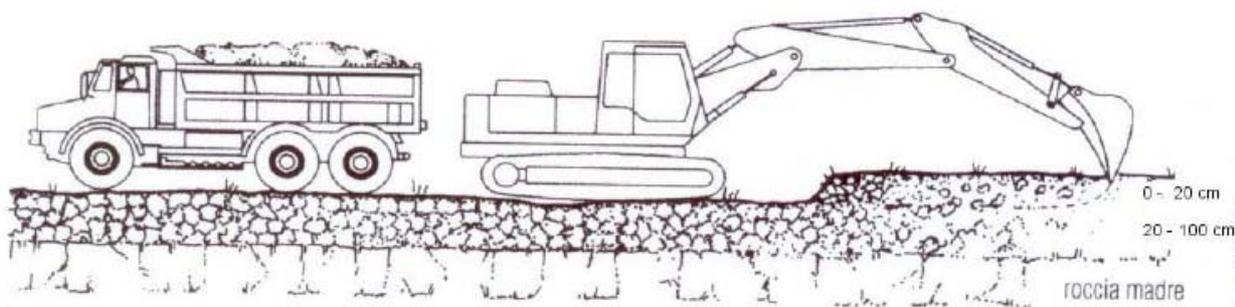


Figura 105: Prelievo dello strato superficiale

Tale substrato sarà accantonato in cumuli di stoccaggio di altezza contenuta all'interno dello stesso micro cantiere sostegno, accuratamente separati dal rimanente materiale di scavo per poi essere riutilizzato negli interventi di ripristino. Tali cumuli saranno costituiti da strati di terreno depositi in modo da non soverchiare o alterare l'originaria disposizione degli orizzonti. La durata e le tipologie di lavorazioni previste fanno escludere rischi di perdita della fertilità del terreno accantonato e possibili inquinamenti dello stesso.

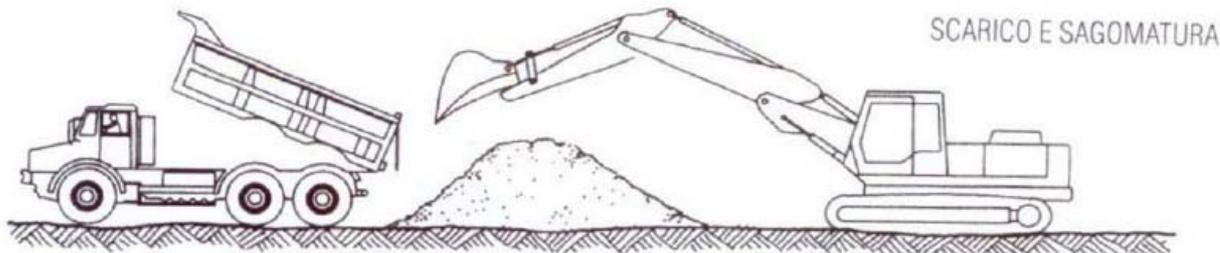


Figura 106: Scarico e sagomatura del materiale

Il materiale di scotico così accantonato potrà essere riutilizzato nell'intervento di ripristino delle superfici interferite, nella successiva fase di sistemazione a fine lavori. Il ripristino pedologico, in tutte le aree interferite in fase di cantiere, contemplerà il riutilizzo dello strato esistente.

4.5.2.2 Interventi di ripristino ambientale

È previsto il ripristino all'uso pregresso di tutte le aree interferite in fase di cantiere, ed in particolare:

- **microcantieri relativi ad ogni sostegno di nuova realizzazione**, di dimensioni pari a 30x30 m circa, comprendenti i basamenti del sostegno e le lavorazioni complementari; la presenza fisica dei sostegni produce un'occupazione di terreno, in corrispondenza delle basi degli stessi. Viene considerato inoltre che in fase di esercizio l'occupazione coincide con l'area alla base del traliccio (7x7m);
- **microcantieri relativi alla demolizione dei sostegni della linea esistente**, di dimensioni analoga;
- **piste di accesso ai microcantieri**;

Ripristini nell'ambito della realizzazione delle nuove linee aeree

In generale per ciò che concerne il ripristino delle piste e dei siti di cantiere al termine dei lavori: sia nelle piazzole dei sostegni che nei relativi tratti di pista (già di modesta estensione, in quanto si utilizzerà prevalentemente la viabilità esistente), si procederà alla ricostituzione dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico, finalizzato alla restituzione all'uso agricolo:

- d) pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- e) rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- f) restituzione ai proprietari per ricostituzione della coltura esistente delle superfici esterne a quelle del traliccio,
- g) inerbimento della superficie interna al sostegno a traliccio.

Ripristini nell'ambito delle demolizioni

Per quanto riguarda le attività di dismissione in progetto è opportuno tenere presente che la natura dell'opera non causa compromissioni irreversibili delle aree impegnate. I disturbi causati all'ambiente sono legati alle attività di cantiere dell'eventuale smantellamento dell'opera; si procede all'abbassamento e recupero dei conduttori, allo smontaggio dei sostegni con relativo armamento ed all'eventuale demolizione della parte più superficiale delle fondazioni.

Le superfici oggetto di smantellamenti di elettrodotti esistenti saranno interessate, al termine dello smantellamento, da interventi di riqualificazione ambientale e di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e le fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante-operam.

In aree agricole lo smantellamento dei sostegni implicherà anche la demolizione delle fondazioni fino ad una profondità approssimativa di 1,50 m al fine di non condizionare le pratiche agricole. Tale misura costituisce l'elemento fondamentale propedeutico per la restituzione agli usi agricoli.

Le successive fasi di ripristino delle aree dei sostegni della linea si compongono delle seguenti attività:

- h) pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;

- i) rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- j) restituzione all'uso del suolo ante-operam:
 - ✓ in caso di ripristino in **area agricola** non sono necessari ulteriori interventi, la superficie sarà restituita all'uso agricolo che caratterizza il fondo di cui la superficie fa parte;

Per raggiungere i sostegni e per allontanare i materiali verranno percorse le stesse piste di accesso già utilizzate in fase di costruzione e manutenzione. Tutti i materiali di risulta verranno rimossi e ricoverati in depositi a cura del proprietario, ovvero portati a discarica in luoghi autorizzati.

4.5.3 Fase di esercizio

La manutenzione dell'elettrodotto in fase di esercizio risulta molto limitata. Gli interventi di natura ordinaria sono essenzialmente le ispezioni periodiche di controllo, la sostituzione di componenti non pregiudizievoli per l'esercizio, la ripresa dell'eventuale verniciatura.

È evidente che, che per queste operazioni, si avrà la stessa cura per l'ambiente che si è tenuta nella costruzione dell'elettrodotto.

Per quanto riguarda il taglio della vegetazione per garantire il franco di legge (D.M. 21.03.1988), considerando le altezze di sostegni, non sarà previsto.

4.6 Azioni di 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.
- 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.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

E' evidente che lo strumento del Piano di Monitoraggio Ambientale, assolve agli obiettivi sopra richiamati in maniera ottimale in caso di nuove opere, o modifiche significative di quelle esistenti.

Rispetto al caso di specie, che riguarda il rifacimento di una linea sul medesimo asse di tracciato, occorre anzitutto valutare e considerare che l'attuale opera risulta ben inserita nel contesto territoriale senza generare problematiche ambientali specifiche.

Le modifiche apportate dalla opera in progetto riguardano sostanzialmente aspetti di natura paesaggistica legati al passaggio alla doppia terna e all'innalzamento dei tralicci rispetto a quelli esistenti.

In tale ottica si ritiene che il Monitoraggio Ambientale possa essere circoscritto alla verifica dell'inserimento della nuova opera nel contesto paesaggistico locale.

5 CONCLUSIONI

A conclusione dello studio ambientale condotto, che ha preso in conto le possibili relazioni tra l'opera in progetto e l'ambiente interessato, occorre anzitutto evidenziare che il principale aspetto che caratterizza l'intervento è la sua localizzazione in completa sovrapposizione all'elettrodotto esistente che sarà demolito.

Tale sovrapposizione costituisce un forte elemento di sostenibilità ambientale in quanto:

- Il bilancio delle opere sul territorio, inteso come estensione di linee elettriche, sarà lo stesso dello stato attuale;
- La sostituzione dell'elettrodotto in esercizio con la nuova opera va ad interessare gli stessi ambiti attualmente caratterizzati dalla presenza dell'elettrodotto esistente che costituisce un elemento già "assorbito" dal territorio;
- Il contesto interessato dal progetto ha una vocazione essenzialmente agricola e la nuova opera, interessando le stesse particelle di quello esistente, non costituirà elemento di aggravio di vincoli e condizionamenti alla coltivazione dei fondi, dato che non saranno aggiunte servitù o fasce di rispetto ulteriori rispetto allo stato attuale;
- Il tracciato dell'opera assume caratteristiche lineari in affiancamento all'asse autostradale razionalizzando l'uso del territorio con la costituzione di un corridoio infrastrutturale;
- L'accessibilità per la realizzazione della nuova opera non rappresenterà un elemento invasivo e di impatto in quanto sarà la medesima utilizzata per la manutenzione della linea attualmente in esercizio.

L'unica differenza significativa tra l'opera esistente e quella futura deriva dal fatto che l'attuale elettrodotto è una singola terna mentre quello nuovo sarà una doppia terna. Questo aspetto tecnico determina un aumento dell'altezza dei tralicci rispetto allo stato attuale e l'aumento del numero di conduttori.

Nello scenario sopra delineato si è proceduto alla valutazione degli impatti che, sia nella fase di cantiere che di esercizio sono diffusamente trascurabili o bassi per tutte le componenti. Solo gli aspetti percettivi del paesaggio presentano un impatto medio – basso. In particolare per la fase di esercizio, la valutazione è stata effettuata come confronto rispetto allo stato attuale e quindi in relazione alle caratteristiche dell'elettrodotto esistente. In tale ottica si sottolinea come i rischi di collisione dell'avifauna non determinino situazioni peggiorative rispetto alla situazione esistente.

In conclusione, sulla base di quanto sintetizzato nei precedenti paragrafi e approfondito nello Studio di Impatto Ambientale e nelle relazioni specialistiche, si osserva che la realizzazione dell'intervento:

- Rappresenta, di fatto, la sostituzione di un impianto esistente in esercizio sul territorio da molti anni senza aver determinato problematiche ambientali di nessun tipo;
- Non interferisce direttamente con aree protette;
- Non interferisce direttamente con aree tutelate sotto il profilo naturalistico quali SIC e ZPS;
- Interferisce un territorio a vocazione prevalentemente agricola con nuclei di addensamento a valenza industriale in corrispondenza dello svincolo autostradale;
- Interferisce un territorio in cui non sono presenti criticità ambientali specifiche;
- Non dà luogo a impatti ambientali negativi, certi o ipotetici, di entità grave. Al contrario gli impatti sia nella fase di cantiere che di esercizio si attestano su livelli trascurabili o bassi e solo per gli aspetti percettivi del paesaggio raggiungono livelli medio-bassi;
- Non genera rischi per la salute umana.

Da tutto quanto sopra esposto si ritiene che la realizzazione delle opere in progetto risponda ai principi di sostenibilità e compatibilità ambientale che devono essere propri di una infrastruttura di carattere lineare ad elevata valenza tecnologica come quella in oggetto.