

# “Raccordo aereo a 150 kV in doppia Terna della linea Canino-Arlena alla S.E. Tuscania”

## Studio per la verifica di assoggettabilità a VIA

### Inquadramento ambientale



#### Storia delle revisioni

Rev. 00	del 15/05/13	
---------	--------------	--

Elaborato	Verificato	Approvato
 Dott. G. Cozzolino Dott. A. Piazzini	A. Serrapica ING/CRE-ASA	N. Rivabene ING/CRE-ASA

## Indice

6	INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....	4
6.1	Ambito di influenza potenziale .....	4
6.1.1	L'Area di Studio .....	4
6.2	Atmosfera .....	6
6.2.1	Generalità .....	6
6.2.1.1	Quadro normativo europeo .....	6
6.2.1.2	Quadro normativo nazionale .....	6
6.2.1.3	Valori limite di riferimento .....	7
6.2.2	Stato di fatto della componente .....	9
6.2.2.1	Dati climatici .....	9
6.2.2.2	Dati di qualità dell'aria .....	12
6.2.3	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	17
6.3	Ambiente idrico .....	19
6.3.1	Generalità .....	19
6.3.2	Stato di fatto della componente .....	19
6.3.3	Caratterizzazione degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	25
6.4	Suolo e sottosuolo .....	26
6.4.1	Stato di fatto della componente .....	26
6.4.2	Uso del suolo .....	36
6.4.3	Caratterizzazione degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	42
6.5	Vegetazione e flora .....	43
6.5.1	Stato di fatto della componente .....	43
6.5.2	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	47
6.6	Fauna .....	49
6.6.1	Materiali e metodi .....	49
6.6.2	Stato di fatto della componente .....	50
6.6.2.1	Mammalofauna Erpetofauna e Batracofauna .....	50
6.6.2.2	Avifauna .....	51
6.6.3	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	61
6.7	Ecosistemi .....	62
6.7.1	Generalità .....	62
6.7.2	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	70
6.8	Rumore e vibrazioni .....	71
6.8.1	Quadro normativo nazionale .....	71
6.8.1.1	Quadro normativo regionale .....	73
6.8.1.2	Zonizzazione acustica .....	74
6.8.1.3	Recettori sensibili .....	74
6.8.2	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	74
6.9	Salute pubblica e Campi elettromagnetici .....	75
6.9.1	Generalità .....	75
6.9.1.1	Quadro normativo nazionale .....	76
6.9.2	Stato di fatto della componente .....	77
6.9.3	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente .....	77
6.10	Paesaggio .....	78
6.10.1	Generalità .....	78
6.10.2	Studio del paesaggio .....	79
6.10.2.1	Sintesi delle principali vicende storiche dell'area .....	79
6.10.2.2	Descrizione dei caratteri paesaggistici .....	79
6.10.2.2.1	Morfologia e idrografia .....	79
6.10.2.2.2	Aspetti vegetazionali .....	80
6.10.2.2.3	Sistemi naturalistici .....	80
6.10.2.2.4	Il paesaggio agrario e le tessiture territoriali .....	81
6.10.2.2.5	Valenze archeologiche e storico-architettoniche .....	83
6.10.2.3	Analisi degli aspetti estetico-percettivi .....	84
6.10.3	Valutazione della compatibilità paesaggistica .....	103
6.10.3.1	Analisi del sistema vincolistico .....	103
6.10.3.2	Previsione delle trasformazioni dell'opera sul paesaggio .....	103
6.10.3.3	Analisi di intervisibilità .....	104
6.10.3.4	Fotosimulazioni .....	104

6.10.4	Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente.....	106
7	CONCLUSIONI.....	107
8	BIBLIOGRAFIA.....	108
8.1	Pubblicazioni .....	108
8.2	Documenti tecnici.....	110
8.3	Siti WEB .....	110

#### Allegati

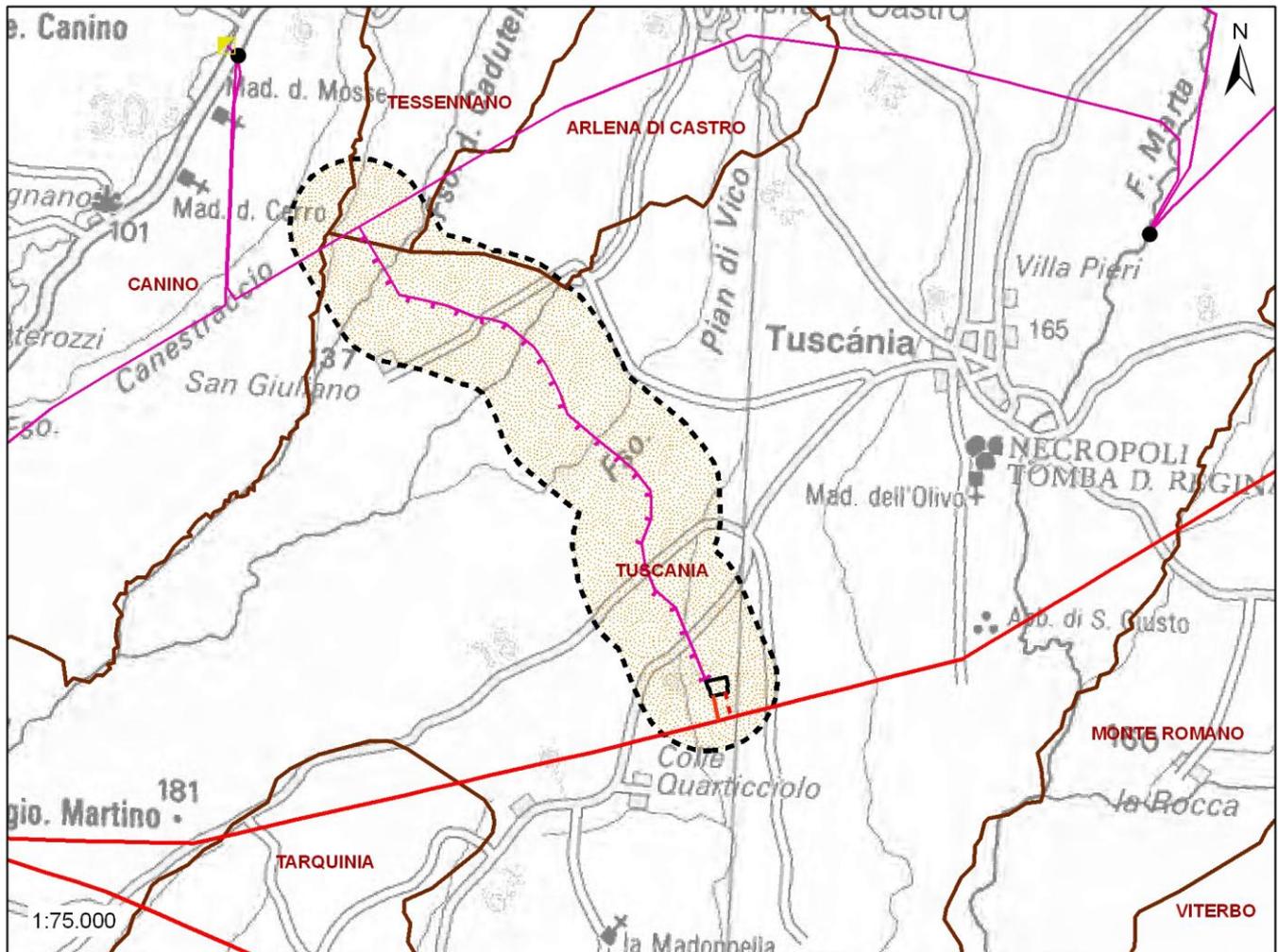
REER12001BASA00254_All_01 - Album Fotoinserimenti	
DEER12001BASA00254_01 – Strumenti urbanistici locali	
DEER12001BASA00254_02 – Profilo altimetrico	
DEER12001BASA00254_03 – Corografia di tracciato e accessi aree micro-cantiere	
DEER12001BASA00254_04 – Inquadramento territoriale	
DEER12001BASA00254_05 – Carta litologica	
DEER12001BASA00254_06 – Carta del Piano di Assetto Idrogeologico	
DEER12001BASA00254_07 – Carta dell'uso del suolo e vegetazione	
DEER12001BASA00254_08 – Carta degli ecosistemi e della fauna	
DEER12001BASA00254_09 – Planimetria della fascia di rispetto dei Campi elettromagnetici (Distanza di Prima Approssimazione)	
DEER12001BASA00254_10– Carta dei vincoli paesaggistici	
DEER12001BASA00254_11– Carta dell'intervisibilità	

## 6 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

### 6.1 Ambito di influenza potenziale

#### 6.1.1 L'Area di Studio

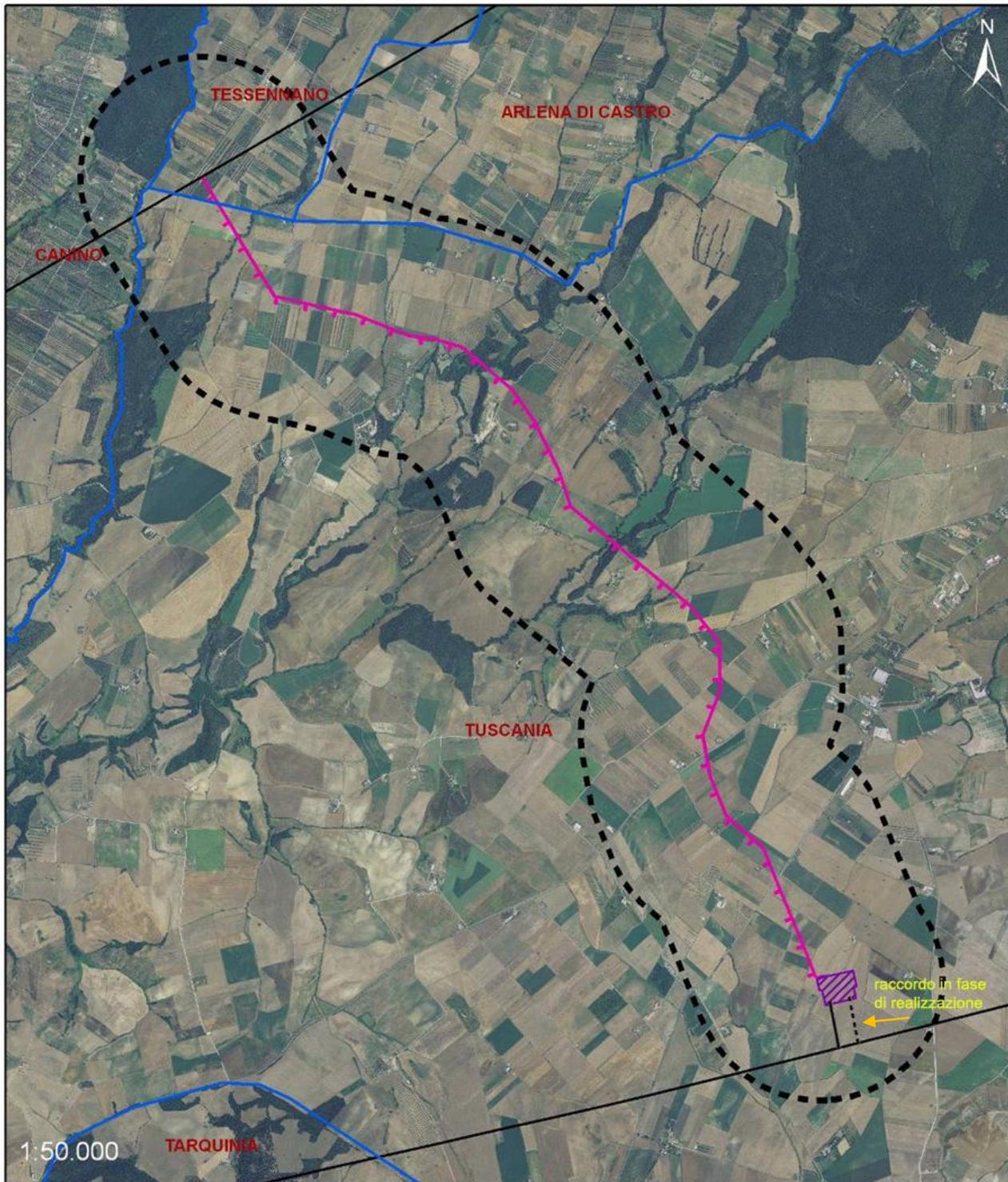
L'Area di Studio è costituita da un'area buffer di 1 km dal tracciato della linea elettrica e interessa i comuni di Tuscania, Tessennano, Arlena di Castro e Canino in Provincia di Viterbo nella Regione Lazio.



#### Legenda

- Area di Studio
- Comuni
- S.E. Tuscania (in fase di realizzazione)
- 380kV RTN Aerea (raccordo in fase di realizzazione)
- 380kV RTN Terna (linee esistenti)
- 150kV RTN Terna (linee esistenti)
- Linea elettrica a 150 kV in progetto
- Centrale Fotovoltaica
- Stazione non RTN e Cabina Primaria

**Figura 6.1.1-1: Inquadramento territoriale dell'Area Vasta - Fonte: proprie elaborazioni**



### Legenda

-  Limiti comunali
-  Area di Studio
-  Linee elettriche esistenti
-  Stazione Elettrica Tuscania (in fase di realizzazione)
-  Linea elettrica a 150 kV in progetto

Figura 6.1.1-2: Inquadramento dell'Area di Studio su ortofoto – Fonte: proprie elaborazioni

## 6.2 Atmosfera

### 6.2.1 Generalità

#### 6.2.1.1 Quadro normativo europeo

A livello europeo, la **Direttiva Quadro 96/62/CE** del 27 settembre 1996 sulla valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente ha fornito un quadro di riferimento per il monitoraggio delle sostanze inquinanti da parte degli Stati membri, per lo scambio di dati e le informazioni ai cittadini. Successivamente la **Direttiva 1999/30/CE** (concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo), la **Dir. 2000/69/CE** (concernente i valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente) e la **Dir. 2002/3/CE** (relativa all'ozono nell'aria), hanno stabilito sia gli standard di qualità dell'aria per le diverse sostanze inquinanti, in relazione alla protezione della salute, della vegetazione e degli ecosistemi, sia i criteri e le tecniche che gli Stati membri devono adottare per le misure delle concentrazioni di inquinanti, compresi l'ubicazione e il numero minimo di stazioni e le tecniche di campionamento e misura.

Recentemente la **Direttiva 2008/50/CE** del 21 maggio 2008 (relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) ha istituito delle misure volte a :

- definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente per contribuire alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie;
- garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla negli altri casi;
- promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Con lo scopo di riunire le disposizioni delle precedenti direttive in un'unica direttiva, l'Art.31 della Direttiva 2008/50/CE prevede che *“le direttive 96/62/CE, 1999/30/CE, 2000/69/CE e 2002/3/CE siano abrogate a decorrere dall'11 giugno 2010, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri riguardanti i termini per il recepimento o dall'applicazione delle suddette direttive”*. Una novità rispetto ai precedenti strumenti normativi è l'introduzione di specifici obiettivi e valori limite per il  $PM_{2,5}$ , al fine di garantire la protezione della salute umana, senza tuttavia modificare gli standard di qualità dell'aria esistenti. Gli Stati membri hanno però un maggiore margine di manovra per raggiungere alcuni dei valori fissati nelle zone in cui hanno difficoltà a rispettarli (la conformità ai valori limite fissati per il  $PM_{10}$  si rivela infatti problematica per quasi tutti gli Stati membri dell'UE).

#### 6.2.1.2 Quadro normativo nazionale

In Italia, in attesa che venga recepita la Direttiva 2008/50/CE, l'attuale assetto normativo è costituito principalmente dalle seguenti leggi.

Il **Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999** recepisce la Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. In dettaglio tale decreto definisce i principi per (Art. 1):

- stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni;
- disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie d'allarme;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove é buona, e migliorarla negli altri casi.

Il **Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 60 del 2 aprile 2002**, recepisce le direttive europee Dir. 1999/30/CE e Dir. 2000/69/CE e stabilisce i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio. In riferimento ai suddetti inquinanti e ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs 351/1999, il DMA 60/2002 stabilisce (Art. 1):

- i valori limite e le soglie di allarme;

- il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento, nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme;
- il formato per la comunicazione dei dati.

Il **Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 261 del 1 ottobre 2002** definisce le direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria e i criteri per la redazione dei piani e programmi di risanamento.

Infine, il **Decreto Legislativo n. 183 del 21 maggio 2004**, recepisce la Direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria e pertanto stabilisce i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativi a questo inquinante. Nello specifico stabilisce:

- i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione, al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente;
- i metodi ed i criteri per la valutazione delle concentrazioni di ozono e per la valutazione delle concentrazioni dei precursori dell'ozono nell'aria;
- le misure volte a consentire l'informazione del pubblico in merito alle concentrazioni di ozono;
- le misure volte a mantenere la qualità dell'aria laddove la stessa risulta buona in relazione all'ozono, e le misure dirette a consentirne il miglioramento negli altri casi;
- le modalità di cooperazione con gli altri Stati membri dell'Unione europea ai fini della riduzione dei livelli di ozono.

### 6.2.1.3 Valori limite di riferimento

Di seguito si riportano i valori limite di riferimento per gli inquinanti atmosferici (escluso l'ozono) e la soglia d'allarme per il biossido di zolfo e di azoto in base al DM 60/2002 e in base alla Direttiva 2008/50/CE.

Biossido di zolfo	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile	150 µg/m <sup>3</sup> (43 %)
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	nessuno
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e inverno (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m <sup>3</sup>	nessuno

**Tabella 6.2.1.3-1: Valori limite per il biossido di zolfo**

Biossido e ossidi d'azoto	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> 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
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>	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
Valore limite per la protezione	Anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub>	nessuno

ecosistemi della vegetazione			
------------------------------	--	--	--

**Tabella 6.2.1.3-2: Valori limite per il biossido di azoto e gli ossidi di azoto**

<i>Particolato fine</i>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Margine di tolleranza</b>
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> PM <sub>10</sub> da non superare più di 35 volte per anno civile	50 %
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	20 %

**Tabella 6.2.1.3-3: Valori limite per il PM10**

<i>Piombo</i>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Margine di tolleranza</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	100 %

**Tabella 6.2.1.3-4: Valori limite per il piombo**

<i>Benzene</i>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Margine di tolleranza</b>
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	5 µg/m <sup>3</sup> (100 %) il 13 dicembre 2000, con una riduzione il 1° gennaio 2006 e successivamente ogni 12 mesi di 1 µg/m <sup>3</sup> fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010

**Tabella 6.2.1.3-5: Valori limite per il benzene**

<i>Monossido di carbonio</i>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>	<b>Margine di tolleranza</b>
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	60%

**Tabella 6.2.1.3-6: Valori limite per il monossido di carbonio**

	<b>Periodo di tempo</b>	<b>Soglia d'allarme</b>
<i>Biossido di zolfo</i>	Soglie misurate su 3 ore consecutive	500 µg/m <sup>3</sup>
<i>Biossido d'azoto</i>	Soglie misurate su 3 ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup>

**Tabella 6.2.1.3-7: Soglia d'allarme per il biossido di zolfo e di azoto**

Di seguito si riportano i valori di riferimento per l'ozono in base al D.Lgs n. 183/2004 e in base alla Direttiva 2008/50/CE.

<i>Ozono</i>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore obiettivo</b>
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m <sup>3</sup> h come media su cinque anni (1)

**Tabella 6.2.1.3-8: Valori obiettivo per l'ozono**

<i>Ozono</i>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Obiettivo a lungo termine</b>
Obiettivo a lungo termine per	Media massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup>

la protezione della salute umana	calcolata su 8 ore nell'arco di un anno civile	
Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	Da maggio a luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ (1)

**Tabella 6.2.1.3-9: Obiettivi a lungo termine per l'ozono**

- AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

Ozono	Periodo di tempo	Soglia
Soglia d'informazione	Media di 1 ora	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia d'allarme	Media di 1 ora (il superamento deve essere misurato per 3 ore consecutive)	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tabella 6.2.1.3-10: Soglia d'informazione e d'allarme per l'ozono**

Infine la Direttiva 2008/50/CE riporta i seguenti valori di riferimento per il  $\text{PM}_{2,5}$ .

$\text{PM}_{2,5}$	Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza
Valore limite (FASE 1) e valore obiettivo	Anno civile	$25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	20 % l'11 giugno 2008, con 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
Valore limite (FASE 2)	Anno civile	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	(valore da raggiungere entro il 1° gennaio 2020)

**Tabella 6.2.1.3-11: Valori limite e obiettivo per il  $\text{PM}_{2,5}$**

## 6.2.2 Stato di fatto della componente

### 6.2.2.1 Dati climatici

L'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura nel Lazio (ARSIAL) gestisce nella provincia di Viterbo n. 25 stazioni di monitoraggio meteorologico (Tabella 6.2.2.1-1), di cui una ubicata nel Comune di Tuscania in loc. Montebello (Figura 6.2.2.1-1).

Prog	Sigla	Prov	Stazione	Localita'	Quota	Apparati	UTM 33N	
							X	Y
1	VT08SPE	VT	ACQUAPENDENTE	Falconiera	450	Siap+Micros	241000	4736000
2	VT15CME	VT	BAGNOREGIO	Castell Cellesi	358	Campbell	266000	4718000
3	VT13SPE	VT	BASSANO R.	Piano Mola	450	Siap+Micros	269000	4675000
4	VT18SIE	VT	BLERA	Puntoni	269	Campbell	253000	4684000
5	VT09SPE	VT	BOLSENA	Capone	320	Siap+Micros	251000	4726000
6	VT14CME	VT	BOLSENA	Rentica	340	Campbell	249000	4728000
7	VT05SPE	VT	CANINO	Diga Timone	160	Siap+Micros	231000	4704000
8	VT29MTX	VT	CANINO	Pianacce	115	mtx	230000	4710000
9	VT16CME	VT	CANINO	San Valeriano	280	Campbell	230000	4708000
10	VT20CME	VT	CELLENO	Acquaforte	365	Campbell	264000	4714000
11	VT12SPE	VT	CORCHIANO	Pantalone	180	Siap+Micros	284000	4690000
12	VT22CME	VT	FARNESE	Gressa	296	Campbell	229000	4715000
13	VT25SIE	VT	FARNESE	Pian di Sala	390	Campbell	232000	4719000
14	VT26SIE	VT	GROTTE DI CASTRO	Borghetto	310	Siap+Micros	246000	4727000
15	VT27SIE	VT	GROTTE DI CASTRO	Purgatorio	465	Siap+Micros	245000	4731000
16	VT10SPE	VT	LATERA	Centro Florovivaistico	414	Siap+Micros	238000	4721000
17	VT28SPE	VT	MONTALTO	Le Murelle	20	Siap+Micros	220000	4690000
18	VT17SIE	VT	MONTALTO	Pescia Romana	32	Campbell	211000	4700000
19	VT07SIE	VT	MONTEFIASCONE	Commenda	327	Campbell	254000	4707000
20	VT21CME	VT	SORIANO C.	Poggio di Chia	309	Campbell	275000	4700000
21	VT11SPE	VT	SORIANO CIMINO	Pantane	286	Siap+Micros	276000	4703000
22	VT01SIE	VT	TARQUINIA	Portaccia	22	Campbell	230000	4680000
23	VT19CME	VT	TUSCANIA	Montebello	200	Campbell	237000	4691000
24	VT23CME	VT	VETRALLA	Marchionato	228	Campbell	254000	4690000
25	VT24CME	VT	VITERBO	Pisello	242	Campbell	251000	4705000

**Tabella 6.2.2-1: Stazioni meteo in provincia di Viterbo (Fonte: ARSIAL)**



**Figura 6.2.2.2-1: Stazioni meteo di Tuscania [cod. stazione: VT19CME] (Fonte: ARSIAL)**

Si riportano di seguito i grafici di confronto dei valori di Temperatura media mensile, umidità media mensile e di precipitazione mensile dal 2010 ad oggi.

Confronto temperatura media mensile (VT19CME)

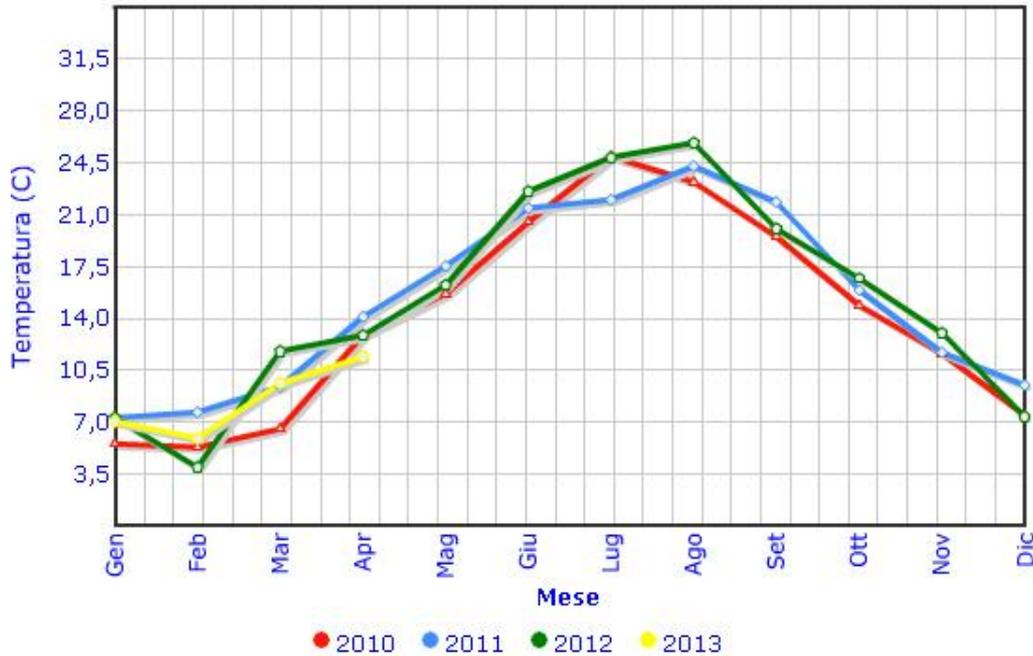


Figura 6.2.2.2-2: Stazione VT19CME – Temperature medie mensili nel periodo 2010–2013 (Fonte: ARSIAL)

Confronto umidità media mensile (VT19CME)

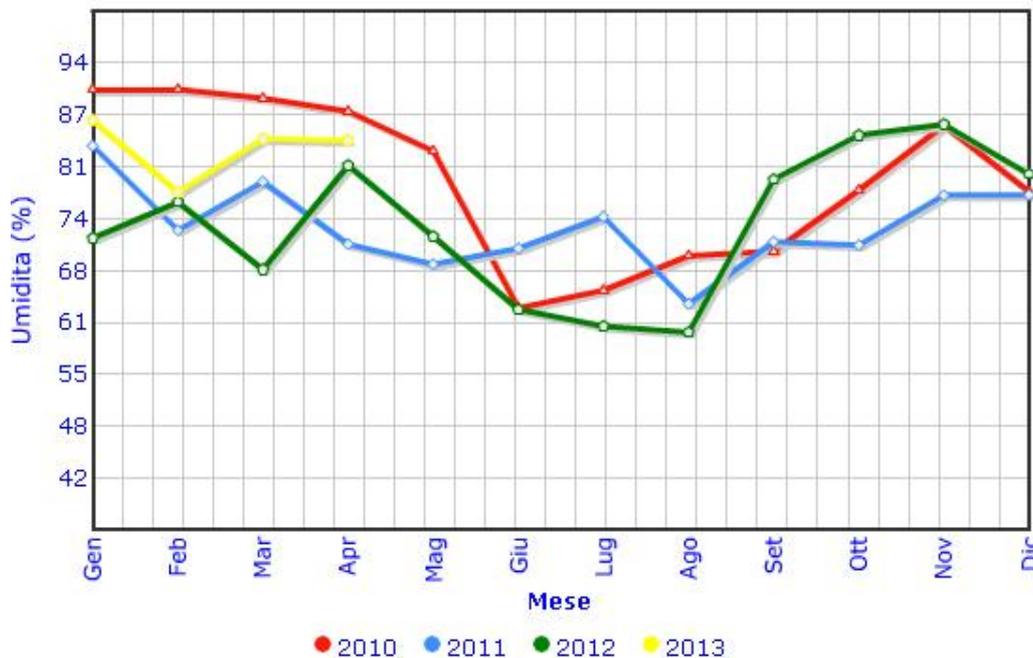


Figura 6.2.2.2-3: Stazione VT19CME – Umidità medie mensili nel periodo 2010–2013 (Fonte: ARSIAL)

Confronto pioggia cumulata mensile (VT19CME)

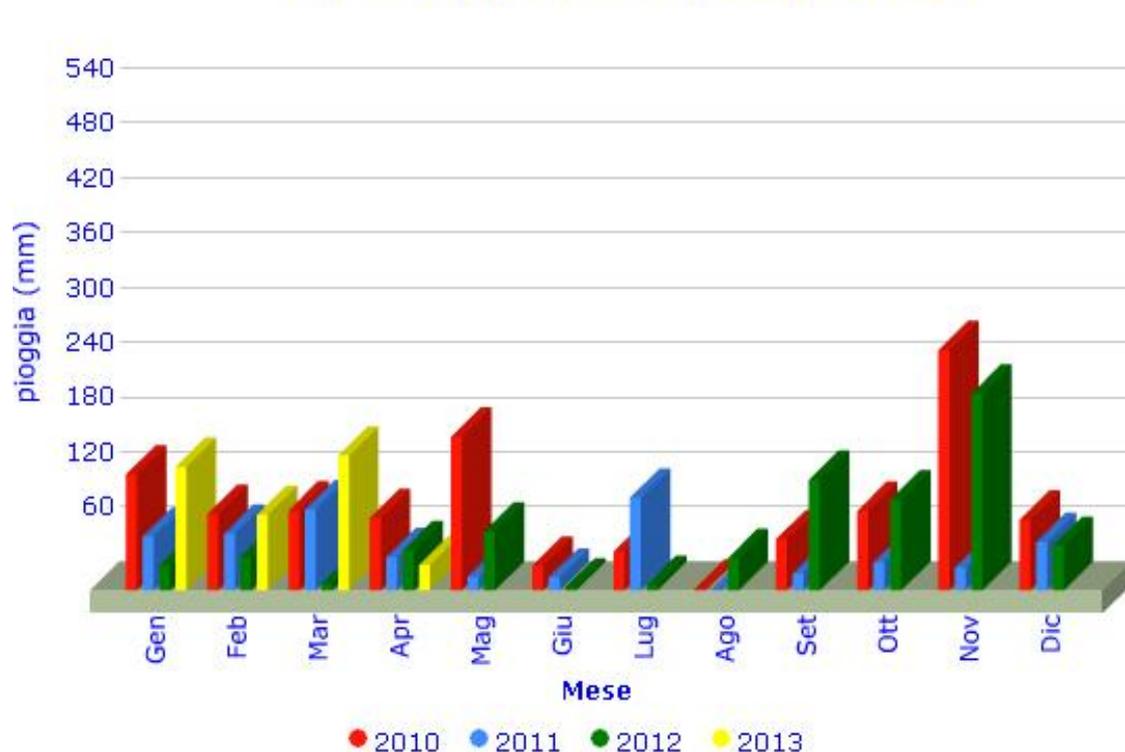
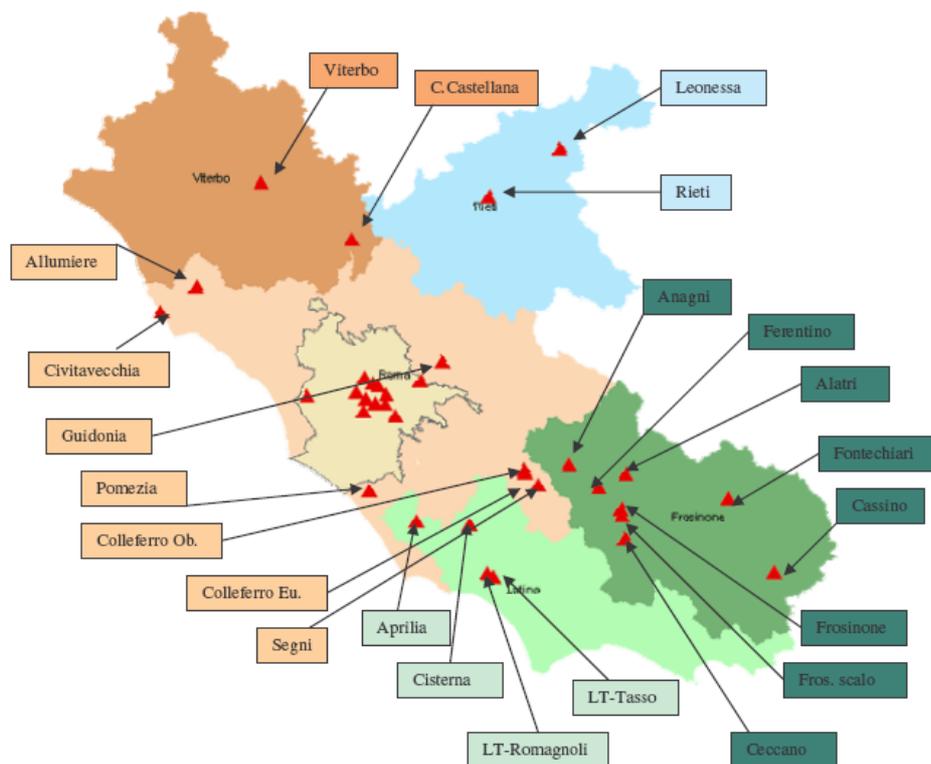


Figura 6.2.2.2-4: Stazione VT19CME – Precipitazioni medie mensili nel periodo 2010–2013 (Fonte: ARSIAL)

6.2.2.2 Dati di qualità dell'aria

La rete di rilevamento regionale di qualità dell'aria, gestita da Arpalazio, era costituita fino al 2004 da 34 stazioni di misura distribuite su 22 comuni per un totale di circa 110 analizzatori, più cinque stazioni meteo, una per provincia, collocate presso le sezioni provinciali dell'Agenzia. All'interno del territorio provinciale sono state posizionate 2 stazioni di monitoraggio (Viterbo, Civita Castellana).

La stazione più prossima è quella di Viterbo, con dati rilevati che risentono del diverso sviluppo urbanistico, della diversa densità abitativa e soprattutto dei livelli di traffico veicolare prevedibilmente più elevati del capoluogo rispetto a quelli che caratterizzano il territorio di Toscana.



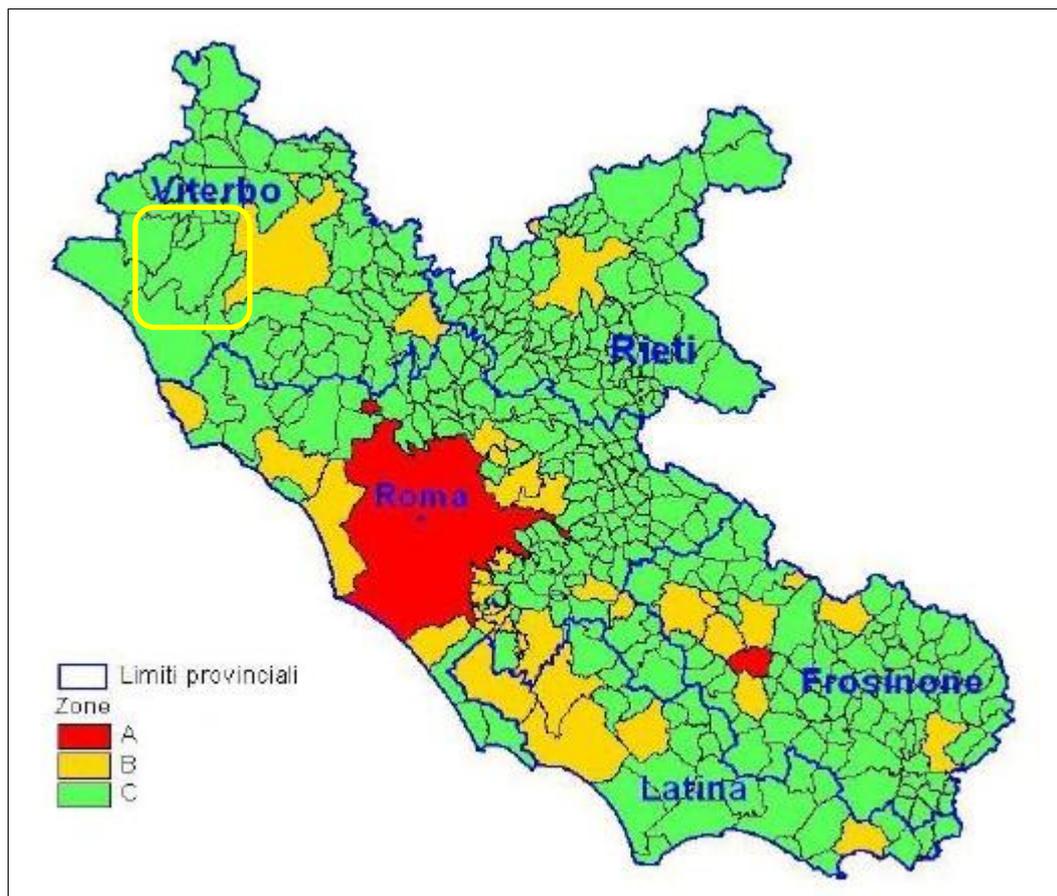
**Figura 6.2.2-1: Stazioni di monitoraggio degli inquinanti atmosferici (Fonte: Rapporto sullo stato della qualità dell'aria, Arpa Lazio, 2005)**

In mancanza di dati più recenti sullo stato di qualità dell'aria nel territorio di Toscana, si farà riferimento alle valutazioni effettuate dal vigente Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA).

Ai fini dell'attuazione delle misure del PRQA sono state individuate, nel territorio regionale, tre zone differenziate da diversi livelli di criticità dell'aria ambiente:

- zona A, che comprende i due agglomerati di Roma e Frosinone dove si osservano le maggiori criticità sia per l'entità dei superamenti dei limiti di legge, sia per la quantità di popolazione esposta;
- zona B, che comprende i comuni dove è accertato, sia con misure dirette o per risultato del modello di simulazione, l'effettivo superamento o l'elevato rischio di superamento, del limite da parte di almeno un inquinante;
- zona C, che include il restante territorio della Regione nel quale ricadono i comuni a basso rischio di superamento dei limiti di legge.

La figura successiva mostra che il Comune di Tuscania (così come quello di Tescennano) è stato classificato come Zona C.



**Figura 1.2.2.2-2: Classificazione del territorio in zone di Piano (Fonte: PRQA del Lazio)**

Il Piano, individua per ciascuna zona delle misure specifiche, come riportato di seguito. Su tutto il territorio regionale zone A, B e C sono previste:

- provvedimenti per la riduzione delle emissioni di impianti di combustione ad uso civile;
- provvedimenti per la riduzione delle emissioni di impianti di combustione ad uso industriale;
- provvedimenti per la riduzione delle emissioni diffuse;
- controllo delle emissioni dei veicoli.

Osservando le mappe che seguono, è possibile fare alcune considerazioni circa le emissioni da sorgenti diffuse che si trovano nel Comune di Tuscania.

La [Figura 6.2.2.2-3](#) mostra come il Comune di Tuscania abbia una quantità di sorgenti diffuse di NO<sub>x</sub> mediamente elevata, che va dalle 173 alle 437; analizzando il dato nel dettaglio emerge che le principali fonti sono rappresentate dal trasporto su strada e da altre sorgenti mobili e macchinari.

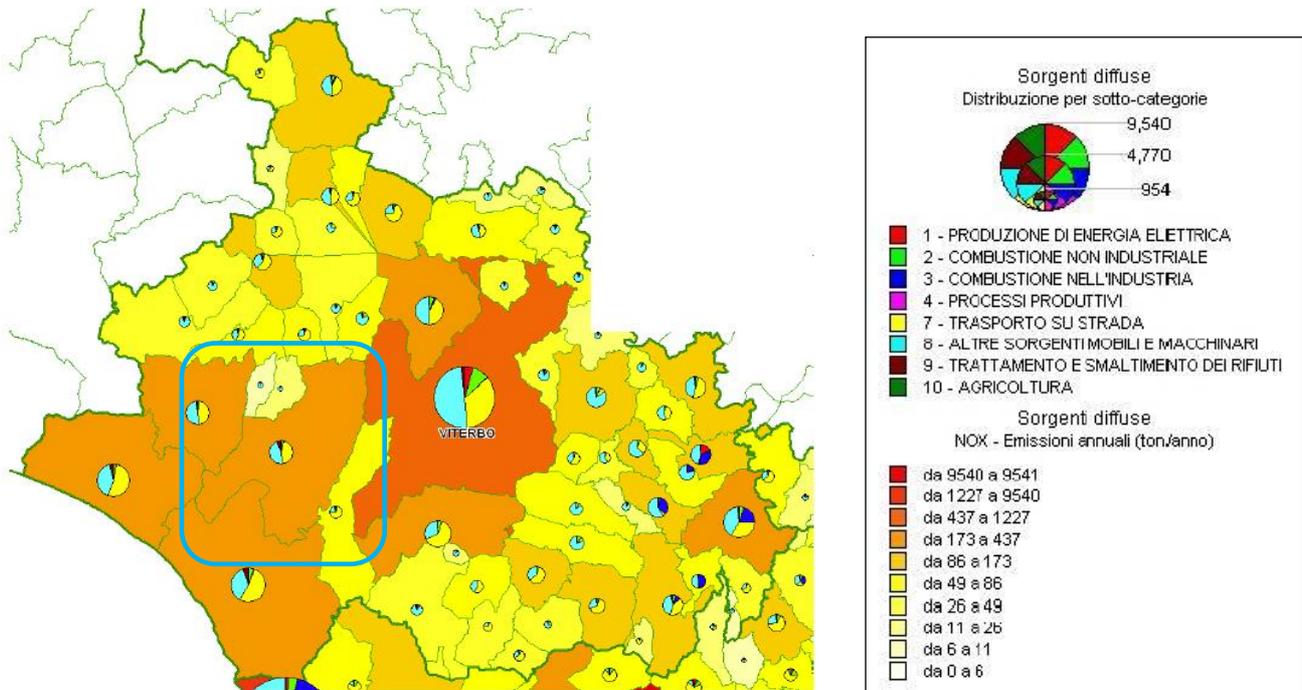


Figura 6.2.2.2-3: Contributo alle emissioni di NOx del Comune di Tuscania (Fonte: PRQA del Lazio)

Per quanto riguarda le emissioni di SO<sub>2</sub> (Figura 6.2.2.2-4), nel Comune di Tuscania si rileva la presenza di un numero sorgenti diffuse che va da 2 a 5 (valore medio-basso).

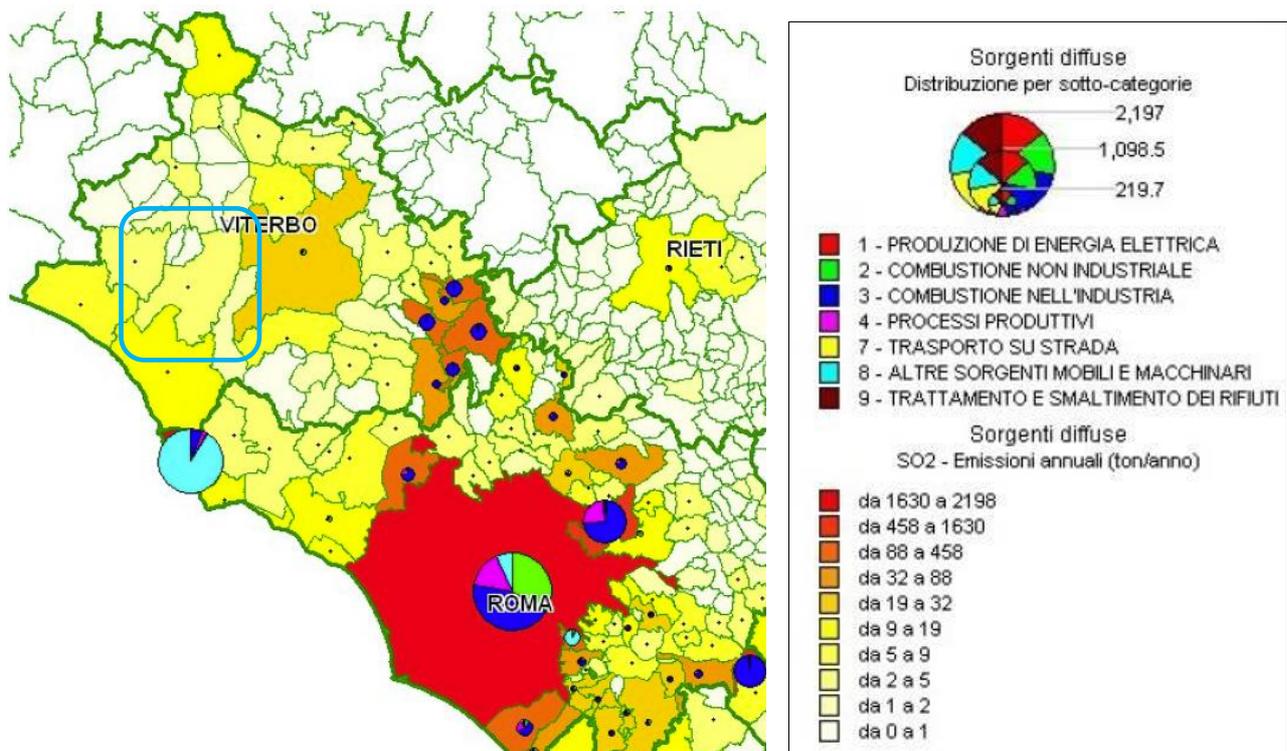


Figura 6.2.2.2-4: Contributo alle emissioni di SO2 del Comune di Tuscania (Fonte: PRQA del Lazio)

Le analisi sul particolato [PM2.5] (Figura 6.2.2.2-5) indicano che il Comune di Tuscania contribuisce all'immissione in atmosfera di questi inquinanti in maniera significativa, con un numero di sorgenti medio-alto (dalle 32 a 52 sorgenti).

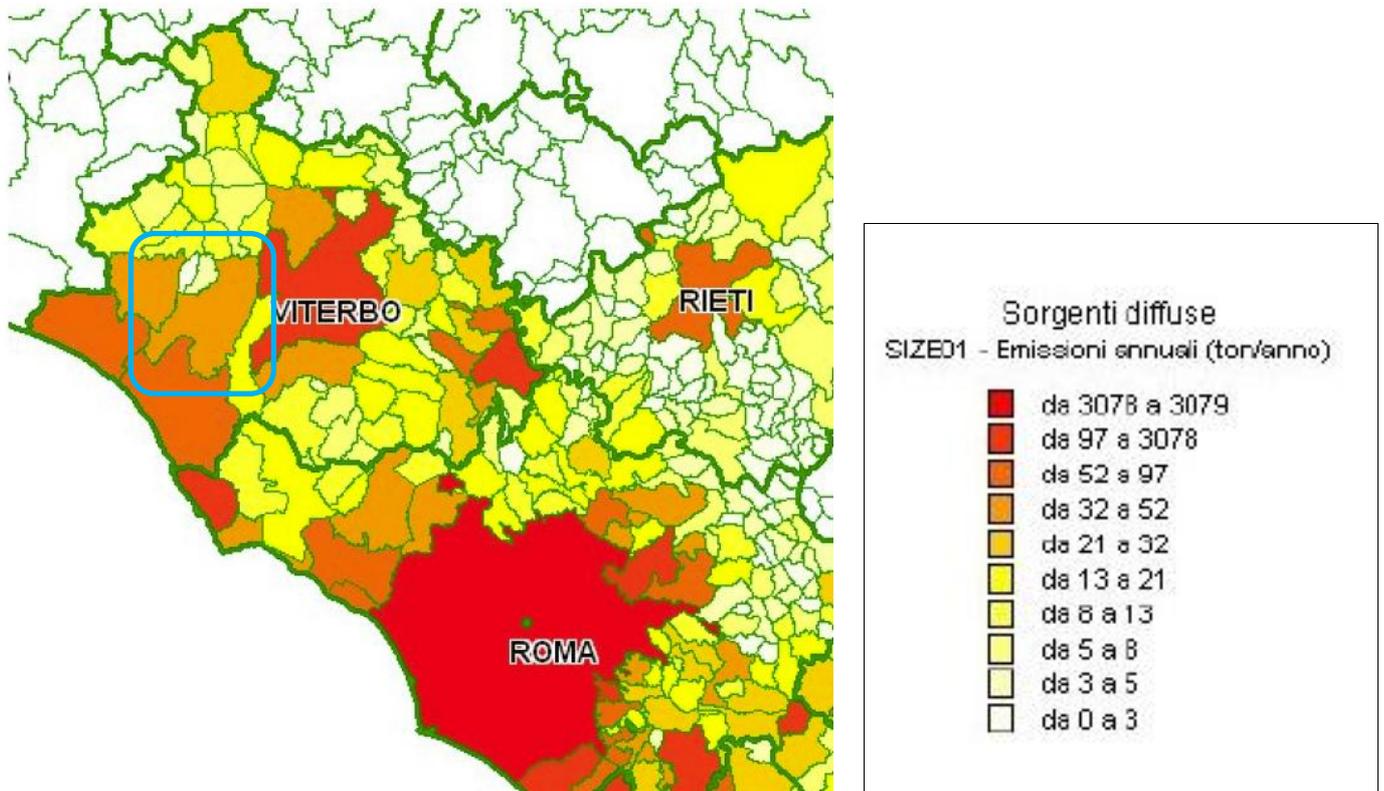
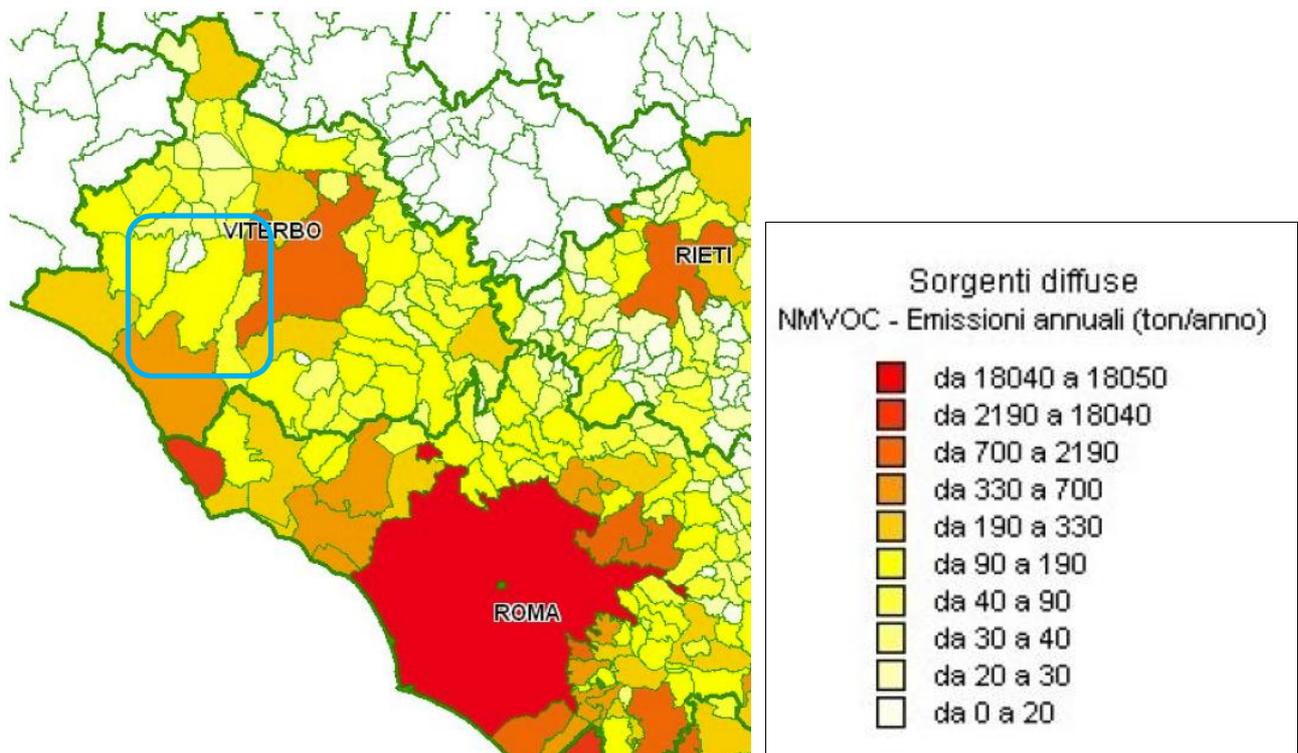


Figura 6.2.2.2-5: Contributo alle emissioni di particolato (PM 2.5] del Comune di Tuscania (Fonte: PRQA del Lazio)

Per quanto riguarda le emissioni di composti organici volatili non metanici (Figura 6.2.2.2-6) nel Comune di Tuscania si rileva la presenza di un numero sorgenti diffuse che va da 90 a 190 (valore medio).



**Figura 6.2.2.2-6: Contributo alle emissioni di composti organici volatili non metanici del Comune di Tuscania (Fonte: PRQA del Lazio)**

### **6.2.3 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente**

#### Portata dell'impatto

L'intervento proposto non comporterà perturbazioni permanenti sulla componente atmosferica durante la fase di esercizio, in quanto il trasporto di energia negli elettrodotti non è associato ad emissioni dirette in atmosfera.

Peraltro, va detto che emissioni atmosferiche sono associate alla produzione di energia. A tal proposito, è opportuno considerare che le opere in progetto, essendo caratterizzate da tecnologie moderne, offrono una soddisfacente efficienza di trasmissione. Maggiore efficienza significa soddisfare lo stesso consumo con minore produzione grazie a una riduzione delle perdite di rete. Infatti non dovendo far fronte a tali perdite, la produzione di energia elettrica è minore e, ipotizzando che questa diminuzione coincida con un effettivo risparmio di combustibile fossile, è possibile affermare che le minori perdite di rete comportano una diminuzione delle emissioni atmosferiche, in particolare di CO<sub>2</sub>.

Possibili interferenze potrebbero invece essere legate alla fase di cantiere.

#### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

In fase di costruzione i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono determinati dalle attività di cantiere che possono comportare problemi d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- la movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento ai mezzi pesanti;
- le operazioni di scavo;
- le attività dei mezzi d'opera nel cantiere.

Tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di costruzione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri ed inquinanti in atmosfera è di fatto circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo (dell'ordine di poche decine di giorni).

Si specifica che in questa fase saranno presenti aree principali di cantiere e microcantiere per il montaggio dei sostegni. Le aree centrali di cantiere sono finalizzate solo al deposito dei materiali e al ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione. Pertanto la loro localizzazione sarà dettata più che altro dall'esigenza di avere aree facilmente accessibili, vicine a nodi viari importanti, minimizzando se non annullando la necessità di aprire piste transitabili dai mezzi impiegati e di conseguenza anche l'eventuale movimentazione di polveri.

La costruzione di ogni singolo sostegno è invece assimilabile ad un "micro-cantiere" le cui attività avranno una durata sempre molto limitata, in media circa 45 giorni lavorativi, ed anche le aree interessate dai lavori saranno molto contenute, circa 25x25 m<sup>2</sup> a sostegno. Pertanto le attività connesse alla costruzione dei sostegni saranno limitate nel tempo e nello spazio.

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 sarà prevedibilmente limitato e pertanto non si prevedono alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico (CO, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, COV, PM<sub>10</sub> e Pb). Inoltre 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 particolare modo quelle di ossido di carbonio. Negli scarichi dei diesel sono presenti ossidi di zolfo e 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).

I processi di lavoro meccanici al transito dei mezzi pesanti comportano invece la formazione e il sollevamento o risollevarsi dalla pavimentazione stradale di polveri PTS (particelle sospese), polveri fini PM<sub>10</sub>, fumi e/o sostanze gassose. Si potrà generare sollevamento di polveri anche nelle attività di scavo, che però come suddetto, interessano aree limitate nel tempo e nello spazio. 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 dell'ordine del centinaio di metri,

mentre possono assumere dimensioni linearmente più estese e in alcuni casi sicuramente degne di preventiva considerazione e mitigazione lungo la viabilità di cantiere.

Di seguito si presentano gli accorgimenti che saranno adottati durante la fase di cantiere.

Gli accorgimenti in fase di cantiere saranno finalizzati a ridurre il carico emissivo, intervenendo con sistemi di controllo “attivi” e preventivi sulle sorgenti di emissione non eliminabili (fosse di lavaggio pneumatici, copertura dei carichi polverulenti, lavaggio sistematico delle pavimentazioni stradali, ecc.).

Inoltre applicando semplici disposizioni tecniche e regole di comportamento è possibile limitare e controllare gli impatti in fase di cantiere. È dimostrato infatti che le problematiche delle polveri possono essere minimizzate con azioni preventive di requisiti minimi da rispettare, come di seguito specificato.

Nel trattamento e nella movimentazione del materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- nei processi di movimentazione saranno utilizzate scarse altezze di getto e basse velocità d'uscita;
- i carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto saranno coperti;
- verranno ridotti al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto.

In riferimento ai depositi di materiale saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- saranno ridotti i tempi in cui le aree di cantiere e gli scavi rimangono esposti all'erosione del vento;
- le aree di deposito di materiali sciolti saranno localizzate lontano da fonti di turbolenza dell'aria;
- i depositi di materiale sciolto verranno adeguatamente protetti mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

Infine, in riferimento alle aree di circolazione nei cantieri saranno intraprese le seguenti azioni:

- pulitura sistematica a fine giornata delle aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, evitando il perdurare di inutili depositi di materiali di scavo o di inerti;
- pulitura ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere tramite vasche di pulitura all'intersezione con la viabilità ordinaria;
- programmazione, nella stagione anemologicamente più attiva, di operazioni regolari di innaffiamento delle aree di cantiere;
- recintare le aree di cantiere con reti antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all'interno la sedimentazione delle polveri;
- controllare le emissioni dei gas di scarico dei mezzi di cantiere ovvero del loro stato di manutenzione.

#### Probabilità dell'impatto

Per quanto già detto si ritiene che gli impatti della nuova linea in fase di esercizio siano poco probabili e prevedibilmente trascurabili.

L'impatto sulla componente in fase di cantiere è probabile. Peraltro, utilizzando tutti gli accorgimenti adatti in fase di realizzazione, studiando un adeguato piano di cantierizzazione e considerando il carattere temporaneo delle attività di cantiere, si può ragionevolmente affermare che l'impatto generato sulla componente atmosfera si può considerare prevedibilmente basso, anche in considerazione dell'assenza di abitazioni civili nell'area interessata dal tracciato, e tenuto che tale impatto non arrecherà perturbazioni significative all'ambiente esterno, essendo di lieve entità.

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

L'impatto in fase di esercizio associato alla produzione di energia elettrica trasportata dalla linea di progetto è da considerarsi duraturo (fino all'eventuale futura dismissione della linea) e irreversibile.

L'impatto durante la fase di cantiere avrà una durata limitata nel tempo e riguarderà l'interferenza con le aree di cantiere e in misura ridotta con le aree limitrofe. Questo impatto è di tipo reversibile.

## 6.3 Ambiente idrico

### 6.3.1 Generalità

L'area di studio ricade in un'area di spartiacque tra due bacini regionali: il bacino idrografico del Torrente Arrone Nord e il bacino idrografico del Fiume Marta. Nella Tabella 1.3.1-1 sono riportati gli affluenti principali dei suddetti bacini (rami di maggiore estensione), che interessano l'area di studio, l'ordine gerarchico dei segmenti fluviali, e la loro localizzazione rispetto ai sostegni dell'opera in progetto. È opportuno specificare che nessun sostegno ricade negli alvei dei corsi d'acqua, che risultano tutt'al più sorvolati dai cavi delle dalle campate della linea aerea.

Corso d'acqua	Ordine gerarchico	Corso d'acqua	Ordine gerarchico	Corso d'acqua	Ordine gerarchico	Raccordo aereo a 150 kV in DT della linea "Canino-Arlena" alla S.E. Toscana, n. di sostegni
<b>Torrente Arrone</b>	1					tra 20 e 21
		Fosso Arroncino	2			
				Fosso La Tomba	3	circa 200 m a NW del 26
				Fosso della Cadutella	3	tra 24 e 25
		Fosso Arroncino di Pian di Vico	2			tra 13 e 14
				Fosso Arrone	3	tra 17 e 18
				Fosso del Cappellaro	4	tra 20 e 21
				Fosso Infernetto	4	
				Fosso Fabbrichetta	3	
<b>Fiume Marta</b>	1					
		Fosso Mignattara	2			tra 5 e 6
		Fosso Capecchio	2			circa 2 km a est della S.E. Toscana

**Tabella 6.3.1-1: Elenco dei principali corsi d'acqua, relativo ordine gerarchico e opere di progetto attraversati**

### 6.3.2 Stato di fatto della componente

Il bacino del Marta occupa un'area totale di circa 1.090 km<sup>2</sup>, di cui 270 appartenenti al sottobacino del lago di Bolsena. In Tabella 1.3.2-1 si riportano i principali parametri morfo-idrometrici.

Estensione Bacino Idrografico (Km <sup>2</sup> )	Lunghezza Asta Principale (Km)	Densità di drenaggio (km/km <sup>2</sup> )	N° aste del primo ordine	Foce
1090	2170	2,72	2967	mar Tirreno

**Tabella 6.3.2-1: Caratteristiche morfologiche del bacino del Fiume Marta (fonte: Piano di gestione fiume Marta)**

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Lazio (PTAR) è stato redatto ai sensi della precedente normativa, D.Lgs 152/1999 e s.m.i., in vigore al momento della raccolta, elaborazione e valutazione dei dati. Il Piano è oggetto di successive revisioni in coerenza con gli indirizzi generali e gli atti di coordinamento emanati dallo Stato e dalle Autorità di bacino distrettuali, come previsto dal D.Lgs 152/2006.

Nello stesso allegato 1 del D.Lgs. 152/99 (ripreso successivamente nel D.Lgs. 152/06) viene descritto il “corpo idrico di riferimento” (CIR). Il CIR è quel corpo idrico che possiede caratteristiche biologiche, idromorfologiche e fisicochimiche, tipiche di un corpo idrico relativamente immune da impatti antropici. Le Autorità di Bacino hanno il compito di identificarli in ogni bacino idrografico. Tale ecotipo serve a definire le condizioni di riferimento per lo stato ambientale “Elevato”. In attesa di tali indicazioni da parte delle Autorità di Bacino, in accordo con Arpa Lazio, sono stati definiti i seguenti CIR (Tabella 6.3.2-2).

Corpo idrico	Staz. di monitoraggio	Bacino
Fiume Fiora	Ponte S.Pietro	Fiora
Torrente Capofiume	Colleparado	Liri-Garigliano
Fiume Ninfa Sisto	Oasi di Ninfa	Regionale Sud
Fiume Velino	Tra Città Ducale e Mariannitto	Tevere
Fiume Aniene	Subiaco servizio idrografico	Tevere

**Tabella 6.3.2-2: Corpi Idrici di Riferimento (fonte Piano Regionale Tutela Acque (PTAR Regione Lazio))**

Il reticolo idrografico della Regione Lazio presenta una notevole variabilità di ambienti idrici con un gran numero di bacini lacustri, per lo più di origine vulcanica, e fiumi di grande rilievo come il Tevere, il cui bacino è inferiore per estensione solo a quello del fiume Po. Altri importanti corsi d’acqua regionali sono: il Fiora, **il Marta**, il Mignone, **l’Arrone**, l’Astura, il Sisto, l’Amaseno, il Liri-Garigliano, tra quelli con foce propria a mare; il Salto, il Turano, il Velino, l’Aniene, il Treja, il Farfa che confluiscono nel Tevere direttamente; il Sacco, il Cosa, l’Amaseno, il Melfa, il Fibreno, il Gari che confluiscono nel Liri –Garigliano.

<b><u>BACINO N° 4</u></b>	
<i>Codice : ARN</i>	<i>Denominazione : ARNONE NORD</i>
<b>Caratteristiche geografiche</b>	
LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA (coord.UTM 33 ED50)	X min 221877 X max 242034 Y min 4688075 Y max 4717498
ESTENSIONE ALTITUDINALE (quota s.l.m.)	H min 0 m H max 616 m H media 186 m
AUTORITA' DI BACINO: Autorità dei Bacini Regionali	
ATO: 1 PROVINCIA: Viterbo	
COMUNI: Arlena di Castro, Canino, Cellere, Montalto di Castro, Piansano, Tarquinia, Tescennano, Tuscania, Valentano.	
SUPERFICIE TOTALE DEL BACINO: 16.895 Ha	

## BACINO N° 6

*Codice : MAR      Denominazione : MARTA*

### Caratteristiche geografiche

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA (coord.UTM 33 ED50)      X min 227150 X max 268589  
Y min 4680156 Y max 4732307  
ESTENSIONE ALTITUDINALE (quota s.l.m.)      Hmin 0 m Hmax 961 m Hmedia 282 m  
AUTORITA' DI BACINO: Autorità dei Bacini Regionali  
ATO: 1      PROVINCIA: Viterbo  
COMUNI: Bagnoregio, Barbarano Romano, Blera, Bolsena, Capodimonte, Capranica, Gradoli, Grotte di Castro, Marta, Monte Romano, Montefiascone, Piansano, Ronciglione, San Lorenzo Nuovo, Tarquinia, Tuscania, Valentano, Vetralla, Villa San Giovanni in Tuscia, Viterbo.  
SUPERFICIE TOTALE DEL BACINO (nel Lazio): 1.000 Ha

Secondo quanto riportato nell'All.1 del D.Lgs.152/99 (ripreso successivamente nel D.Lgs. 152/06), lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico è definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico. Lo stato ecologico è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico. Gli indici numerici che esprimono sinteticamente i dati rilevati sono il Livello di Inquinamento espresso dai macrodescrittori (LIM) che è definito dai macrodescrittori indicati nei parametri chimico-fisici di base, da monitorare mensilmente nella fase conoscitiva, e l'Indice Biotico Esteso (IBE) che fornisce una valutazione sintetica della qualità biologica di un corso d'acqua la cui misura va effettuata stagionalmente.

L'IBE si basa sia sulla ricchezza di taxa macroinvertebrati bentonici che sulla loro diversa sensibilità all'inquinamento. Il LIM si ottiene sommando i punteggi ottenuti dai 7 parametri chimici e microbiologici, considerati in termini di 75° percentile della serie delle misure effettuate. Il valore dell'IBE corrisponde alla media dei singoli 17 valori rilevati durante l'anno. Lo Stato Ecologico del Corso d'Acqua (SECA) è definito dal raffronto dei due indici LIM ed IBE. Alla sezione del corpo idrico in esame viene attribuita la classe che emerge dal risultato peggiore dei due indici. Lo Stato di Qualità Ambientale dei Corsi d'Acqua (SACA) si ottiene dal raffronto dello stato ecologico con quello chimico determinato dalla presenza di sostanze chimiche pericolose. La fase conoscitiva prevista in attuazione del d.lgs.152/99, ha una durata di 24 mesi ed ha come scopo la prima classificazione del SACA.

Uno schema sintetico dei risultati del monitoraggio e della classificazione risultante per i corpi idrici significativi corsi d'acqua è nella [Figura 6.3.2-3](#) (fonte PTAR).

#### 4 - BACINO ARNONE NORD

##### Monitoraggio corpi idrici superficiali

Corpo idrico	Stazione	Cod.Punto	Comune	Prov.	Anno	LIM	IBE	SECA
ARNONE	PONTE AURELIA	5.08	MONTALTO	VT	2001	150	8	3
					2002	200	8	3
					2003	230	8,2	3

Bacino	corso d'acqua	comune	località	codice reg.		100-OD (%SAT)	BOD5	COD	N-NH4	N-NO3	Ptot	E.Coli	IBE	IBE - LIM - SECA
FIORA	FIORA	ISCHIA DI CASTRO	PONTE SAN PIETRO	5.03	MEDIE	15,33	2,22	5,91	0,07	2,28	0,10	1791	9,5	II
					LIM	40,00	40,00	40,00	40,00	20,00	40,00	20	240	2
					SECA									2
		MONTALTO	PONTE BADIA	5.04	MEDIE	12,83	2,00	5,73	0,06	2,76	0,08	167	6,8	III
					LIM	80,00	80,00	40,00	40,00	20,00	40,00	40	340	2
					SECA									3
		MONTALTO	STRADA S.AGOSTINO VECCHIO	5.05	MEDIE	18,58	1,83	5,64	0,06	2,65	0,15	835	7,8	II
					LIM	40,00	80,00	40,00	40,00	20,00	20,00	40	280	2
					SECA									2
ARNONE NORD	ARNONE	MONTALTO	PONTE AURELIA	5.08	MEDIE	22,33	1,45	7,40	0,08	5,13	0,30	6020	8,2	II
					LIM	40,00	80,00	40,00	20,00	20,00	10,00	20	230	3
					SECA									3
MIGNONE	MIGNONE	VEJANO	PONTE	5.19	MEDIE	22,92	2,15	7,45	0,08	1,48	0,14	1927	8,2	II
					LIM	20,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	20	240	2
					SECA									2
		TARQUINIA	MONTERICCIO	5.37	MEDIE	19,75	2,25	8,91	0,08	1,07	0,09	152	5	IV
					LIM	20,00	80,00	20,00	20,00	40,00	40,00	40	260	2
					SECA									4
PAGLIA	PAGLIA	ACQUAPENDENTE	PONTE GREGORIANO	5.22	MEDIE	13,50	1,48	10,58	0,11	1,37	0,08	912	9,5	II
					LIM	40,00	80,00	20,00	20,00	20,00	40,00	40	260	2
					SECA									2

#### 6 - BACINO MARTA

##### Monitoraggio corpi idrici superficiali

Corpo idrico	Stazione	Cod.Punto	Comune	Prov.	Anno	LIM	IBE	SECA
MARTA	LA BIRRERIA	5.36	MARTA	VT	2001	280	5	4
					2002	400	7	3
					2003	270	6,7	3
	PONTE STRADA TUSCANIA MARTA	5.10	TUSCANIA	VT	2002	230	8	3
					2003	250	8	2
					2001	160	3,4	5
	PONTE STRADA TUSCANIA VITERBO	5.11	TUSCANIA	VT	2002	120	3	5
					2003	95	4,3	4
					2001	170	7	3
	SBARRAMENTO MAREMMA	5.12	TARQUINIA	VT	2002	230	8	3
					2003	230	8,3	3
					2001	200	7	3
	PONTE STRADA LITORANEA	5.14	TARQUINIA	VT	2002	250	8	2
					2003	150	7,2	3

##### Monitoraggio laghi - 2003

Corpo idrico	Stazione	Cod.Punto	Comune	Prov.	SECA
LAGO BOLSENA	CENTRO LAGO	5.30		VT	2
	GRADOLI		GRADOLI	VT	2
	MONTEFIOASCONE		MONTEFIOASCONE	VT	2

##### Monitoraggio acque per uso potabile - 2003

Corpo idrico	Ubicazione della presa	Cod.Punto	Comune	Prov.	classif.
LAGO BOLSENA	IMPIANTO SOLLEVAMENTO POMPA	BO.MO	MONTEFIOASCONE Loc. Orto del piatto	VT	A/2

Bacino	corso d'acqua	comune	località	codice reg.		100-OD (%SAT)	BOD5	COD	N-NH4	N-NO3	Ptot	E.Coli	IBE	IBE - LIM - SECA
MARTA	MARTA	MARTA	BIRRERIA	5.38	MEDIE	13,08	1,47	8,00	0,08	1,58	0,08	6000	6,7	III
					LIM	40,00	80,00	40,00	20,00	40,00	40,00	10	270	2
					SECA									3
		TUSCANIA	PONTE S.P. TUSCANIA MARTA	5.10	MEDIE	14,00	1,78	7,25	0,08	1,77	0,31	3487	8	II
					LIM	40,00	80,00	40,00	40,00	20,00	10,00	20	250	2
					SECA									2
		TUSCANIA	PONTE S.P. TUSCANIA VITERBO	5.11	MEDIE	21,33	7,95	19,25	0,24	2,15	0,40	37250	4,3	IV
					LIM	20,00	10,00	10,00	20,00	20,00	10,00	5	95	4
					SECA									4
		TARQUINIA	SBARRAMENTO MAREMMA	5.12*	MEDIE	14,58	1,75	7,42	0,08	3,87	0,46	10042	8,3	II
					LIM	40,00	80,00	40,00	40,00	10,00	10,00	10	230	3
					SECA									3
		TARQUINIA	PONTE SP LITORANEA	5.14	MEDIE	14,42	2,62	8,18	0,12	4,87	0,37	8073	7,2	III
					LIM	20,00	40,00	40,00	20,00	10,00	10,00	10	150	3
					SECA									3
TEVERE MEDIO CORSO	TEVERE	ORTE	PONTE ATTIGLIANO	5.26	MEDIE	13,92	2,09	9,14	0,12	1,04	0,23	2190	8,5	II
					LIM	40,00	80,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20	220	3
					SECA									3
		CIVITA CASTELLANA	PONTE FELICE	5.27	MEDIE	12,75	1,92	8,95	0,13	1,29	0,11	3158	7,2	III
					LIM	40,00	80,00	40,00	20,00	20,00	40,00	20	260	2
					SECA									3

**Figura 6.3.2-3 – Estratto del Piano di tutela delle acque della Regione Lazio (PTAR) con gli indici LIM, IBE, SECA (focus sui Bacini Arrone e Marta)**

La Regione Lazio presenta una notevole ricchezza di risorse idriche sotterranee sia per quantità che per valore ambientale. L'art. 43, comma 1, del d.lgs.152/99 prevede che le regioni elaborino programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee all'interno di ciascun bacino idrografico. L'All.1, punto 4.1.2. del suddetto decreto stabilisce che, sulla base dei risultati della fase conoscitiva, dovrà essere individuata una rete di punti d'acqua significativi e rappresentativi delle condizioni idrogeologiche e antropiche, su cui compiere un periodico monitoraggio chimico e quantitativo. Secondo l'allegato suddetto sono significativi gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto del livello di saturazione permanente (falde freatiche e profonde, manifestazioni sorgentizie). Nello stesso allegato sono contenute le indicazioni relative al monitoraggio ed alla classificazione delle acque in funzione di obiettivi di qualità ambientale. Lo stato di qualità ambientale è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico (Figura 6.3.2-4). Lo stato quantitativo prevede la determinazione del livello piezometrico e delle portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee. La classificazione chimica è determinata dal valore di concentrazione peggiore riscontrato nelle analisi dei diversi parametri di base o dei parametri addizionali. La sovrapposizione delle classi chimiche e quantitative definisce lo stato ambientale del corpo idrico sotterraneo.

	Unità di misura	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 0
Conducibilità elettrica	µS/cm (20°)	≤400	≤2500	≤2500	>2500	>2500
Cloruri	mg/L	≤25	≤250	≤250	>250	>250
Manganese	µg/L	≤20	≤50	≤50	>50	>50
Ferro	mg/L	<50	<200	≤200	>200	>200
Nitrati	mg/L di NO <sub>3</sub>	≤5	≤25	≤50	>50	
Solfati	mg/L di SO <sub>4</sub>	≤25	≤250	≤250	>250	>250
Ione Ammonio	mg/L di NH <sub>4</sub>	≤0,05	≤0,5	≤0,5	>0,5	>0,5

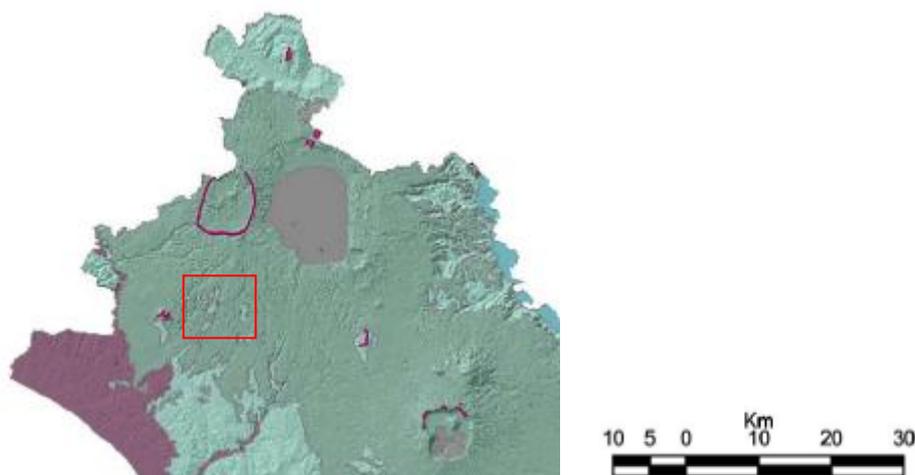
CLASSE	CONDIZIONI
1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche;
2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche;
3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3

**Figura 6.3.2-4 – Classificazione chimica in base ai parametri di base e classi chimiche dei corpi idrici sotterranei (fonte: PTAR Regione Lazio)**

Facendo riferimento alle attività conoscitive previste dal D.Lgs 152/99, si è provveduto al reperimento e all'acquisizione di studi e pubblicazioni riguardanti le acque sotterranee della Regione Lazio. Scopo della ricerca è stato quindi quello di assemblare e analizzare le conoscenze idrogeologiche disponibili e predisporre degli elaborati cartografici di sintesi sul territorio regionale (carta idrogeologica e carta delle strutture idrogeologiche). Una delle prime fasi della ricerca è consistita nella identificazione dei complessi idrogeologici più significativi ai fini del presente lavoro. I 22 complessi idrogeologici individuati derivano da quelli contenuti nello studio Boni C., Bono P. & Capelli G. (1988) con alcuni affinamenti dovuti sia alla diversa scala di studio sia all'ausilio rappresentato dalla carta geolitologica vettoriale della Regione Lazio (Praturlon A. et alii, 2002). Le modifiche hanno riguardato, inoltre, la delimitazione di alcuni sottocomplessi opportunamente contraddistinti. I complessi idrogeologici vengono di seguito descritti, in termini di caratteristiche litologiche, deposizionali, di età, di spessore, di permeabilità e, per alcuni di essi, di infiltrazione.

I corpi idrici sotterranei significativi individuati nel PTAR della Regione Lazio e ricadenti nell'area di studio (Figura 6.3.2-5) sono rappresentati da:

1. Gruppo dei monti Vulsini, Cimini e Sabatini
2. “Strutture” anidre



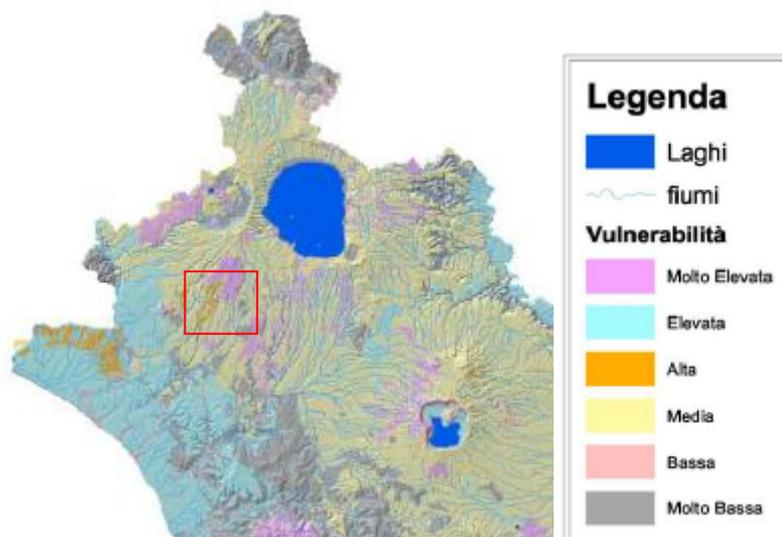
**Figura 6.3.2-5 – Carta delle strutture idrogeologiche (fonte: PTAR Regione Lazio)**

Il primo gruppo è costituito essenzialmente da depositi appartenenti al complesso idrogeologico delle piroclastiti e, in subordine, da terreni del complesso delle lave ed ignimbriti litoidi. Le principali sorgenti sono: Gradoli, Fontana Grande, Le Vene, S. Lorenzo, Barano, sorgente lineare sul torrente Olpeta. Sono presenti, inoltre molteplici manifestazioni termali e sulfuree e diversi incrementi delle portate negli alvei dei principali torrenti che si irradiano dalle pendici dei rilievi vulcanici.

Le “strutture” anidre sono costituite essenzialmente dalle alternanze di strati arenacei e pelitici caratteristici dei complessi flyschoidi al cui interno la circolazione d’acqua è limitatissima o del tutto assente. Gli affioramenti più estesi sono localizzati soprattutto nell’area dei monti della Tolfa, nelle valli dei fiumi Paglia e Tevere, nei monti della Laga, nei monti Carseolani, nella valle Latina e a sud dei monti Ruffi.

La vulnerabilità degli acquiferi è definita come “la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee, nello spazio e nel tempo” (Civita M., 1987). Lo strumento comunemente adottato per la rappresentazione della vulnerabilità è rappresentato dalle “Carte di vulnerabilità degli acquiferi”. Nel territorio laziale non sono state realizzate carte di questo tipo, salvo casi sporadici e di limitata estensione areale (Civita M., 1992; Coviello M.T., Sappa G. & Tulipano L., 2002). L’unico esempio di carta di vulnerabilità tematica a scala regionale è stato redatto recentemente dal Servizio Geologico Regionale (Regione Lazio, 2003), come rapporto interno, nell’ambito delle attività del Gruppo di Lavoro inter-assessorile finalizzato alla definizione delle aree vulnerabili all’inquinamento di nitrati di origine agricola, ai sensi del d.lgs. 11 maggio 1999 n. 152 (Figura 6.3.2-6).

Vulnerabilità intrinseca		Aree a diversa infiltrazione	
Molto elevata	3	Molto bassa	1
Elevata	3	Bassa	1
Alta	2	Alta	2
Media	2	Elevata	3
Bassa	1	Molto elevata	3



**Figura 6.3.2-6 – Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi (fonte: PTAR Regione Lazio)**

### **6.3.3 Caratterizzazione degli impatti ambientali potenziali dell’opera sulla componente**

#### Portata dell’impatto

In base ai dati mostrati nei precedenti paragrafi, che descrivono lo stato di qualità ambientale dei bacini idrografici principali, del reticolo idrografico interessato e delle caratteristiche progettuali, si possono ipotizzare le eventuali interferenze derivanti dalla realizzazione della raccordo aereo a 150 kV in doppia terna della linea “Canino – Arlena” alla stazione elettrica Tuscania, per quanto riguarda l’ambiente idrico. L’impatto prevalente è da considerarsi in fase di cantiere, in particolare riferito all’interferenza dell’opera con lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici.

#### Ordine di grandezza e complessità dell’impatto

Data la distanza generalmente elevata dei sostegni dai corpi idrici, non si segnalano rischi di inquinamenti legati alle lavorazioni e nemmeno problematiche connesse agli aspetti idraulici.

Inoltre sarà data particolare cura all’allontanamento dei rifiuti prodotti in cantiere, secondo la normativa vigente in materia, evitando nei pressi di corpi idrici e nelle aree di esondazione depositi temporanei di sostanze inquinanti ed

anche non particolarmente inquinanti; sarà, inoltre, evitato lo sversamento di sostanze inquinanti nel suolo o nei corpi idrici.

Non si prevedono opere in alveo. Le opere (sostegni, piste di servizi) non andranno ad interferire con le opere di presa (pozzi) e di distribuzione delle reti acquedottistiche.

#### Probabilità dell'impatto

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti a carico della componente, nessun sostegno dell'opera prevista ricade all'interno di aree di esondazione dei corsi d'acqua (rischio idraulico) in accordo con la Carta del Piano di Assetto Idrogeologico allegata.

La probabilità che si verifichi un impatto dell'opera in progetto sulla risorsa idrica dei corpi superficiali è dunque da considerarsi quasi nulla.

La probabilità che si verifichino interferenze durante le fasi di lavorazione con i corpi idrici superficiali è da considerarsi molto bassa.

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

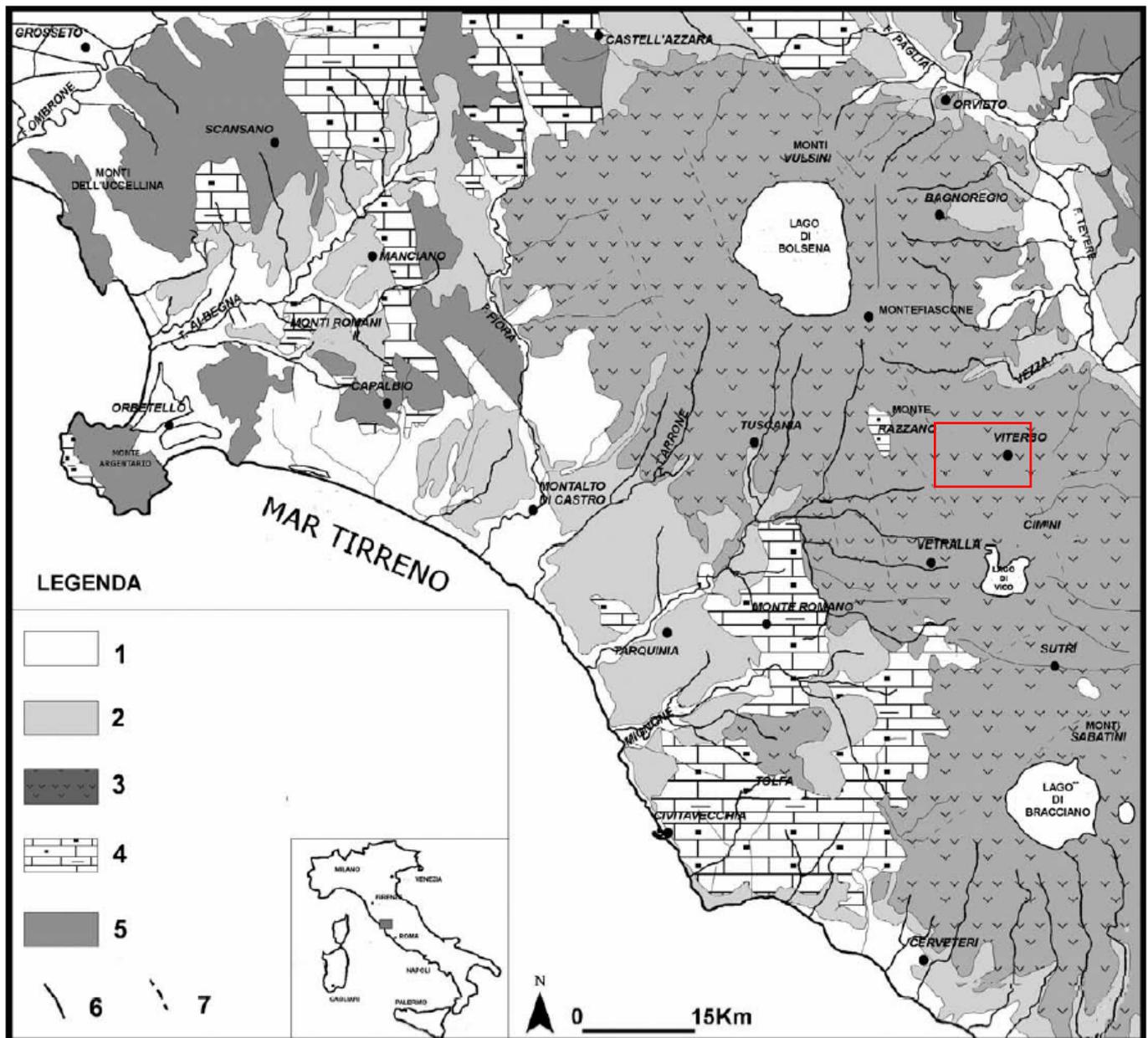
L'impatto durante la fase di cantiere avrà una durata limitata nel tempo e riguarderà l'interferenza con aree limitrofe ai corsi d'acqua, in particolare non saranno aperte piste o strade di cantiere in aree di esondazione o in alveo; saranno utilizzare piste e strade esistenti per la movimentazione dei mezzi necessari alla realizzazione dei sostegni in zone di elevata esondazione. Questo impatto è di tipo reversibile.

L'impatto in fase di esercizio, che riguarda eventuali interferenze con aree di esondazione dei corsi d'acqua, è da considerarsi irreversibile.

## **6.4 Suolo e sottosuolo**

### **6.4.1 Stato di fatto della componente**

L'area in esame è compresa nell'ambito del Bacino di Tarquinia (Barberi et al., 1994) individuata tra le dorsali M. Argentario-Manciano e dei Monti Romani a nord ovest e i Monti della Tolfa a sud est ed è delimitato ad est dalla dorsale Castell'Azzara-M. Razzano, in gran parte coperta dalle unità vulcaniche pleistoceniche dei distretti Vulsino e Cimino-Vicano e ad ovest da un altro alto strutturale con direzione appenninica individuato con dati geofisici tra il M. Argentario e Civitavecchia ([Figura 6.4.1-1](#)).



**Figura 6.4.1-1: Carta geologica del Lazio nord-occidentale e Toscana sud-occidentale (Fonte: Cianchi et alii, 2008)**

**Legenda:** 1) depositi continentali e costieri (Quaternario); 2) depositi marini e continentali (Pliocene-Pleistocene); 3) unità vulcaniche (Pliocene-Pleistocene); 4) unità liguridi (Giurassico-Eocene); 5) successione metamorfica e non metamorfica del dominio toscano (Permiano-Cretaceo superiore); 6) faglia; 7) faglia probabile

I sedimenti della successione pliocenica del Bacino di Tarquinia, soggetti solo a movimenti epirogenici, sono compresi in un'area estesa assialmente almeno 20 km in direzione appenninica, larga non meno di 10 km ed ubicata in posizione tirrenica rispetto alla catena appenninica. Tali affioramenti sono discontinui a causa delle coperture di depositi quaternari marini, continentali e vulcanici. Il Bacino di Tarquinia è stato attivo durante il Pliocene con una sedimentazione terrigena ed in parte bioclastica sviluppatasi in regime tettonico estensionale sul substrato costituito da un'unità liguride. Si tratta del Flysch della Tolfa del Cretaceo superiore-Eocene, composto da un membro argilloso-calcareo e da un membro calcareo-marnoso con intercalazioni di argilliti varicolori e di torbiditi arenacei della Pietraforte. Dati di neotettonica indicano che l'area del Bacino di Tarquinia si è abbassata durante il Pliocene inferiore, mentre nel Pliocene medio-superiore essa si è prevalentemente sollevata. Il sollevamento è riconducibile all'intrusione magmatica del Distretto Vulcanico Tolfetano - Cerete. Durante il Pleistocene inferiore l'area si è di nuovo abbassata e si è sollevata a partire dal Pleistocene medio. Le indagini geofisiche di tipo gravimetrico evidenziano le faglie normali

che delimitano il bacino e gli alti strutturali di Tarquinia e di Monte Romano che prosegue con una piccola inflessione fino a Tuscania. Il minimo gravimetrico coincidente con il depocentro del bacino, orientato NW-SE, è ubicato tra Tarquinia e Monte Romano. Queste strutture trovano buona corrispondenza con le unità formazionali in superficie. Infatti i due alti strutturali coincidono con gli affioramenti del Flysch della Tolfa e del Sintema di Tarquinia, depositato su zone di bassi fondali di piattaforma, mentre l'alto strutturale dei Monti Romani coincide con le unità della Successione Toscana metamorfica del Trias ivi affiorante. Infine nel depocentro del bacino si rinvengono le peliti del Sintema di S. Savino fino all'altezza di Tuscania. La successione dei sedimenti pliocenici comprende tre cicli. Il primo è rappresentato dalle peliti di piattaforma del Sintema di S. Savino dello Zancleano. Il secondo ciclo è attribuito al Piacenziano p.p.-Gelasiano inferiore ed è rappresentato dal Sintema di Tarquinia comprendente due subsistemi eteropici: il Subsistema delle Sabbie di Poggio Gallinara e il Subsistema del Macco. Questi subsistemi giacciono sia sui sedimenti del primo ciclo, sia direttamente sul substrato costituito dal Flysch della Tolfa in discontinuità documentata da una brusca variazione di facies e da uno hiatus di ampiezza valutata tra 0.3 e 0.4 Ma. Infine il terzo ciclo, rappresentato dalla successione sabbiosa e ghiaiosa del Sintema di Poggio Martino, giace anch'esso sui sintemi di S. Savino e di Tarquinia. La probabile età è Gelasiano p.p.-Pleistocene inferiore.

Il Distretto Vulcanico Vulcano (DVV) è situato nel settore più settentrionale della Provincia Comagmatica Romana (Figura 6.4.1-2), l'attività della quale, in accordo con Beccaluva et alii (1991), può essere collegata alla parziale fusione ed all'eterogeneo arricchimento di una sorgente localizzabile nel mantello. Secondo Serri et alii (1993), il vulcanismo dell'Appennino sarebbe il prodotto di un magmatismo di arco ed i processi geodinamici, ai quali esso è riconducibile, avrebbero causato l'assimilazione di notevoli quantità di materiale crostale da parte del mantello superiore.

Le varietà di magmi presenti nell'Italia centro-meridionale rappresentano, secondo Peccerillo (2002), un mosaico di sorgenti del mantello, precedenti al processo metasomatico. I prodotti del DVV occupano un'area di circa 2200 km<sup>2</sup> e sono distribuiti radialmente rispetto alla depressione vulcano - tettonica del lago di Bolsena. Nell'ambito dell'evoluzione del DVV, sono state distinte cinque zone o complessi vulcanici: il Paleobolsena, il Bolsena, il Montefiascone, il Latera ed il Neobolsena (Nappi et al., 1995; Nappi et al., 1998; Nappi et al., 2004), con meccanismi e scenari eruttivi molteplici: lo spettro delle attività di tipo esplosivo, che comprende quelle di tipo hawaiano, stromboliano, pliniano, idromagmatico e surtseyano è, infatti, pressoché completo. I depositi relativi a tali meccanismi eruttivi sono rappresentati da scorie saldate, coni di scorie, strati di pomice, ignimbriti, surges, lapilli accrezionali, etc. Anche i prodotti dell'attività effusiva sono ben rappresentati e riflettono un ampio spettro composizionale, che va dalla serie leucitica a quella shoshonitica. I prodotti più differenziati sono presenti nelle zone del Paleobolsena e del Bolsena, mentre la zona di Montefiascone, in corrispondenza della quale la camera magmatica è situata nella parte superiore del basamento carbonatico, è caratterizzata da prodotti meno differenziati.

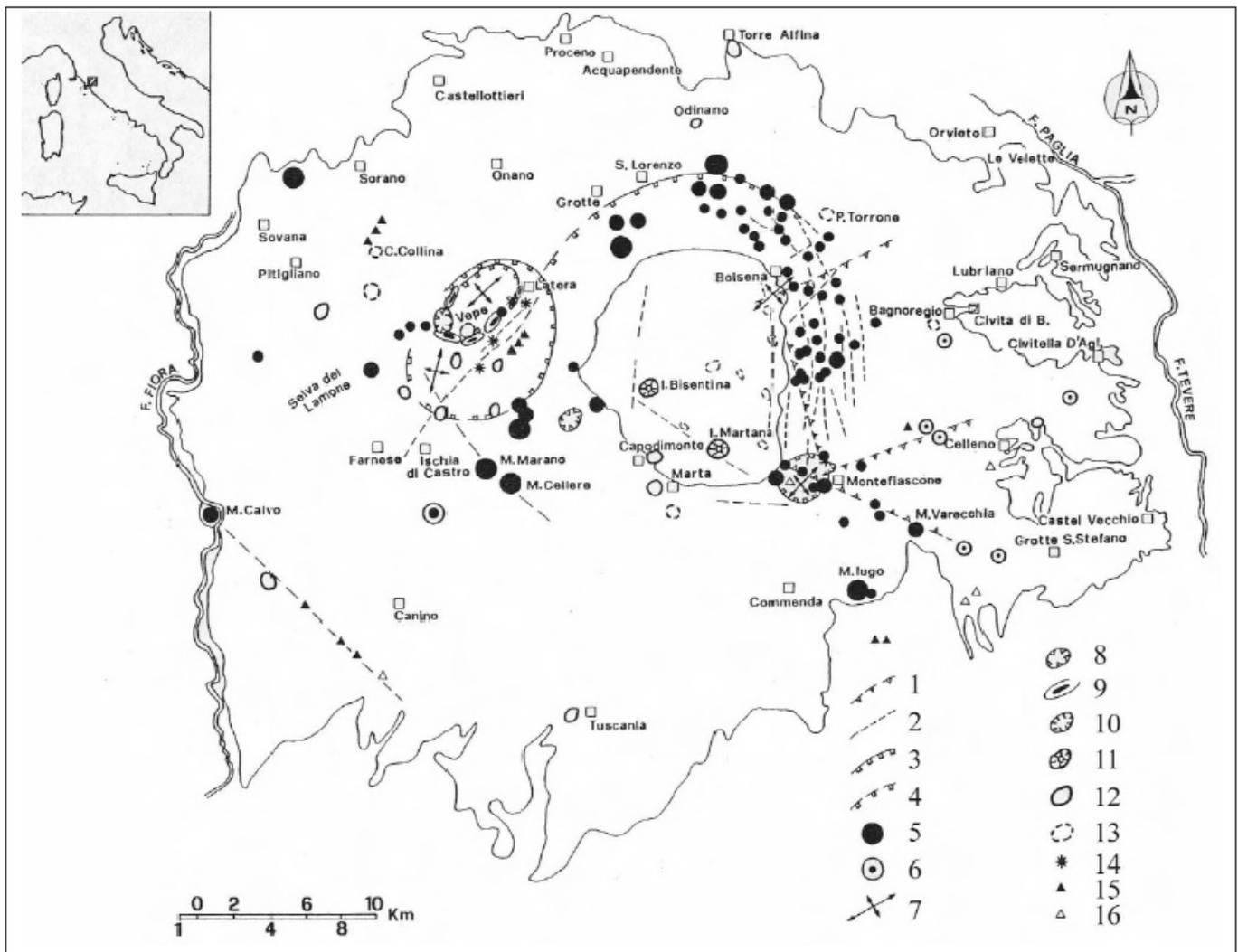


Figura 6.4.1-2: Carta strutturale del Distretto Vulcanico Vulsino (Fonte: Cianchi et alii, 2008)

Legenda: 1 - faglie profonde; 2 - faglie; 3 - recinti calderici; 4 - recinti calderici sepolti; 5 - coni di scorie; 6 - coni di scorie sepolti; 7 - eruzioni esplosive centrali; 8 - maar; 9 - strutture domiformi; 10 - crateri d'esplosione; 11 - attività surtseyana; 12 - centri eruttivi; 13 - centri eruttivi sepolti; 14 - attività fumarolica; 15 - sorgenti termali; 16 sorgenti minerali

L'area di studio ricade nel foglio n. 136 "Toscana" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Facendo riferimento a quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (fogli n. 344 "Toscana" e 354 "Tarquinia"), facenti parte del Progetto CARG dell'Ispra, nell'area di studio si individuano formazioni geologiche di natura vulcanica e sedimentaria, raggruppate in Subsintemi, Sintemi e Supersintemi, secondo lo schema riportato in Tabella 6.4.1-1. La Figura 6.4.1-3 riporta lo stralcio delle suddette carte geologiche, con il tracciato dell'elettrodotto in progetto.

SUPERSINTEMA	SINTEMA	SUBSINTEMA	FORMAZIONE
AURELIO - PONTINO			Depositi alluvionali
			Coltre eluvio-colluviale
	Fiume Fiora	Giroldo	Unità di Castel Ghezzo
			Unità di Fosso la Tomba
			Formazione di Sorano
	Pian della Mariuccia	Formazione di Sovana	

SUPERSINTEMA	SINTEMA	SUBSINTEMA	FORMAZIONE
		Ponte di Stenzano	Unità di Pian di Vico
	Barca di Parma		Formazione di Canino
			Unità di Roccarespampani
	Torrente Biedano	Piano di Mola	Unità del Fosso delle Favole
			Lave di Fosso Olpeta
			Lave di Arlena di Castro
TARQUINIA			Unità di Poggio Martino
			Unità di Pian della Regina
SPALLE DELLA CIUFFA			Unità del Fosso di San Savino
DOMINIO LIGURE			Flysch della Tolfa
			Arenarie micacee

**Tab.6.4.1-1 – Raggruppamento delle formazioni geologiche in Supersintemi, Sintemi e Subsintemi,  
secondo i Fogli 344 e 354 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000**

Le formazioni geologiche individuate in questa area sono:

- **Depositi alluvionali (b):** conglomerati, ghiaie, sabbie, sabbie limose e argille a luoghi con materiale organico. OLOCENE;
- **Coltre eluvio-colluviale (b2):** costituita da detriti derivanti dal disfacimento in situ di altre unità, con locali coperture boschive. OLOCENE;
- **Unità di Castel Ghezzo (CGZ):** sabbie e conglomerati ad elementi vulcanici e calcareo-marnosi; limi e limi sabbiosi in facies fluviale, palustre e colluviale; contiene intercalati livelli scoriacei di ricaduta stromboliana e depositi di flussi iperconcentrati. PLEISTOCENE MEDIO;
- **Unità di Fosso la Tomba (FTO):** depositi vulcano-clastici secondari sabbiosi e sabbioso-conglomeratici, stratificati e a laminazione incrociata, da incoerenti a cementati, ad elementi pomicei, lavici ed arenitici, di ambiente fluviale. PLEISTOCENE;
- **Formazione di Sorano (SRK):** depositi cineritici da massivi a stratificati, da incoerenti a zeolitizzati, contenenti lapilli e blocchi pomicei grigio-chiari e scuri, a sanidino e sporadica leucite analcimizzata, di composizione trachitico-fonolitica. PLEISTOCENE;
- **Formazione di Sovana (SVK):** presenta alla base un orizzonte guida cineritico giallo pallido, di spessore decimetrico, a lapilli accrezionali da surge piroclastico, poggiante su un paleosuolo bruno ampiamente diffuso; seguono depositi massivi da colata piroclastica di composizione fonolitico-trachitica. PLEISTOCENE;
- **Unità di Pian di Vico (PVK):** depositi vulcano-clastici secondari, a laminazione piano-parallela e incrociata, a granulometria sabbiosa più o meno grossolana, costituiti da clasti scoriacei, pomicei e lavici. Localmente sono presenti livelli limoso-sabbiosi di ambiente lacustre o sono associati a banchi travertinosi. PLEISTOCENE;
- **Formazione di Canino (CNK):** comprende depositi massivi da incoerenti a zeolitizzati, a matrice cineritica contenenti pomici grigie anche decimetriche, generalmente a gradazione inversa e inclusi litici, lavici e sedimentari, riferibili a diverse unità di flusso piroclastico. PLEISTOCENE;
- **Unità di Roccarespampani (RSP):** costituita da depositi prevalentemente sabbioso.-limosi di ambiente fluvio-lacustre e palustre, ricchi in materiale vulcanico a cui si intercalano livelli pomicei e scoriacei, sia in giacitura primaria, sia rimaneggiati; potenza massima circa 30 m. PLEISTOCENE MEDIO;
- **Unità del Fosso delle Favole (FAV):** costituita da una successione complessa di depositi caotici o grossolanamente laminati, a matrice sabbioso-limosa riferibile a flussi iperconcentrati e a debris flow, a cui si intercalano, nella parte alta, depositi vulcanoclastici a granulometria sabbioso-ghiaiosa in facies fluviale. Potenza massima circa 10 m. PLEISTOCENE;

- **Lave di Fosso Olpeta (LFO):** lave di colore grigio perla, con sporadici fenocristalli di leucite; mostra uno strato scoriaceo basale, superiormente elevata compattezza, frattura scheggiata o concoide; al tetto si presentano meno tenaci e parzialmente argillificate. Spessore massimo inferiore ai 10 m. PLEISTOCENE;
- **Lave di Arlena di Castro (LAS3):** lave in colata separate da intervalli cineritici di spessore metrico. Lave superiori grigio scure, compatte, porfiriche per fenocristalli di leucite anche centimetrica e clinopirosseno millimetrico; presentano, localmente, esfoliazione cipollare (spessori almeno 6 m). Il chimismo è tefronolitico. PLEISTOCENE;
- **Unità di Poggio Martino (PGM):** conglomerati e ghiaie in matrice sabbiosa, sabbie rosse e microconglomerati, costituiti da elementi calcarei e calcareo-marnosi e quarziticci di dimensioni anche decimetriche. Ambiente marino litorale. Potenza massima circa 30 m. PLIOCENE SUPERIORE;
- **Unità di Pian della Regina (RGG):** sabbie e sabbie argillose gialle con concrezioni carbonatiche, a luoghi con lenti argillose e ghiaiose anche consistenti. L'ambiente di sedimentazione è marino circa litorale. Potenza massima di circa 100 m. PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE;
- **Unità del Fosso di San Savino (SSV):** argille e argille limose e sabbiose grigie, con intercalazioni di conglomerati ad elementi eterometrici calcareo-marnosi evoluti, in abbondante matrice sabbiosa, appartenenti alla successione calcareo-marnosa di Monte Romano, ambiente di sedimentazione marino circa litorale. Spessore massimo stimato inferiore a 100 m. PLIOCENE INFERIORE;
- **Flysch della Tolfa (FYT2):** membro del fosso Anitrella, argille beige o color tabacco prevalenti, con intercalazioni di calcari, micritici e marnosi, con spessori dai 20 ai 40 cm. EOCENE;
- **Arenarie micacee (FYTc):** arenarie da fini a grossolane grigio piombo e marroni. Gli strati presentano gradazione normale e sono presenti impronte di fondo. EOCENE.

Per quanto riguarda la cartografia geologica adottata in questa sede, si è fatto riferimento alla Nuova Carta Geolitologica Vettoriale della Regione Lazio (Ediz. 2012) in scala 1:25.000, pubblicata sul sito istituzionale della Regione ([http://www.regione.lazio.it/rl\\_ambiente/?vw=contenutidettagli&id=279](http://www.regione.lazio.it/rl_ambiente/?vw=contenutidettagli&id=279)). I termini geo-litologici riscontrati nel territorio in esame sono i seguenti:

- Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e recenti anche terrazzate e coperture colluviali ed eluviali;
- Depositi prevalentemente limo-argillosi in facies lacustre, palustre e salmastra;
- Depositi prevalentemente sabbiosi a luoghi cementati in facies marina e marino-marginale lungo costa;
- Depositi prevalentemente argillosi in facies marina e marino-marginale lungo costa;
- Alternanze di litotipi a componente dominante calcareo marnosa, subordinatamente argillitica;
- Lave sottosature e sature;
- Tufi prevalentemente litoidi;
- Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi;
- Ignimbriti tefritico-fonolitiche, fonolitico-tefritiche fino a trachitiche, presentano sia facies incoerenti (pozzolane), sia facies compatte (tufo litoide).

Più in dettaglio, la [Tabella 6.4.1-2](#) mostra i litotipi affioranti in corrispondenza di ognuno dei sostegni della futura linea a 150 kV in progetto. Questa tabella mostra che, dei 28 sostegni previsti, ben 21 sono ubicati in corrispondenza dei depositi che, secondo quanto riportato sulla cartografia CARG, afferiscono alla Formazione di Roccaespanpani, costituita da depositi prevalentemente sabbioso-limosi di ambiente fluvio-lacustre e palustre, ricchi in materiale vulcanico a cui si intercalano livelli pomicee e scoriacei, sia in giacitura primaria, sia rimaneggiati. Quattro sostegni ricadono sui terreni della Formazione di Fosso la Tomba, due su quelli di Lave di Fosso Olpeta, mentre il sostegno n. 14 sui depositi vulcano clastici dell'Unità di Pian di Vico.

Da un punto di vista più strettamente litologico, la quasi totalità dei sostegni ricade su terreni di natura vulcanica, siano essi le lave o i tufi, che spesso presentano strati o livelli maggiormente terrosi al loro interno.

**FOGLIO 344 della  
Carta 1:50.000  
dell'I.G.M.  
TUSCANIA**

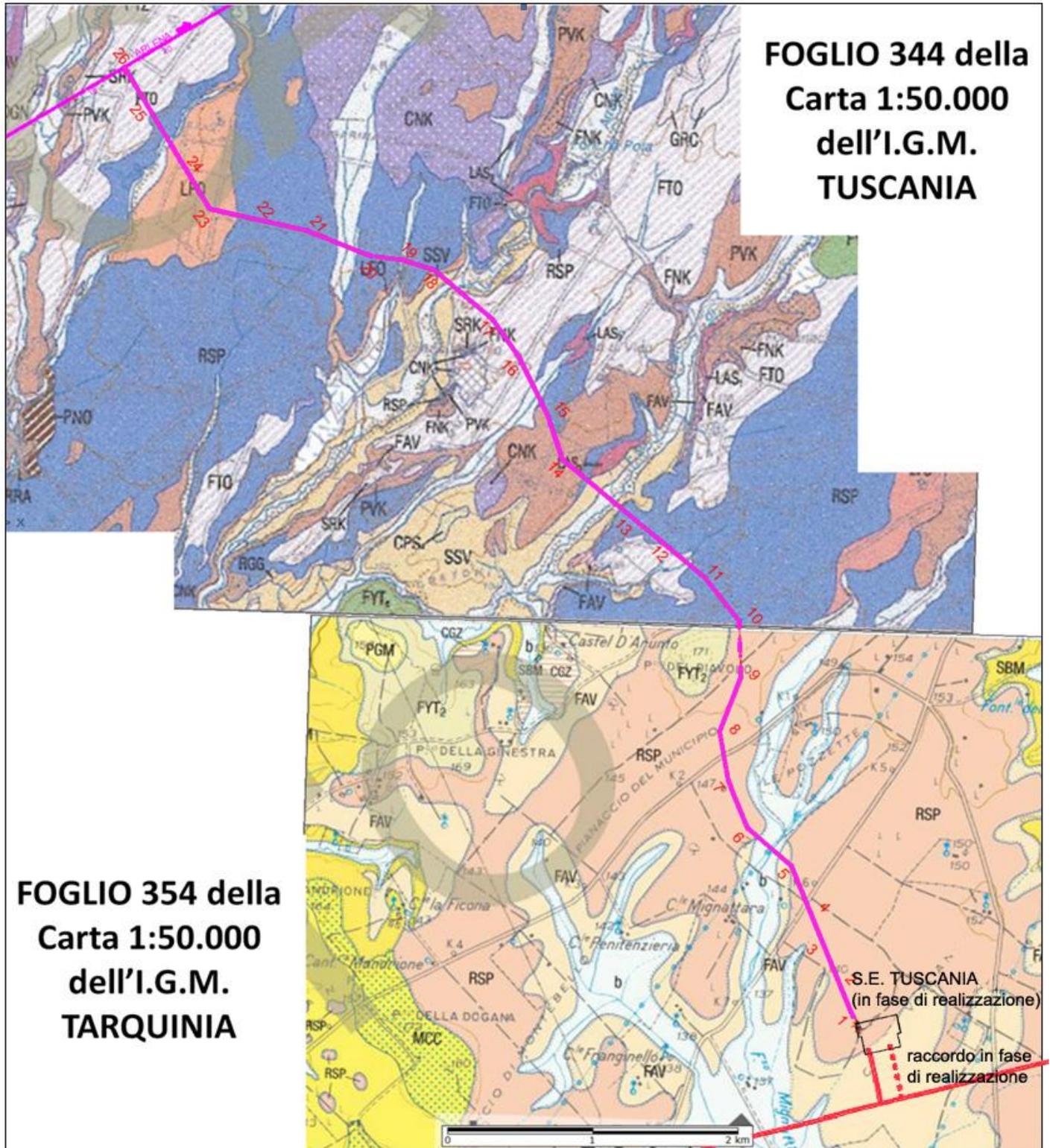


Figura 6.4.1-3: Stralcio dei Fogli 344 e 354 della Carta Geologica d'Italia pubblicate dall'ISPRA (<http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/lazio.html>), con ubicazione del tracciato in progetto, in rosso, e della linea a 150 kV Canino-Arlena già esistente, in magenta

ID sostegno	Classe litologica*	Formazione geologica**
Pa	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
Pb	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
1	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
2	Depositi prevalentemente limo-argillosi in facies lacustre, palustre e salmastra	Unità di Roccarespampani
3	Depositi prevalentemente limo-argillosi in facies lacustre, palustre e salmastra	Unità di Roccarespampani
4	Depositi prevalentemente limo-argillosi in facies lacustre, palustre e salmastra	Unità di Roccarespampani
5	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
6	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
7	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
8	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
9	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
10	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
11	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
12	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
13	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
14	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Pian di Vico
15	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
16	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Fosso la Tomba
17	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Fosso la Tomba
18	Lave sottosature e sature	Unità di Roccarespampani
19	Lave sottosature e sature	Unità di Roccarespampani
20	Lave sottosature e sature	Unità di Roccarespampani
21	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Roccarespampani
22	Lave sottosature e sature	Unità di Roccarespampani
23	Lave sottosature e sature	Lave di Fosso Olpeta
24	Lave sottosature e sature	Lave di Fosso Olpeta
25	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Fosso la Tomba
26	Tufi stratificati, tufiti e tufi terrosi	Unità di Fosso la Tomba
* dalla Nuova Carta Geolitologica vettoriale della Regione Lazio (ed. 2012)		
** dalle Carte al 50.000 del CARG (CARTografia Geologica) pubblicate dall'ISPRA		

**Tab. 6.4.1-2 – Formazione geologica e classe litologica, rispettivamente dalla Nuova Carta Geologica vettoriale della Regione Lazio e dalla cartografia CARG pubblicata dall'ISPRA, su cui ricadono i diversi sostegni in progetto del Raccordo aereo a 150 kV in doppia terna della linea “Canino-Arlena” alla S.E. di Toscana**

Dalla tabella emerge come tre sostegni (n. 2, 3 e 4) poggiano sui depositi di copertura costituiti dai depositi limo-argillosi in facies lacustre e palustre.

Dal punto di vista geomorfologico, caratteristiche ed assetto morfologici dell'area di indagine, che coincide prevalentemente con l'alto bacino del Fiume Marta nel Lazio settentrionale (sino alla sezione di Centrale Traponzo) e con il suo intorno significativo, sono stati fortemente condizionati sia dalla natura delle rocce affioranti che dai processi esogeni ed endogeni, che si sono succeduti ed avvicinati negli ultimi milioni di anni. Predominanti sono i paesaggi

conseguenti alla diffusione, in affioramento, di rocce vulcaniche appartenenti principalmente al Distretto Vulcanico Vulsino. Il prevalere di esse ha, infatti, condizionato una topografia, che è caratterizzata da una serie di rilievi collinari (quote massime intorno ai 600-700 m s.l.m.), che corrispondono a più centri di emissione, e che si alternano ad ampie depressioni vulcano-tettoniche, la più estesa delle quali è occupata dal Lago di Bolsena. Le forme positive sono rappresentate da numerosi coni di scorie e ceneri (per esempio, Montefiascone e Valentano) e dalla colata lavica di Selva del Lamone, che digrada dalla zona di Latera verso la valle del Fiume Fiora. Le forme negative più evidenti sono le grandi caldere ellittiche o sub-circolari di Latera e Montefiascone. Versanti piuttosto acclivi, in corrispondenza delle strutture vulcano-tettoniche più recenti (bordi delle caldere, faglie e fratture) e dell'affioramento di rocce a comportamento litoide (colate laviche), si alternano, quindi, con versanti più dolci, in corrispondenza dei litotipi meno resistenti all'erosione (prodotti piroclastici meno coerenti) e delle ampie superfici strutturali (plateaux ignimbritici). L'azione delle acque correnti ed i processi connessi con il sollevamento eustatico wurmiano hanno inciso, entro questo paesaggio, valli generalmente strette e profonde, successivamente rimodellate e parzialmente ammantate da depositi alluvionali.

L'intera opera in progetto ricade all'interno della **Tavola 2.03 Nord**, in scala 1:25.000, aggiornata al 23/07/2012, delle Aree Sottoposte a Tutela per Dissesto Idrogeologico (PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO della Regione Lazio). In particolare, come mostrato nell'allegato cartografico [DEER12001BASA00254\\_06](#), nessun sostegno è compreso in aree a rischio da frana e inondazione. Da mettere in evidenza che tra il sostegno 17 e 18 il tracciato attraversa un'area sottoposta a tutela per pericolo di frana (Fascia A, artt. 6-16 della L.R. 39/96)

Dal punto di vista idrogeologico, le principali rocce serbatoio dell'area esaminata si identificano nelle unità vulcaniche e piroclastiche, in considerazione della notevole estensione e spessore di esse e del loro grado di permeabilità relativa. I litotipi vulcanici e piroclastici, infatti, sono dotati di una permeabilità per porosità e fessurazione da media ad alta, se confrontata con quelli delle unità sedimentarie. Queste ultime, raggruppabili nel complesso argilloso-sabbioso-conglomeratico ed in quello marnoso-calcareo-arenaceo, sono caratterizzate da una permeabilità relativamente bassa e svolgono il ruolo di substrato impermeabile e di limite laterale dell'acquifero vulcanico ([Figura 6.4.1-4](#)). Le modalità di flusso nell'acquifero vulcanico sono ricavabili dalle ricostruzioni piezometriche disponibili per l'area e dall'entità e tipo di recapito delle acque sotterranee (Capelli et al., 2005; Baiocchi et al., 2006). Le ricostruzioni piezometriche dell'acquifero vulcanico consentono di riconoscere, alla scala del bacino, un'unica superficie piezometrica radiale convergente sia nell'intorno del Lago di Bolsena che verso il basso corso del Fiume Marta ed il Torrente Traponzo, a valle del lago. Lo spartiacque non sempre coincide con quello superficiale, avendo il bacino idrogeologico estensione maggiore rispetto a quello idrografico. I rapporti tra acque superficiali ed acque sotterranee evidenziano alimentazione dall'acquifero verso il lago per gran parte del suo perimetro, ad eccezione del bordo meridionale, dove è il lago ad alimentare la falda. Il deflusso del Fiume Marta è sostenuto, oltre che dagli efflussi del Lago di Bolsena, dalle acque sotterranee soprattutto nella parte terminale del bacino analizzato. Infatti, nel Marta è stato stimato un deflusso di base pari a circa 3 m<sup>3</sup>/s, equivalente a circa il 63% del deflusso totale medio annuo. I recapiti della circolazione idrica sotterranea si individuano proprio nel Fiume Marta, nel tratto presso Tuscania, e nei suoi principali tributari di sinistra, i torrenti Leia, Biedano, Rigomero e Traponzo, dove sono stati riscontrati gli incrementi di portata in alveo più elevati. Per contro, le sorgenti sono generalmente di portata ridotta, pur se numerose. Quelle più diffuse sono caratterizzate da una portata generalmente inferiore a qualche litro al secondo e sono riconducibili a falde sospese o ad affioramenti della superficie piezometrica di base. Le sorgenti con portata maggiore (fino ad alcune decine di l/s) si ritrovano presso Tuscania e sono legate all'affioramento della falda di base o a limiti di permeabilità. In ogni caso, se si tiene conto che, complessivamente, la portata delle sorgenti non supera qualche centinaio di litri al secondo, è agevole dedurre come il principale recapito delle acque sotterranee sia rappresentato proprio dal Fiume Marta e dai suoi tributari di sinistra (i torrenti Leia, Biedano, Rigomero e Traponzo). Alle stesse conclusioni portano pure i risultati di valutazioni delle risorse idriche desumibili dalla bibliografia. Se si fa riferimento, per esempio, alla valutazione riportata in Baiocchi et al., 2006, relativa al bacino superficiale compreso tra il lago e la sezione di Centrale Traponzo (circa 578 km<sup>2</sup>), su base media annua risulta che l'entità complessiva delle risorse idriche è di circa 200 milioni di m<sup>3</sup>/anno. Circa il 53% di queste risorse è rappresentato dalle acque di infiltrazione efficace, circa il 29% da acque di ruscellamento superficiale e circa il 18% da apporti idrici sotterranei esterni al bacino superficiale. Le uscite di acqua dal sistema hanno recapito principalmente nel fiume e secondariamente nelle sorgenti: su questa valutazione incidono pesantemente i prelievi per uso irriguo, che sottraggono al sistema circa il 19% della potenzialità idrica complessiva. Nell'area in esame sono presenti anche sorgenti di acque minerali e termali, espressione di circuiti idrici sotterranei più profondi di quelli trattati ed influenzati dall'anomalia geotermica che caratterizza la regione. Queste sorgenti, sebbene di ridotta portata (generalmente non superiore ad alcuni litri al secondo), assumono importanza anche quale espressione della eterogeneità delle caratteristiche idrogeologiche dell'area.

Il sistema idrogeologico in cui ricade l'area di studio è quello dei monti Vulsini, Cimini e Sabatini (PTA Regione Lazio). Questo gruppo è costituito essenzialmente da depositi appartenenti al complesso idrogeologico delle piroclastiti e, in subordine, da terreni del complesso delle lave ed ignimbriti litoidi. Le principali sorgenti sono: Gradoli, Fontana Grande, Le Vene, S. Lorenzo, Barano, sorgente lineare sul torrente Olpeta. Sono presenti, inoltre molteplici manifestazioni termali e sulfuree e diversi incrementi delle portate negli alvei dei principali torrenti che si irradiano dalle pendici dei rilievi vulcanici.

### Complesso delle piroclastiti

Prodotti piroclastici indifferenziati (Pliocene-Pleistocene). Si tratta di tufi litoidi, colate piroclastiche, tufi scoriacei e cineritici. Lo spessore varia da pochi metri ad un migliaio di metri. Questo complesso ha, nel suo insieme, buona permeabilità e capacità di immagazzinamento e contiene falde di notevole importanza nell'economia idrogeologica regionale. In ogni edificio vulcanico una falda molto estesa alimenta il lago principale che occupa la depressione centrale, numerose sorgenti e i corsi d'acqua perenni che solcano le pendici degli apparati. Sopra la falda basale si possono trovare falde sospese generalmente di limitata estensione. Le piroclastiti del Lazio assorbono in media ogni anno circa 300 mm di pioggia. La qualità dell'acqua è generalmente buona per il ridotto contenuto salino; si trovano tuttavia, localmente, acque molto mineralizzate prodotte da residua attività idrotermale, con concentrazioni anomale di particolari elementi (Fluoro e Arsenico) e con notevole contenuto gassoso.

### Complesso delle lave ed ignimbriti litoidi

Sono costituite dalle colate laviche e ignimbriti litoidi intercalate a vari livelli nel complesso piroclastico (Pliocene-Pleistocene). Lo spessore di questo complesso, estremamente variabile, oscilla tra qualche decina ad un centinaio di metri. Questo complesso, essendo costituito da rocce dure e compatte ma permeabili per fessurazione, contiene falde molto produttive con acque di buona qualità.

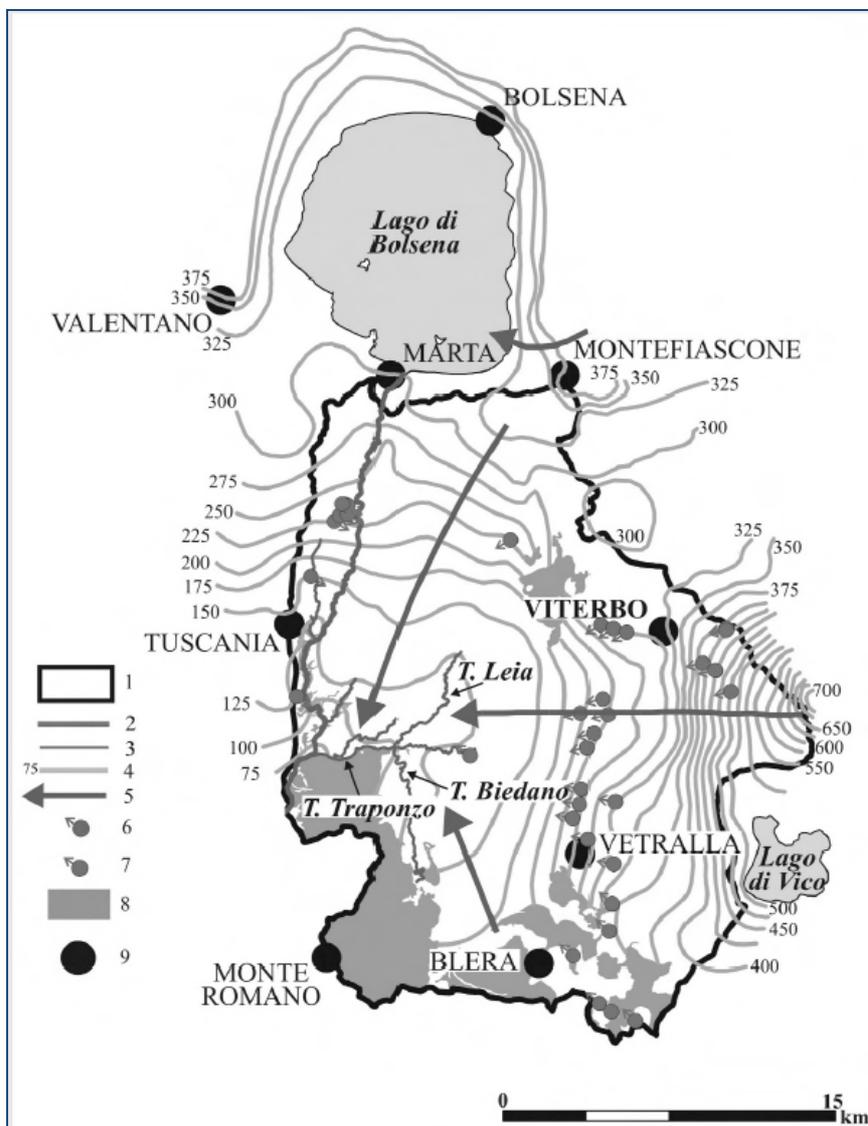


Figura 6.4.1-4: Schema della circolazione idrica sotterranea dell'area di studio. 1 - area di studio; 2 – fiume Marta; 3 - reticolo idrografico drenante; 4 - curve isopiezometriche in metri s.l.m.; 5 - principali linee di

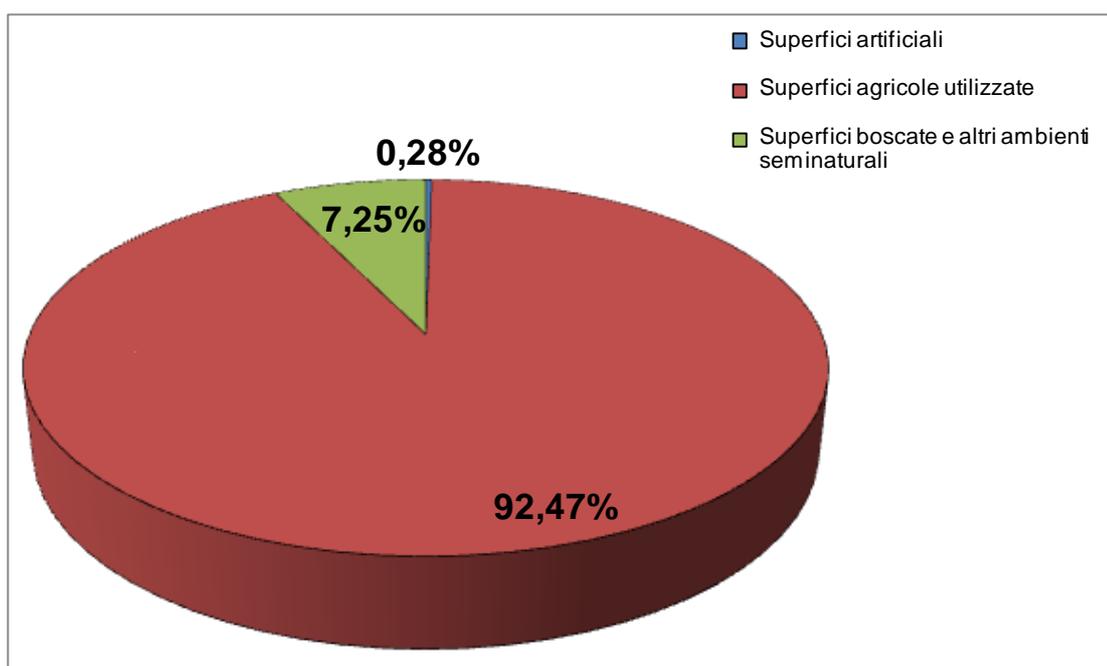
*flusso; 6 - sorgenti minerali; 7 - sorgenti termali; 8 - substrato impermeabile; 9 - centri urbani (Fonte: Cianchi et alii, 2008)*

#### 6.4.2 Uso del suolo

Il territorio compreso nel progetto è principalmente coperto da aree agricole (superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione: cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, prati temporanei, coltivazioni industriali erbacee, radici commestibili e maggesi). Alcuni ambienti sono caratterizzati da vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione e da aree boscate (cfr. anche componente vegetazione e flora), mentre le aree antropizzate sono discontinue e caratterizzano piccole aree.

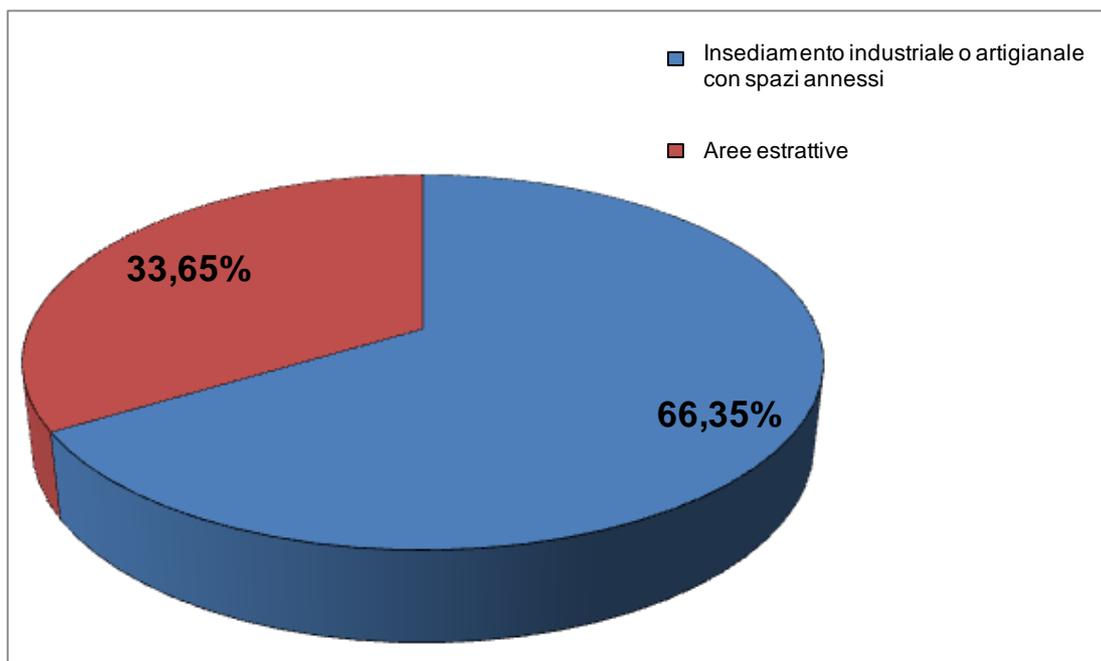
I grafici seguenti riportano la distribuzione dell'uso del suolo per l'intera area di studio sulla base del protocollo CORINE Land cover (Bossard et al., 2003), approfondito al IV livello.

L'area indagata (circa 2.150 ha) è costituita in larga parte da superfici agricole utilizzate (circa 2.000 ha pari al 92,5% del totale), mentre le superfici boscate e gli altri ambienti seminaturali costituiscono poco più del 7% del totale (155 ha). Le superfici artificiali coprono solo lo 0,3% dell'area indagata (6 ha), mentre sono assenti corpi idrici significativi (Figura 6.4.1-5).



**Fig. 6.4.1-5 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo, base CORINE primo livello**

Nell'ambito delle superfici artificiali, esse si riferiscono essenzialmente a insediamenti industriali o artigianali con spazi annessi (Figura 6.4.1-6), riferiti a tre piccole aree, ampie 1-2 ha ciascuna, localizzate in punti comunque distanti rispetto alla localizzazione dei sostegni. Non è presente nell'intorno significativo rispetto all'intervento previsto del tessuto residenziale, mentre un'area estrattiva di modeste dimensioni (2 ha) è presente in località Muracciolo, ad una distanza di circa 500 m dai sostegni n. 16 e 17.



**Fig. 6.4.1-6 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per le aree artificiali, base CORINE secondo livello**

Per quanto riguarda le superfici agricole, dalla carta dell'Uso del Suolo redatta dalla Regione Lazio si individuano 4 gruppi colturali principali, che, in ordine di estensione areale (Figura 6.4.1-7) nel territorio in esame, sono:

- seminativi (1.722 ha);
- colture permanenti (146 ha);
- prati stabili (Foraggere permanenti) (55 ha);
- zone agricole eterogenee (51 ha).

Il primo gruppo dei seminativi include tutte le superfici coltivate, regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione. Vengono distinti i seminativi in aree non irrigue, ossia quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio (classe 211, che comprende anche gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie e le colture foraggere, ma non i prati stabili), dai seminativi in aree irrigue, ovvero le colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie ad un'infrastruttura permanente. Nel territorio investigato, vi è una netta prevalenza dei seminativi in aree non irrigue, con una superficie complessiva di 1653 ha (Figura 6.4.1-8), essenzialmente seminativi semplici (1.578 ha). In misura decisamente inferiore sono presenti le colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica (75 ha), come evidenziato in figura 6.4.1-9.

Il secondo gruppo, quello delle colture permanenti, include i vigneti (irrigui e non, classe 2211 e 2212), i frutteti e i frutti minori (irrigui e non, classe 2221 e 2222) e gli uliveti (irrigui e non, classe 2231 e 2232). Nell'area di interesse solo gli uliveti rappresentano una superficie significativa (123 ha), mentre i frutteti interessano un'area pari a circa 22 ha e i vigneti meno di 2 ha (Figura 6.4.1-10).

Il terzo gruppo identificativo delle foraggere permanenti, include le superfici ricoperte da prati stabili (irrigui e non) e rappresenta complessivamente un'area di poco più di 55 ha.

Infine, per quanto riguarda le zone agricole eterogenee si tratta quasi esclusivamente di colture annuali associate a colture permanenti che hanno un'estensione di poco più di 51 ha, pari all'2,6% delle aree agricole (Figura 6.4.1-7). Solo una piccola area, ubicata ad ovest rispetto ai sostegni n. 10 e 11, è interessata da sistemi colturali e particellari complessi (Figura 6.4.1-11).

Le superfici boscate e gli altri ambienti seminaturali rappresentano poco più del 7% del territorio esaminato, con una superficie pari a 155 ha (Figura 6.4.1-5). Gli ambienti caratterizzati da copertura vegetale prevalentemente arbustiva e/o erbacea in evoluzione naturale coprono esattamente 2 ha di territorio investigato, e si riferiscono ad un'area destinata a pascolo naturale, ossia aree foraggere a bassa produttività, situata in una zona accidentate ai bordi del

territorio investigato e quindi distante dai sostegni, e da un cespuglietto di dimensioni molto ridotte, meno di mezzo ettaro, anch'esso ubicato ai margini dell'area studiata. Le aree boschive coprono 153 ha (Figura 6.4.1-12). Si tratta di boschi di latifoglie in cui sono comprese anche le formazioni boschive ripariali e formazioni miste di valloni e forre (Figura 6.4.1-13). Circa 110 ha sono interessati da cerrete collinari dei depositi piroclastici. Gli altri due termini rappresentano entrambi poco più di 20 ha di terreno investigato.

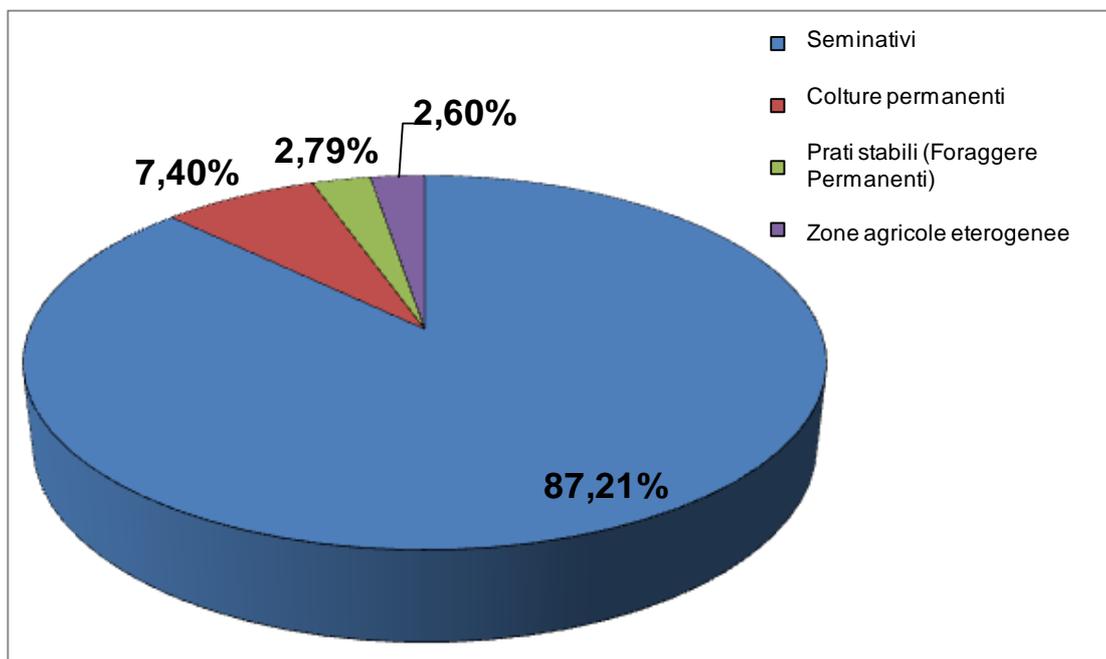


Fig. 6.4.1-7 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per i terreni agricoli, base CORINE secondo livello

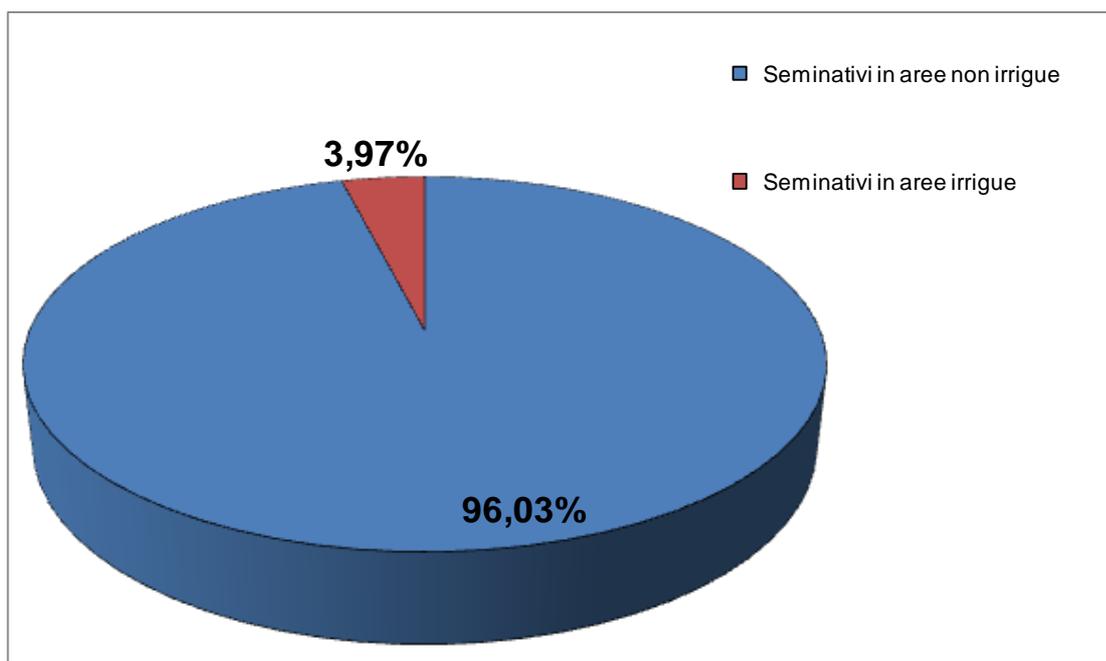
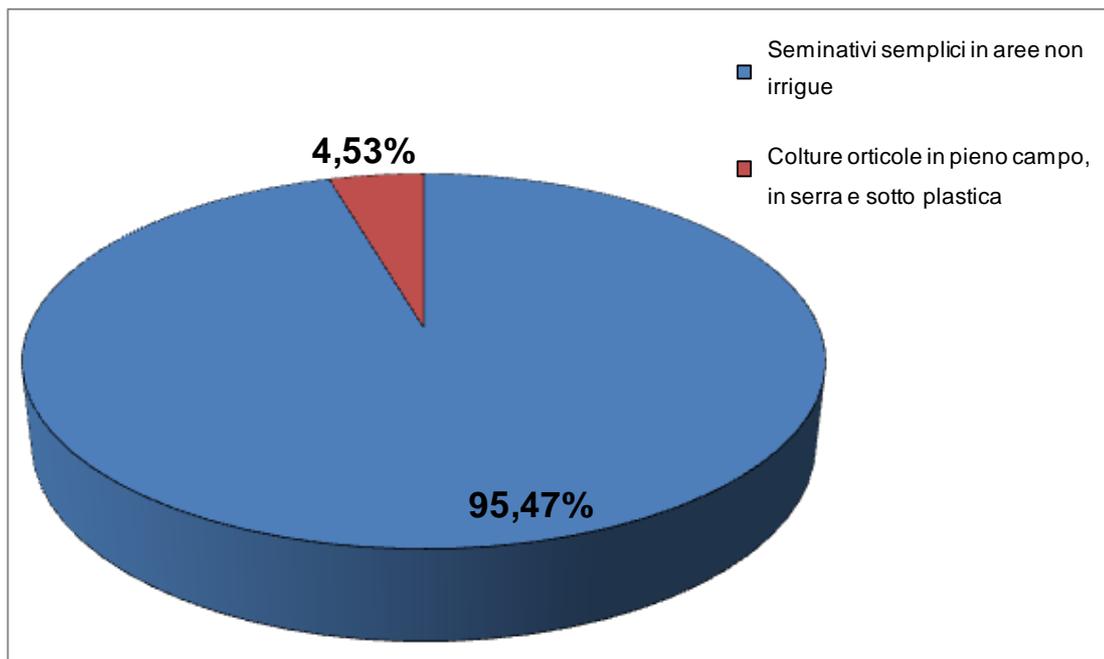
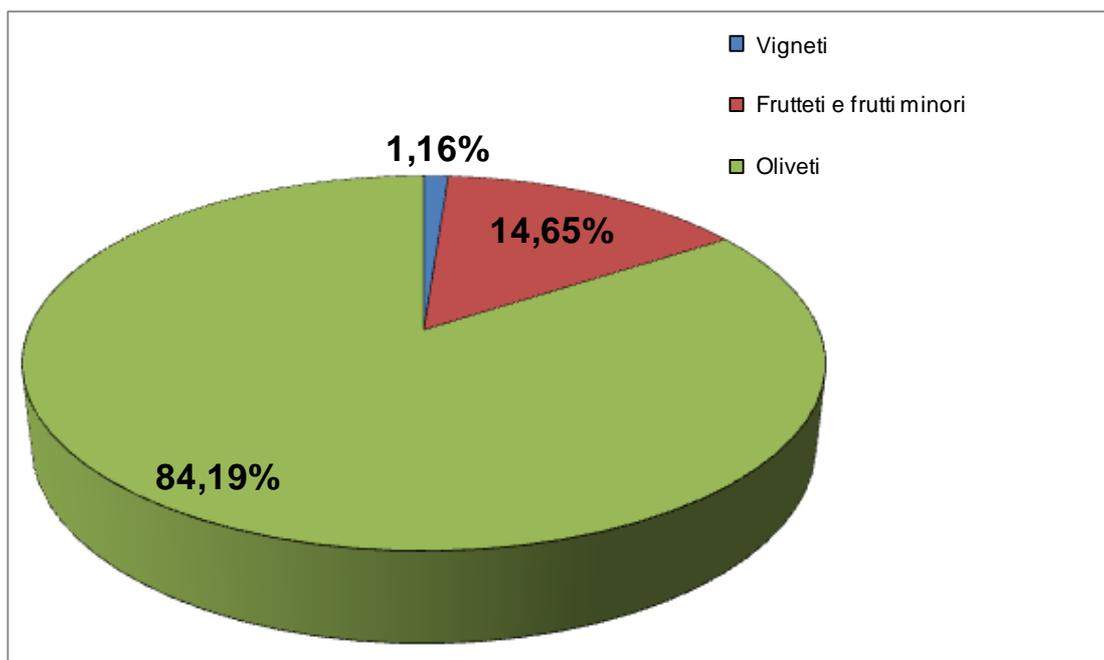


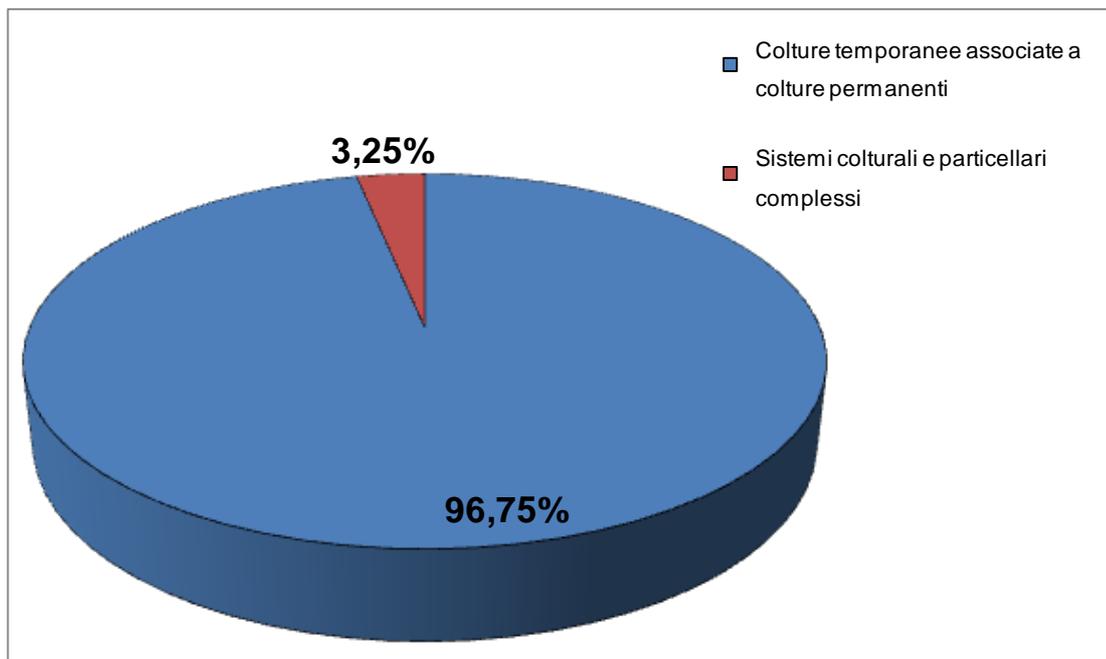
Fig. 6.4.1-8 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per i seminativi, base CORINE terzo livello



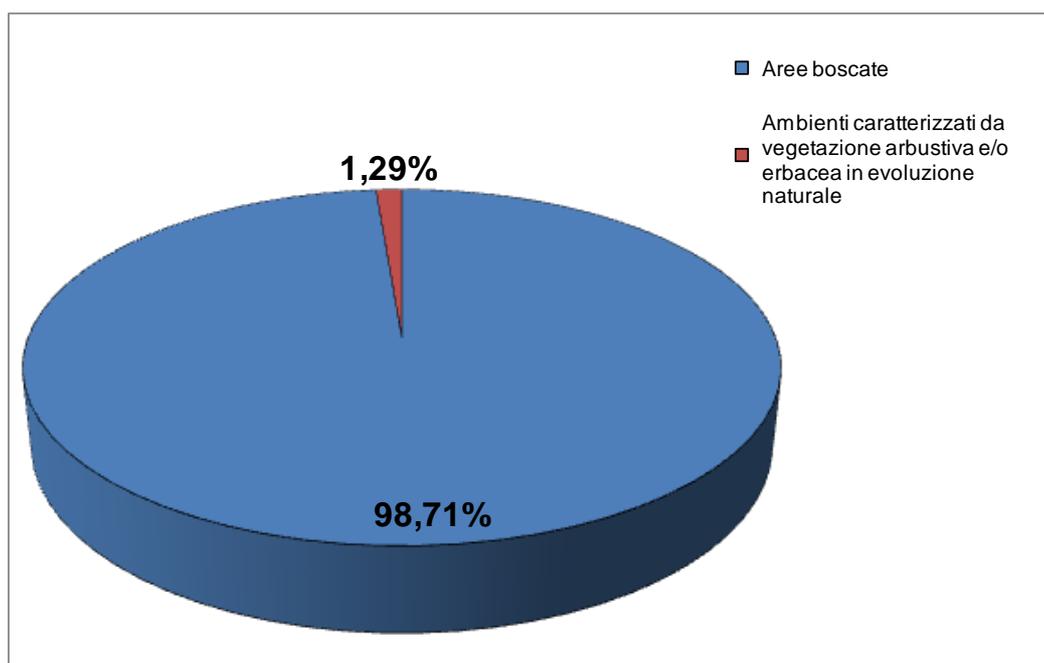
*Fig. 6.4.1-9 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per i seminativi in aree non irrigue, base CORINE quarto livello*



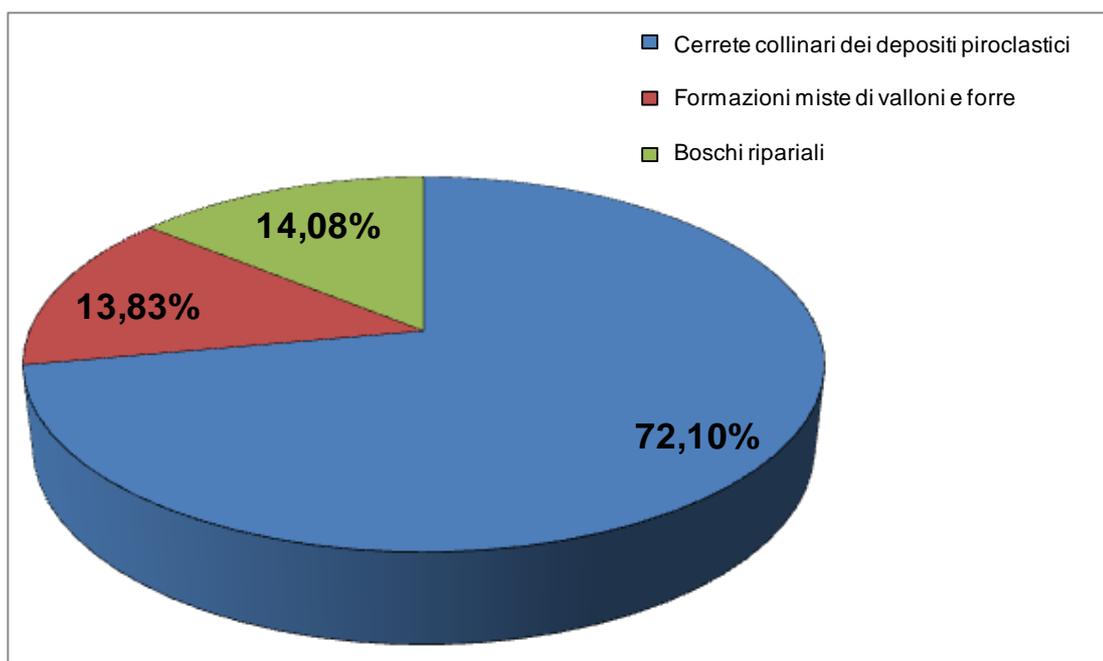
*Fig. 6.4.1-10 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per le colture permanenti, base CORINE terzo livello*



*Fig. 6.4.1-11 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per le zone agricole eterogenee, base CORINE terzo livello*



*Fig. 6.4.1-12 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per le superfici boscate e altri ambienti seminaturali, base CORINE secondo livello*



**Fig. 6.4.1-13 – Ripartizioni delle classi di copertura del suolo per le aree boscate (boschi di latifoglie), base CORINE quarto livello**

La [Tabella 6.4.1-3](#) mostra, per ogni singolo sostegno in progetto, la classe di uso del suolo su cui esso ricade. Tutti i sostegni ricadono in aree attualmente utilizzate per l'agricoltura.

In particolare, gran parte dei sostegni (ben 23) ricadono in aree di seminativi semplici in aree non irrigue, ovvero quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi i seminativi semplici, compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie e le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili.

Tre sostegni ricadono in aree dove sono presenti colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie a un'infrastruttura permanente (canale d'irrigazione, rete di drenaggio, impianto di prelievo e pompaggio di acque). La maggior parte di queste colture non potrebbe realizzarsi senza l'apporto artificiale di acqua. Non vi sono comprese le superfici irrigate sporadicamente.

Il sostegno n.18 ricade in un terreno destinato a colture temporanee associate a colture permanenti, mentre il sostegno n. 26 ricade in un oliveto.

ID sostegno	Primo livello*	Terzo e quarto livello*
Pa	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
Pb	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
1	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
2	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
3	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree irrigue
4	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree irrigue
5	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
6	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree irrigue
7	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
8	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
9	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
10	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
11	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
12	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
13	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
14	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
15	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
16	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
17	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
18	Superfici agricole utilizzate	Colture temporanee associate a colture permanenti
19	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
20	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
21	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
22	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
23	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
24	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
25	Superfici agricole utilizzate	Seminativi semplici in aree non irrigue
26	Superfici agricole utilizzate	Oliveti
* Dalla Carta dell'Uso del Suolo della Regione Lazio (legenda derivata dal Progetto Europeo CORINE - Land Cover)		

**Tab. 1.4.1-3 – Classi di uso del suolo dalla carta della Regione Lazio, per i diversi sostegni in progetto**

### **6.4.3 Caratterizzazione degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente**

#### Portata dell'impatto

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

#### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Per la realizzazione dell'opera si prevede uno scavo in corrispondenza di ciascun sostegno, per un volume totale di terreno movimentato di circa 210 mc. Si tratta di un terreno seminativo, la litologia è vulcanica, con un suolo spesso dovuto all'alterazione chimico-fisica del substrato roccioso.

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

La superficie occupata dai cantieri di costruzione dei sostegni può essere stimata in circa 650 m<sup>2</sup> a microcantiere. Si prevede la realizzazione di 26 sostegni più 2 interni alla SE di Toscana, per un totale in termini di area occupata pari a circa 17.000 m<sup>2</sup>. I cantieri avranno caratteristiche dimensionali e temporali limitate

In fase di esercizio i principali impatti dell'elettrodotto saranno connessi all'occupazione di suolo da parte delle basi dei sostegni.

In fase di esercizio, le opere a progetto saranno limitate al loro ingombro, pari a circa 700 m<sup>2</sup> (27 m<sup>2</sup> per ciascun sostegno, per linee a 150 kV).

#### Probabilità dell'impatto

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti a carico della componente, nessun sostegno dell'opera prevista ricade all'interno di aree geomorfologicamente instabili (rischio geomorfologico) in accordo con la Carta del Piano di Assetto Idrogeologico allegata.

Per cui la probabilità che l'opera in progetto possa avere degli impatti sulla stabilità dei versanti è quasi nulla.

La probabilità che si verifichi un impatto dell'opera in progetto sulla sottrazione di suolo è certa. Tuttavia la probabilità che l'opera modifichi in maniera sensibile l'attuale assetto del suolo e del sottosuolo è da considerarsi non significativa.

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

L'impatto durante la fase di cantiere avrà una durata limitata nel tempo e riguarderà l'occupazione di suolo per le aree di cantiere e le piste di accesso. Questo impatto è di tipo reversibile: difatti le aree momentaneamente occupate in fase di cantiere saranno restituite all'uso previsto e già presente.

L'impatto in fase di esercizio, che riguarderà in particolare la sottrazione di suolo, è di tipo irreversibile per tutta la durata di esistenza dell'opera in progetto.

## **6.5 Vegetazione e flora**

### **6.5.1 Stato di fatto della componente**

L'analisi su questa componente è avvenuta in diverse fasi. In un primo momento sono state effettuate ricerche bibliografiche e ci si è avvalsi dell'ausilio della fotointerpretazione per effettuare un'indagine preliminare riguardo alle principali comunità vegetali presenti. Successivamente i sopralluoghi hanno permesso di verificare quanto rilevato durante la prima fase dell'indagine.

Nella prima fase dunque sono state studiate le pubblicazioni botaniche descrittive delle tipologie di vegetazione presenti in zona; questo studio preliminare risulta utile per il riconoscimento sul campo delle comunità. Attraverso la fotointerpretazione inoltre è stato possibile individuare l'ubicazione delle tipologie di vegetazione su cui incentrare le indagini di campo.

Nella seconda fase è stato eseguito un sopralluogo durante il quale sono stati effettuati dei rilievi speditivi che hanno confermato quanto appreso durante lo studio bibliografico. Durante i rilievi sono state raccolte informazioni di tipo fisionomico – strutturale sulle comunità presenti.

La carta della vegetazione è stata infine prodotta attraverso un software GIS.

L'area interessata dal passaggio dell'elettrodotto in progetto, presenta un carattere prevalentemente agricolo. L'estensione della vegetazione naturale e seminaturale risulta poco significativa, dato che i suoli vulcanici marcatamente fertili e la morfologia pianeggiante o subcollinare hanno determinato lo sviluppo di un'agricoltura di tipo estensivo. Tuttavia, nei luoghi dove essa persiste, si presenta in buono stato di conservazione, ben strutturata e con specie autoctone tipiche della zona climatica dell'area in esame.

Come si evince dalla Carta dell'uso del suolo e della vegetazione ([DEER12001BASA00254\\_07](#)) le tipologie vegetazionali si collocano soprattutto lungo le sponde dei numerosi fossi, dove la morfologia del territorio rende difficoltosa la coltivazione.

Di seguito è riportata una descrizione delle diverse formazioni che interessano l'area.

#### **Querceti collinari dei depositi piroclastici**

Dal punto di vista fitosociologico tali boschi sono riferibili a varianti del *Coronillo emer-Quercetum cerris*, associazione che raggruppa gran parte delle cenosi forestali submontane su substrati vulcanici del Lazio nord occidentale (Blasi, 1984).

Sui versanti con esposizione fresche e debole inclinazione la specie arborea dominante risulta essere il cerro (*Quercus cerris*) a cui si associano l'acero campestre (*Acer campestre*), il nocciolo (*Corylus avellana*), l'olmo comune (*Ulmus minor*) e il sorbo comune (*Sorbus domestica*); nel sottobosco le specie arbustive frequenti sono il corniolo (*Cornus mas*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), il prugnolo selvatico (*Prunus spinosa*) e il biancospino (*Crataegus monogyna*).

Sui versanti più assolati, con suoli poco profondi e rocciosità affiorate, il cerro si consocia alla roverella (*Quercus pubescens*), all'orniello (*Fraxinus ornus*), all'acero minore (*Acer monspessulanum*) e al carpino nero (*Ostrya carpinifolia*). Nel sottobosco si rinvencono specie tipiche di ambienti mediterranei quali l'asparago (*Asparagus acutifolius*), la rubbia (*Rubia peregrina*), il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*) e la berretta da prete (*Euonymus europaeus*).



**Figura 6.5.1-1: Querceti misti a dominanza di cerro. Località Muracciolo**

#### **Formazioni miste di valloni e forre**

Nei profondi valloni tufacei che caratterizzano gran parte della Provincia di Viterbo, si sviluppa un paesaggio vegetale molto complesso. Infatti, in queste ripide incisioni, è sufficiente spostarsi di pochi metri per avere una forte variazione dei parametri ecologici (in primo luogo l'umidità) che selezionano la presenza di una comunità vegetale piuttosto di un'altra. Si ha quindi un'articolazione della vegetazione in strette fasce parallele (difficilmente cartografabili) che presentano una inversione della normale seriazione altimetrica, dovuta al fatto che man mano che dal fondo della forra si procede verso l'alto aumenta l'insolazione e diminuisce l'umidità. Così, è possibile rinvenire fitocenosi di carattere mediterraneo nelle zone sommitali dei valloni, e boschi caratterizzati da elementi sempre più mesofili (fino ad arrivare a specie tipiche di faggeta) spostandosi verso il basso.

La sommità delle rupi ospita pertanto boschi submediterranei a roverella (*Quercus pubescens*); i versanti molto ripidi sono colonizzati da frammentaria vegetazione a leccio (*Quercus ilex*) e bagolaro (*Celtis australis*).

La zona di raccordo fra versanti e fondo della forra, particolarmente fertile e dotata di buona umidità, ospita un bosco mesofilo costituito da numerose specie arboree: oltre al cerro (*Quercus cerris*), vi crescono il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'acero opalo (*Acer opalus* subsp. *obtusatum*), il castagno (*Castanea sativa*), il nocciolo (*Corylus avellana*) e, occasionalmente, anche il faggio (*Fagus sylvatica*). Indipendentemente dalla presenza o meno del faggio, il sottobosco è ricco di specie proprie delle faggete appenniniche, sia arbustive come l'agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e l'olmo montano (*Ulmus glabra*) che erbacee quali *Corydalis cava*, *Galantus nivalis*, *Milium effusum*, *Euphorbia amygdaloides*, a cui si aggiungono altre specie caratteristiche, più in generale, dei boschi mesofili: *Melica uniflora*, *Lathyrus venetus*, *Daphne laureola*, *Digitalis micrantha*, *Viola reichenbachiana*.

Infine, nell'immediata prossimità del corso d'acqua, crescono le tipiche comunità ripariali rappresentate dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) e dal pioppo nero (*Populus nigra*); nei valloni più larghi con corsi d'acqua a maggiore portata sono presenti e frammentarie comunità di greto fluviale a salice bianco (*Salix alba*). In questi ambienti nel sottobosco si rinvencono specie igrofile quali il luppolo (*Humulus lupulus*), il farfaraccio maggiore (*Petasites hybridus*), il sambuco (*Sambucus nigra*) e l'ortica (*Urtica dioica*).



**Figura 6.5.1-2: Formazioni miste di valloni - Fosso Arrone in Località Cascine Peruzzi**

### **Cespuglieti a rosacee e ginestre**

I pochi cespuglieti che si rinvencono nell'area di studio, si insediano o nelle bordure dei campi, come limite sia delle colture che delle proprietà private, o sulla sommità dei valloni nelle zone più aride. Spesso però si tratta di comunità difficilmente cartografabili.

I cespuglieti a rosacee sono composti prevalentemente da biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*) rovo comune (*Rubus ulmifolius*) a cui si associano varie specie di rose selvatiche (*Rosa spp.*). Nelle situazioni in cui è presente un forte degrado il rovo diviene l'unica specie dominante. Tali formazioni si rinvencono principalmente nelle aree incolte dove il suolo è più ricco di nutrienti.

I cespuglieti a ginestre, tipici soprattutto delle esposizioni più soleggiate, sono comunità dominate dalla ginestra comune (*Spartium junceum*) e dalla ginestra dei carbonari (*Cytisus scoparius*). Tali formazioni si possono interpretare come stadi iniziali di colonizzazione di aree di pascolo su suoli poveri di nutrienti e, di norma, mai coltivati precedentemente.



*Figura 6.5.1-3: Cespuglieti a rosacee. Località Lungarina dell'Infernetto*



*Figura 6.5.1-4: Cespuglieti a ginestre. Località Muracciolo*

### ***Aree a pascolo naturale e prati sinantropici***

Nell'area sono presenti piccoli appezzamenti di terreni abbandonati o lasciati a riposo, nei quali si sono insediati prati semixerofili, saltuariamente pascolati o sfalciati, ricchi di specie erbacee annue e perenni tra cui prevalgono le graminacee: *Lolium multiflorum*, *Dasypyrum villosum*, *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Vulpia ligustica*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Hordeum bulbosum*, ecc. A queste si uniscono altre piante tipiche dei prati e degli incolti: *Daucus carota*, *Trifolium squarrosum*, *Medicago orbicularis*, *Convolvulus arvensis*, *Foeniculum vulgare*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*, *Centaurea calcitrapa* e molti cardi che si sviluppano soprattutto nel periodo estivo e sottolineano la pressione del pascolo ovino.



***Figura 6.5.1-5: Prati sinantropici. Località Campo Villa***

## **6.5.2 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente**

### Portata dell'impatto

La presenza di elettrodotti può provocare interferenze sulla Flora e sulla Vegetazione e l'entità di tali interferenze dipende dal tipo di vegetazione. Di norma risultano minime nel caso di cenosi erbacee e arbustive, più sensibili per le comunità forestali. Di fatto, per le linee aeree che sorvolino aree boscate è necessario ridurre la vegetazione arborea sottostante i conduttori con lo scopo di mantenere una distanza di sicurezza (considerata pari a 5 m) tra i conduttori e la vegetazione, al fine di evitare l'innesco di incendi ed inficiare l'esercizio della linea elettrica.

Per l'intervento in esame, può verificarsi un'interferenza con la vegetazione arborea nell'ambito compreso tra i sostegni 17 e 18 (cfr. figura successiva).

Da ciò discende che la portata dell'impatto può essere considerata non particolarmente significativa.

### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Sulla base delle considerazioni precedentemente esposte, la vegetazione presente nell'area di studio è potenzialmente suscettibile dei seguenti impatti:

- sottrazione di habitat legata alla presenza dei sostegni e, temporaneamente, a riduzione della vegetazione in corrispondenza di aree di cantiere, piste e strade di accesso;

- potatura della vegetazione forestale in caso di interferenza con i conduttori;
- alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi, con conseguente diminuzione del livello di naturalità della vegetazione;
- frammentazione degli habitat: riscontrabile solo nel caso di taglio a raso della vegetazione sotto gli elettrodotti;
- fenomeni di inquinamento: dovuti a potenziali sversamenti in fase di cantiere.

L'impatto potenziale può quindi considerarsi abbastanza complesso.

Nella fase di cantiere e nel periodo temporale immediatamente successivo, gli impatti per la componente ambientale in oggetto possono ritenersi, in alcuni limitati casi, significativi, ma tutti transitori (ad eccezione delle aree dei singoli sostegni). Infatti, grazie sia alla capacità rigenerativa delle piante, sia al repentino insediamento che quest'ultime adottano per riconquistare gli spazi lasciati liberi dopo la fase di cantiere, si prevede nel giro di pochi anni un ritorno alla copertura del suolo di natura vegetale.

Durante la fase di cantiere potrebbe verificarsi la deposizione sulla vegetazione circostante delle polveri sollevate durante gli scavi e la movimentazione di materiali polverulenti. Le attività in oggetto hanno un livello di polverosità medio-basso e comunque limitatamente ai dintorni delle aree di intervento. L'impatto in questione può risultare significativo solo su formazioni igrofile particolarmente sensibili e potrà essere minimizzato con gli opportuni accorgimenti come descritto nelle relative mitigazioni. L'impatto si può quindi considerare irrilevante e comunque inferiore a quello delle più comuni pratiche agricole.

#### Probabilità dell'impatto

La probabilità che gli impatti sopra descritti si verifichino per la componente in esame è trascurabile, in quanto nessun sostegno della linea elettrica in progetto ricade in aree coperte da vegetazione spontanea, inoltre non vi sono né aree di cantiere né nuove piste che intercettano comunità vegetali naturali e seminaturali.

L'unica area in cui potrebbe verificarsi un'interferenza della linea di progetto con la vegetazione è quella dove il tracciato sorvola il Fosso Arrone, tra i sostegni 17 e 18.



**Figura 6.5.2-1: Sorvolo del Fosso Arrone da parte della linea di progetto (Fonte: elaborazione Setin S.r.l.)**

Tuttavia, l'impatto può considerarsi trascurabile, poichè da un lato la morfologia tipica dei valloni porta le piante a collocarsi rapidamente ad una quota più bassa rispetto al *plateau* tufaceo in cui sono posti i sostegni e dunque ad allontanare le loro chiome dai conduttori; dall'altro vi è la scelta progettuale di posizionare sostegni più alti in modo che venga aumentata ulteriormente la distanza chiome-conduttori.

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

La durata, degli impatti, per i motivi già precedentemente esposti, è da considerarsi trascurabile.

L'impatto può essere allo stesso modo considerato non frequente.

In considerazione della resilienza delle fisionomie vegetazionali agli impatti potenziali già descritti, questi possono essere considerati generalmente reversibili.

## 6.6 Fauna

Il territorio oggetto di studio è caratterizzato da territori agricoli con presenza di spazi naturali e seminaturali (in particolare querceti e formazioni forestali miste lungo i corsi d'acqua).

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

Nei paragrafi a seguire saranno trattati tutti gli aspetti tecnici ed ecologici che permetteranno di valutare al meglio dove, su quali specie e in che modo si concentreranno gli impatti sulla fauna legati all'opera da realizzare, al fine di contribuire affinché vengano quanto più possibile ridotti grazie ad idonee misure ed interventi di mitigazione.

### 6.6.1 Materiali e metodi

L'indagine faunistica ha preso in esame la fauna selvatica terrestre, quale componente potenzialmente soggetta a interferenza da parte delle azioni di progetto. Sono state prese in esame le specie di Vertebrati e in particolare gli Uccelli. Di quest'ultimo gruppo sono state esaminate le specie nidificanti, svernanti e di passo.

La componente in esame è stata analizzata attraverso la raccolta di dati bibliografici e le informazioni raccolte sono state esaminate anche attraverso specifici indici di valutazione.

La prima tappa di lavoro nell'ambito della presente valutazione è stata la raccolta della bibliografia esistente che contiene informazioni inerenti la fauna vertebrata nel territorio oggetto di studio. Al fine di ottenere una visione sufficientemente coerente con la realtà attuale del territorio, lo sforzo di ricerca si è concentrato sui dati raccolti negli ultimi 10 anni. Informazioni aggiuntive più datate sono state considerate singolarmente e, nel caso in cui siano state ritenute valide e necessarie ai fini di una corretta valutazione dell'opera sulla componente in esame, incluse tra i dati di base per il processo valutativo.

In particolare la lista delle specie di Mammiferi potenzialmente presenti nell'area di studio è stata compilata consultando Mammiferi d'Italia (Spagnesi e De Marinis, 2002) e Fauna Vertebrata terrestre della Provincia di Viterbo (Celletti S., Papi R., 2003). Per i Rettili e gli Anfibi i dati provengono da Fauna Vertebrata terrestre della Provincia di Viterbo (Celletti S., Papi R., 2003) e è stato consultato per gli Anfibi anche Anfibi d'Italia (Lanza, Nistri e Vanni, 2009).

Per quanto riguarda gli Uccelli i dati per la compilazione della lista delle specie potenzialmente presenti provengono da alcuni progetti di censimento dell'avifauna su scala nazionale e regionale (MITO 2000, Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio). Tale inclusione è stata motivata dalla necessità di definire non solo il semplice dato di presenza/assenza di una specie, ma anche e soprattutto stabilire la “densità” relativa delle popolazioni presenti nel territorio oggetto di studio. Per entrambe le bibliografie è stato identificato il quadrante, sulle mappe di distribuzione, che includeva l'area di studio oggetto dell'impianto ed è stato riportato il dato per ogni specie.

Per ogni specie vengono riportati il nome scientifico e il nome comune, secondo la nomenclatura adottata dalla recente check-list della fauna italiana - Vertebrati (1995).

Particolare attenzione è stata infine riservata alle misure di tutela e conservazione a cui la specie è sottoposta, indicando:

- la presenza nella direttiva CEE 147/2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Allegato I e II);
- lo status in Italia secondo la Nuova Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia, riferita alle popolazioni nidificanti in Italia (LIPU & WWF, 1999);
- la presenza nell'Allegato II (specie di fauna rigorosamente protette) e III (specie di fauna protette) della Convenzione di Berna, legge 5 agosto 1981, n. 503 per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa;
- la presenza nell'Allegato I (specie migratrici minacciate) e II (specie migratrici che devono formare oggetto di accordi) della Convenzione di Bonn, legge 25 gennaio 1983, n. 42 sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica.

E' stato altresì indicato l'eventuale inserimento della specie nel Libro Rosso degli animali d'Italia -Vertebrati (1998), che prevede le seguenti categorie, approvate a livello internazionale dal Consiglio IUCN:

- *Estinto* (EX- Extinct) per quei taxa per i quali non sussiste dubbio alcuno che l'ultimo individuo sia morto.

- *Estinto allo stato selvatico* (EW – Extinct in the Wild) per quei taxa estinti allo stato selvatico, ma di cui sopravvivono individui e/o popolazioni in cattività o naturalizzati ben al di fuori dell'areale della loro distribuzione storica.
- *In pericolo critico* (CR – Critically endangered) per quei taxa che si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico estremamente elevato nell'immediato futuro.
- *In pericolo* (EN – Endangered) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico, si trovano ad un livello di estinzione allo stato selvatico molto elevato in un prossimo futuro.
- *Vulnerabile* (VU – Vulnerable) per quei taxa che, sebbene non siano in pericolo critico o in pericolo, si trovano ad un alto livello di estinzione allo stato selvatico nel futuro a medio termine.
- *A più basso rischio* (LR – Lower Risk) si definiscono tali i taxa che essendo stati valutati non rientrano in nessuna delle precedenti categorie, ma per i quali si ritiene esista un pericolo di estinzione. Essi possono essere ulteriormente suddivisi in:
  - *Dipendente da azioni di conservazione* (CD – Conservation Dependent);
  - *Prossimo alla minaccia* (NT – Near Threatened);
  - *Minima preoccupazione* (LC – Least Concern);
  - *Carenza di informazioni* (DD- Data Deficient): per i taxa sui quali non si dispone di sufficienti informazioni, ma per i quali si suppone possa esistere un pericolo di estinzione, evidenziabile soltanto dopo l'acquisizione dei dati.

Le specie di Uccelli nidificanti irregolari o che hanno nidificato in Italia per la prima volta dopo il 1988, non sono state valutate (NE - Not Evaluated).

Per quanto riguarda gli Uccelli sono stati adottati criteri leggermente differenti, che verranno meglio descritti nella trattazione di questo gruppo.

## **6.6.2 Stato di fatto della componente**

Nelle pagine a seguire si riportano le specie delle Classi di vertebrati potenzialmente presenti nell'area di studio ad esclusione di quella dei pesci, riportando le informazioni relative alle variabili sopra descritte.

Per quanto riguarda gli Uccelli sono stati adottati criteri leggermente differenti, che verranno meglio descritti nella trattazione di questo gruppo.

### **6.6.2.1 Mammalofauna Erpetofauna e Batracofauna**

Nel contesto ambientale dell'area di studio, il quadro concernente la mammalofauna mostra tutte specie antropofile, o comunque legate ad ambienti seminaturali.

Il panorama relativo alla componente faunistica presenta molte specie adattate ad ambienti profondamente modificati dall'azione dell'uomo, coerentemente con il notevole grado di antropizzazione dell'area oggetto di studio. Nel complesso si tratta di una fauna non ricca e articolata a seguito soprattutto dello sviluppo, nel corso del tempo, di pratiche agro-zootecniche intensive che hanno determinato la scomparsa di gran parte delle aree naturali con conseguente riduzione della consistenza numerica delle popolazioni.

Tra i carnivori sono potenzialmente presenti nell'area in esame la donnola (*Mustela nivalis*), la puzzola (*Mustela putorius*) e la faina (*Martes foina*). Sicuramente presente la volpe (*Vulpes vulpe*). Tra i roditori sono diffusi il riccio (*Erinaceus europeus*), il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), l'arvicola del Savi (*Microtus savii*), il mustiolo (*Suncus etruscus*), il topolino domestico (*Mus domesticus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), la crocidura a ventre bianco (*Crocidura leucodon*), la crocidura minore (*Crocidura suavolens*). Tra i Lagomorfi la lepre comune (*Lepus europaeus*).

Tra i chiroteri il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il rinolofo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) e il perotino comune (*Eptesicus serotinus*) sono probabilmente presenti.

Per quanto riguarda i Rettili uno dei più comuni è il biacco (*Coluber viridiflavus*) che frequenta campi e fossati. Tra le vipere la comune aspide (*Vipera aspis*). Va inoltre segnalato il saettone (*Elaphe longissima*), la biscia (*Natrix natrix helvetica*), la biscia dal collare (*Natrix natrix lanzai*). Sono presenti lucertola (*Lacerta muralis*) e il ramarro (*Lacerta viridis*).

Tra gli Anfibi probabilmente sono presenti il Rospo comune (*Bufo bufo*), la Rana dalmatina (*Rana dalmatina*) e la raganella italiana (*Hyla intermedia*).

E' opportuno evidenziare la presenza del riccio europeo (*Erinaceus europaeus*) che, sebbene non sia una specie a rischio, mostra sensibilità all'incremento del traffico veicolare restando spesso vittima di investimenti a causa anche delle sue abitudini crepuscolari e notturne.

Specie di un certo interesse è l'istrice (*Hystrix cristata*), specie inclusa sia in allegato II (specie rigorosamente protette) della convenzione di Berna, che in appendice IV della Direttiva 43/92 CEE. Per questa specie, dalle abitudini crepuscolari e notturne, vale lo stesso discorso fatto per il Riccio europeo relativamente alla sensibilità all'incremento del traffico veicolare.

Tutti i pipistrelli segnalati eccetto il pipistrello nano sono in allegato IV della Direttiva Habitat mentre il vespertilio di Capaccini è in Allegato II della Direttiva Habitat.

### **Impatti potenziali dell'opera su mammiferi, rettili e anfibi**

Per quanto riguarda le classi di vertebrati, quella dei Rettili e degli Anfibi presentano le specie sicuramente meno influenzate dalla realizzazione dell'opera, in quanto gli unici impatti potrebbero concretizzarsi:

- in fase di realizzazione, in un disturbo molto limitato nello spazio (per le dimensioni limitate dei cantieri) e nel tempo (per la durata relativamente bassa delle fasi di cantiere), quindi trascurabile;
- in fase di esercizio, in una secondaria perdita di frammenti di habitat disponibile. Tale perdita non è sufficiente per avere un reale significato in termini di interferenze sulla consistenza complessiva delle popolazioni.

Pertanto l'impatto per queste classi può considerarsi nullo o trascurabile.

Per i Mammiferi valgono in generale le considerazioni fatte per Rettili ed Anfibi. Va comunque considerato in modo particolare, per l'importanza dei possibili impatti, l'Ordine dei chiroteri. Il fatto di essere dei volatori rende vulnerabili gli individui appartenenti a questo gruppo. Sono in particolar modo sensibili le specie caratterizzate da un comportamento di caccia che predilige gli spazi aperti attraverso un volo alto e semirettilineo. Pertanto l'impatto per la classe dei mammiferi può considerarsi complessivamente nullo o trascurabile, ad esclusione dei chiroteri, per i quali può essere invece considerato medio-basso.

### **6.6.2.2 Avifauna**

La lista delle specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area oggetto di analisi è stata compilata consultando i risultati del progetto MITO 2000 (<http://www.mito2000.it>) e i dati del Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio (Brunelli et al., 2011)

La tabella 6.6.2.2-1 mostra la lista delle specie potenzialmente presenti nell'area oggetto di studio. Le specie sono precedute dal loro numero di Codice Euring e per ognuna di essa viene riportata:

- la fenologia della specie in Italia; per la definizione delle categorie fenologiche si è fatto riferimento a quanto proposto da Fasola e Brichetti (1984):
  - SB = Specie sedentaria (ingl. sedentary) od osservata più o meno regolarmente sia d' estate, sia d'inverno, sia nei periodi di migrazione, nidificante.
  - B = Nidificante (ingl. breeding).
  - M = Migratrice (ingl. migratory), incluse le specie dispersive e quelle che compiono erratismi.
  - M reg = Migratrice regolare.
  - W = Svernante o invernale (ingl. wintering or winter visitor). irr = Irregolare (associato al simbolo degli stati fenologici precedenti).
  - ? = Stato fenologico dubbio o non ben accertato.
- la presenza secondo il Progetto MITO2000 e/o il Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio.

Fenologia: Fenologia prevalente della specie in Italia da Fasola e Brichetti (1984).

MITO 2000: N° di coppie ogni 10 punti d'ascolto (dati progetto MITO 2000, <http://www.mito2000.it>)

Nuovo Atlante Uccelli Nidificanti nel Lazio: Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di), 2011. Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio.

Codice euring	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	MITO 2000	Nuovo Atlante Uccelli Nidificanti nel Lazio
---------------	-------------	------------------	-----------	-----------	---

Codice euring	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	MITO 2000	Nuovo Atlante Uccelli Nidificanti nel Lazio
1860	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mreg,W,SB	0.01-0.25	
2310	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
2380	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Mreg,B,Wirr	0.01-0.25	x
2560	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	Mreg,B,Wirr	0.01-0.25	x
2630	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
2690	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB,Mreg,W	0.01-0.25	x
2870	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB,Mreg,W	0.26-0.50	x
3040	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB,Mreg,W	0.51-1.00	x
3100	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
3140	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	SB,Mirr,Wirr	0.01-0.25	
3700	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	Mreg,B,Wirr	0.01-0.25	x
3940	Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	SB	0.26-0.50	x
4240	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB,Mreg,W	0.01-0.25	x
4690	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Mreg,B,Wreg?	0.01-0.25	
6650	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	SB	0.01-0.25	x
6700	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	Mreg,W,SB	0.26-0.50	x
6840	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB	2.01-5.00	x
6870	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	Mreg,B	2.01-5.00	x
7240	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Mreg,B	1.01-2.00	x
7350	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB,Mirr		x
7390	Assiolo	<i>Otus scops</i>	Mreg,B,Wirr	0.01-0.25	x
7570	Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB,Mirr	0.01-0.25	x
7610	Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB,Mirr	0.01-0.25	x
7670	Gufo comune	<i>Asio otus</i>	Mreg,W,SB	0.01-0.25	x
7780	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Mreg,B		x
7950	Rondone	<i>Apus apus</i>	Mreg,B,Wirr	5.01-10.00	x
8400	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Mreg,B	1.01-2.00	x
8460	Upupa	<i>Upupa epops</i>	Mreg,B	1.01-2.00	x
8480	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	Mreg,B,W	0.51-1.00	x
8560	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB	0.26-0.50	x
8760	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	SB,Mirr	0.01-0.25	x
9610	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	SB,Mreg,W	0.51-1.00	x
9680	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Mreg,B	0.26-0.50	x
9720	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB,Mreg,W?	0.51-1.00	x
9740	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	Mreg,W,SB	0.01-0.25	x
9760	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Mreg,W,SB	1.01-2.00	x
9920	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Mreg,B,Wirr	5.01-10.00	x
10010	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	Mreg,B,Wirr	2.01-5.00	x
10050	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	Mreg,B,Wirr	0.01-0.25	x
10170	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
10190	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	Mreg,SB,	0.01-0.25	x
10200	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB,Mreg,W	0.26-0.50	x
10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB,Mreg,W	2.01-5.00	x
10990	Pettirosso	<i>Eriothacus rubecola</i>	Mreg,W,SB	1.01-2.00	x
11040	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Mreg,B,Wirr	5.01-10.00	x
11390	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	SB,Mreg,W	2.01-5.00	x
11480	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	Mreg,B		x
11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB,Mreg,W	5.01-10.00	x
12200	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB,Mreg?	0.51-1.00	x
12260	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB,Mirr,W	2.01-5.00	x
12510	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Mreg,B	0.01-0.25	
12530	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Mreg,B	0.01-0.25	

Codice euring	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	MITO 2000	Nuovo Atlante Uccelli Nidificanti nel Lazio
12600	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	Mreg,B	1.01-2.00	x
12650	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Mreg,B	0.26-0.50	x
12670	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB,Mreg,W	1.01-2.00	x
12750	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB,Mreg,W	5.01-10.00	x
13110	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	Mreg,SB,W	0.51-1.00	x
13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	Mreg,SB,W	0.01-0.25	x
13350	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
14370	Codibugnolo	<i>Aegithalca caudatus</i>	SB,Mreg,W	0.01-0.25	x
14400	Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>	SB,Mreg,W	0.01-0.25	
14610	Cincia mora	<i>Parus ater</i>	SB,Mreg,W	0.01-0.25	x
14620	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB,Mirr,W	2.01-5.00	x
14640	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB,Mirr,W	2.01-5.00	x
14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB,Mirr	0.01-0.25	x
14870	Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB	0.26-0.50	x
15080	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	Mreg,B	0.51-1.00	x
15150	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
15190	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
15230	Averla capirosa	<i>Lanius senator</i>	Mreg,B	0.01-0.25	x
15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB,Mirr	0.51-1.00	x
15490	Gazza	<i>Pica pica</i>	SB	1.01-2.00	x
15600	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB,Mirr	1.01-2.00	x
15670	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	SB	5.01-10.00	x
15912	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB	10.01-20.00	x
15980	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB,Mreg	0.26-0.50	x
16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB,Mreg,W	2.01-5.00	x
16400	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB,Mreg,W	5.01-10.00	x
16490	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB,Mreg,W	2.01-5.00	x
16530	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB,Mreg,W	2.01-5.00	x
16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB,Mreg,W	0.01-0.25	x
18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB,Mreg,W	1.01-2.00	x
18820	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB,Mreg,W	2.01-5.00	x

**Tabella 6.6.2.2-1: Caratteristiche fenologiche e dati sulla presenza delle specie degli Uccelli potenzialmente presenti nell'area di studio**

La variabilità dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna è spiegabile, principalmente, dalla densità di uccelli presenti e dalla tipologia di linea elettrica.

La valutazione dell'impatto potenziale di una linea elettrica considera differenti parametri che caratterizzano l'opera e le specie presenti nel territorio. Questi parametri sono:

- avifauna presente in loco;
- morfologia;
- condizioni meteorologiche.

Nella Tabella che segue (Tab. 6.6.2.2-2) si riporta la lista delle specie potenzialmente presenti nell'area di studio e vengono riportate le informazioni relative allo status di conservazione e alla vulnerabilità alle linee elettriche.

DH – Allegato della Direttiva “Uccelli” 79/409/CEE.

LRI – Status nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani.

SPEC – Livello di importanza conservazionistica europea secondo la classificazione SPEC (Species of European Conservation Concern) (Tucker e Heath, 1994).

Berna – Allegati II o III della Convenzione relativa alla Conservazione della Vita Selvatica e dell'Ambiente Naturale in Europa.

Bonn – Appendici I e II della Convenzione relativa alla Conservazione delle Specie Migratrici di Animali Selvatici.

Collis. – Livello dell’impatto da collisione sulle diverse famiglie secondo Haas et al. (2005) Rubolini et al. (2005) (0 -incidenza assente o probabile; I - segnalazioni di vittime ma incidenza nulla sulle popolazioni di Uccelli; II - alto numero di vittime a livello regionale o locale; ma con un impatto non significativo complessivamente sulla Famiglia; III - il fenomeno è uno dei maggiori fattori di mortalità la cui minaccia determina l’estinzione regionale o a più larga scala).

Impatto specie – Valori stimati dell’incidenza dell’impatto da linea elettrica su alcune specie (da Penteriani 1998, modif. Santolini, 2007) (0 -incidenza assente o probabile; I - segnalazioni di vittime ma incidenza nulla sulle popolazioni di Uccelli; II - alto numero di vittime a livello regionale o locale; ma con un impatto non significativo complessivamente sulla specie; III - il fenomeno è uno dei maggiori fattori di mortalità la cui minaccia determina l’estinzione regionale o a più larga scala).

Codice euring	Nome comune	Nome scientifico	DH	SPEC	LRI	Berna	Bonn	Collis	Impatto specie
1860	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	II			III	II	II	II
2310	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	I		VU	II	II	I-II	II
2380	Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	I	3	VU	II	II	I-II	III
2560	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	I	3	EN	II	II	I-II	III
2630	Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	I		VU	II	II	I-II	II
2690	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>				II	II	I-II	II
2870	Poiana	<i>Buteo buteo</i>				II	II	I-II	III
3040	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		3		II	II	I-II	II
3100	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>			VU	II	II	I-II	II
3140	Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	I	3	EN	II	II	I-II	III
3700	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	II	3	LR	III	II	II-III	I
3940	Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>				III		II-III	II
4240	Gallinella d’acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	II			III		II-III	II
4690	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>			LR	II	II	II-III	I
6650	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>			VU	III		II	III
6700	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>						II	III
6840	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	II			III		II	II
6870	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	II	3		III		II	II
7240	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>				III		II	I
7350	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>		3	LR	II		II-III	III
7390	Assiolo	<i>Otus scops</i>		2	LR	II		II-III	I
7570	Civetta	<i>Athene noctua</i>		3		II		II-III	III
7610	Allocco	<i>Strix aluco</i>				II		II-III	III
7670	Gufo comune	<i>Asio otus</i>			LR	II		II-III	II
7780	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	I	2		II		II	
7950	Rondone	<i>Apus apus</i>				III		II	
8400	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>		3		II	II	II	
8460	Upupa	<i>Upupa epops</i>				II		II	I
8480	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		3		II		II	
8560	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>		2		II		II	I
8760	Picchio rosso maggiore	<i>Picooides major</i>				II		II	I
9610	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	I	3	LR	II		II	
9680	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	I	3		II		II	
9720	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>		3		III		II	
9740	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	I	2		III		II	
9760	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		3		III		II	
9920	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		3		II		II	
10010	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>				II		II	
10050	Calandro	<i>Anthus campestris</i>	I	3		II		II	
10170	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>				II		II	
10190	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>				II		II	
10200	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>				II		II	
10660	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>				II		II	
10990	Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>				II		II	

11040	Usignolo	<i>Luscinia megarhyncos</i>				II		II	
11390	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	3			II		II	
11480	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	2	VU		II		II	
11870	Merlo	<i>Turdus merula</i>	3			III		II	II
12200	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>				II		II	I
12260	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>				II		II	
12510	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				II		II	
12530	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>				II		II	
12600	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>				II		II	
12650	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>				II		II	
12670	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>				II		II	
12750	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>				II		II	
12770	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>				II		II	
13110	Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>				II		II	
13150	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>				II		II	
13350	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	3			II	II	II	
14370	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		LR		II		II	
14400	Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>				II		II	
14610	Cincia mora	<i>Parus ater</i>				II		II	
14620	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>				II		II	
14640	Cinciallegra	<i>Parus major</i>				II		II	
14790	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>				II		II	
14870	Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>				II		II	
15080	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>				II		II	
15150	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	I	3		II		II	I
15190	Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	I	2	EN	II		II	I
15230	Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		2	LR	II		II	I
15390	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>						I-II	II
15490	Gazza	<i>Pica pica</i>						I-II	II
15600	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	II					I-II	II
15670	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>						I-II	II
15912	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		3				0	
15980	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>				III		0	
16360	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>				III		II	
16400	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>				II		II	
16490	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>				II		II	
16530	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>				II		II	
16600	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>				II		II	
18580	Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>				II		II	
18820	Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>				III		II	

**Tabelle 6.6.2.2-2: Status di conservazione e vulnerabilità alle linee elettriche delle specie di Uccelli potenzialmente presenti nel territorio oggetto dell'opera**

Una volta stabilita la composizione generale dell'avifauna presente nel territorio, al fine di valutare in modo oggettivo gli impatti dell'opera su ciascuna specie si è proceduto all'elaborazione di alcuni indici che descrivessero in forma sintetica le caratteristiche ecologiche e di distribuzione della specie che maggiormente influenzano l'entità di tali impatti. Gli indici riguardano le densità relative dei popolamenti (IPB) la vulnerabilità ad impianti analoghi a quello previsto (IVE e IMM) e l'importanza in termini di conservazione (IPC) e sono definibili come segue:

- Indice di presenza sul territorio in base ai dati bibliografici (IPB). Offre una indicazione di quali specie, con popolazioni residenti, svernanti, o migratorie, hanno nell'area di studio le densità relative maggiori secondo i dati di bibliografia.

- **Indice di vulnerabilità (IVE).** Offre una indicazione sulla entità degli impatti potenziali dell'opera da realizzare su ciascuna delle specie segnalate nell'area di studio basata sulle caratteristiche tecniche dell'impianto previsto e quelle ecologiche della specie stessa.
- **Indice di mobilità (IMM).** Offre una indicazione di quali specie hanno il maggior rischio di collisione con le linee elettriche in funzione della propria tendenza a muoversi sul territorio.
- **Indice di priorità in termini di conservazione (IPC).** Offre una indicazione di quali siano le specie le cui popolazioni sono maggiormente minacciate su scala mondiale, continentale e nazionale.

Il significato e i criteri utilizzati per la definizione delle classi di ciascun indice sono illustrati in dettaglio nella Tabella 6.6.2.2-3.

<b>Indice di presenza sul territorio in base ai dati bibliografici (IPB)</b>		
<b>Valore IPB</b>	<b>Classificazione</b>	
3	Comune o abbondante	
2	Presente	
1	Rara	
<b>Indice di vulnerabilità (IVE)</b>		
<b>Valore IVE</b>	<b>Classificazione</b>	<b>Criterio di attribuzione</b>
3	Molto vulnerabile	Specie inclusa nella categoria di massima vulnerabilità (III) secondo le linee guida Terna
2	Vulnerabile	Specie inclusa nella categoria di vulnerabilità II secondo le linee guida Terna
		Specie appartenente ad una Famiglia inclusa nella massima categoria di vulnerabilità III secondo le linee guida Terna
1	Poco vulnerabile	Specie inclusa nelle categoria a minor vulnerabilità (I-0) secondo le linee guida Terna
<b>Indice di mobilità (IMM): media aritmetica tra i seguenti due valori</b>		
<b>Classificazione</b>	<b>Valore</b>	<b>Criterio di attribuzione</b>
Attitudine migratoria	3	Migratore
	1	Non migratore
Mobilità	3	Molto mobile nelle aree di nidificazione o svernamento
	2	Discretamente mobile nelle aree di nidificazione o svernamento
	1	Poco mobile nelle aree di nidificazione o svernamento
<b>Indice di priorità in termini di conservazione (IPC)</b>		
<b>Valore IPC</b>	<b>Classificazione</b>	<b>Criterio di attribuzione</b>

3	Particolarmente minacciata	Specie in Allegato I della "Direttiva Habitat"
		Specie inclusa nelle categorie 1 o 2 della classificazione SPEC
		Specie inclusa nella Lista Rossa Italiana nelle categorie EW o CR
2	Minacciata e/o protetta	Specie inclusa nella Lista Rossa Italiana nelle categorie EN o VU
		Specie inclusa nelle Convenzioni di Berna (All. II) e di Bonn (App. II e III)
1	Non particolarmente minacciata	Non rientrante nei criteri delle altre classi

***Tabella 6.6.2.2-3: Indici, classi e criteri di attribuzione per gli indici di valutazione degli impatti***

Infine, due indici derivati sono stati stabiliti come strumento di valutazione finale degli impatti. Il primo corrisponde al prodotto degli indici ai punti 1., 2., 3. del precedente capoverso (Indice d'impatto assoluto, IIA = IPB x IVE x IMM), mentre il secondo corrisponde al prodotto di tutti e quattro gli indici elencati (Indice d'impatto per la conservazione, IIC = IPB x IVE x IMM x IPC). Entrambi sono stati calcolati per ogni specie.

Attraverso l'Indice d'impatto assoluto (IIA) si possono indicare le specie che dovrebbero subire la perdita o il ferimento del maggior numero d'individui. L'Indice d'impatto per la conservazione (IIC) indica le specie per le quali gli impatti conseguenti alla realizzazione dell'opera saranno più gravi, considerando il danno arrecato in funzione della consistenza complessiva della popolazione a livello mondiale, continentale e nazionale.

In base al valore dell'IIC si è giunti alla classificazione delle specie in sei categorie che rispondono a differenti livelli d'impatto che le opere da realizzare avranno sulla popolazione della specie considerata (molto alto, alto, medio-alto, medio, medio-basso, basso, molto basso). L'assegnazione del grado di impatto (alto, medio-alto, etc...) è ottenuto dall'analisi della distribuzione normale delle combinazioni possibili dei punteggi dell'indice IIC. Il range degli impatti da medio-alti a molto alti corrispondono alle significatività dell'indice oltre lo 0,05.

Nella tabella che segue viene riportata la lista delle specie di Uccelli e i loro relativi Indici tematici descritti nella Tabella 6.6.2.2-4

IPB – Indice di presenza della specie sul territorio in base ai dati bibliografici (3 - comune; 2 - presente ma a bassa densità e/o presente solo in alcuni periodi dell'anno; 1 - rara o presente solo occasionalmente).  
 IVE – Indice di vulnerabilità della specie (3 - molto vulnerabile; 2 – vulnerabile; 1 – poco vulnerabile).  
 IMM – Indice di mobilità della specie (3 – migratrice e molto mobile sul territorio di alimentazione; 2 – migratrice oppure discretamente mobile sul territorio di alimentazione; 1 – poco mobile).  
 IPC – Indice di priorità in termini di conservazione della specie (3 – prioritaria; 2 – importante; 1 – secondaria).

Specie	Nome scientifico	IPB	IVE	IMM	IPC
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	2	2,5	2
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	3	2	2	3
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	3	3	2	3
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	3	3	2	3
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	3	2	3	3
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	3	2	3	2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	3	3	3	2
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	3	2	2,5	2

Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	3	2	3	2
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	3	3	2	3
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	3	2	1,5	2
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	3	2	1	1
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	3	2	1,5	1
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	3	2	2	2
Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	3	3	2	2
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	3	3	2,5	1
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	3	2	1	1
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	3	2	2	1
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	3	1	2,5	1
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	2	3	2	2
Assiolo	<i>Otus scops</i>	3	2	3	2
Civetta	<i>Athene noctua</i>	3	3	2	2
Allocco	<i>Strix aluco</i>	3	3	2	2
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	3	2	2,5	2
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	2	1	2,5	3
Rondone	<i>Apus apus</i>	3	1	3	1
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	3	1	3	2
Upupa	<i>Upupa epops</i>	3	1	2,5	2
Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>	3	1	2	2
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	1	1,5	2
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	3	1	1,5	2
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	3	1	1,5	3
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	3	1	2,5	3
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	3	1	2	1
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	3	1	1,5	3
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	3	1	2,5	1
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	3	1	3	2
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	3	1	3	2
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	3	1	2,5	3
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	3	1	2	2
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	3	1	2	2
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	3	1	2	2
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	1	1	2
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	3	1	2	2
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	1	2	2
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	3	1	2	2
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	2	1	1,5	2
Merlo	<i>Turdus merula</i>	3	2	2	1
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	3	1	0,5	2
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	3	1	1,5	2
Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	3	1	2	2
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	3	1	2	2
Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	3	1	2	2
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	3	1	2	2
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	3	1	0,5	2
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	3	1	2	2
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	3	1	2	2
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	3	1	2	2
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	3	1	1	2
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	3	1	2	2
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	1	1	2
Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>	3	1	1	2
Cincia mora	<i>Parus ater</i>	3	1	1	2
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	3	1	1	2
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3	1	1	2
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	3	1	0,5	2

Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	3	1	0,5	2
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	3	1	2,5	2
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	3	1	2,5	3
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	3	1	2,5	3
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	3	1	2,5	2
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	3	2	1,5	1
Gazza	<i>Pica pica</i>	3	2	1,5	1
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	3	2	1,5	1
Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	3	2	2	1
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	3	1	1,5	1
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	3	1	1,5	1
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	3	1	2	1
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	3	1	2	2
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	3	1	2	2
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	3	1	2,5	2
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	3	1	2	2
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	3	1	1	2
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	3	1	1	1

**Tabella 6.6.2.2-4: Indici tematici per le specie di uccelli potenzialmente presenti nel territorio.**

Infine, in base al valore degli indici d'Impatto Assoluto (IIA) e di Impatto per la Conservazione (IIC), si è giunti alla classificazione delle specie in categorie che rispondono a differenti livelli d'impatto potenziale che le opere da realizzare potrebbero avere sulla popolazione della specie di Uccelli considerata.

Nella seguente tabella (6.6.2.2-5) vengono riportati gli Indici d'Impatto Assoluto (IIA) e l'Indice di Impatto per la Conservazione (IIC), ed infine l'impatto potenziale stimato, sulla base di un approccio deterministico.

Specie	Nome scientifico	IIA	IIC	Impatto potenziale stimato
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	15	30	medio
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	12	36	medio
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	18	54	alto
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	18	54	alto
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	18	54	alto
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	18	36	medio
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	27	54	alto
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	15	30	medio
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	18	36	medio
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	18	54	alto
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	9	18	basso
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	6	6	molto basso
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	9	9	molto basso
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	12	24	medio-basso
Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	18	36	medio
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	23	23	basso
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>	6	6	molto basso
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	12	12	molto basso
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	8	8	molto basso
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	12	24	medio-basso
Assiolo	<i>Otus scops</i>	18	36	medio
Civetta	<i>Athene noctua</i>	18	36	medio
Allocco	<i>Strix aluco</i>	18	36	medio
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	15	30	medio
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	5	15	basso
Rondone	<i>Apus apus</i>	9	9	molto basso
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	9	18	basso
Upupa	<i>Upupa epops</i>	8	15	basso

Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	6	12	molto basso
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	5	9	molto basso
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	5	9	molto basso
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	5	14	molto basso
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	8	23	basso
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	6	6	molto basso
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	5	14	molto basso
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	8	8	molto basso
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	9	18	basso
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	9	18	basso
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	8	23	basso
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	6	12	molto basso
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	6	12	molto basso
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	6	12	molto basso
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	6	molto basso
Pettirosso	<i>Erithacus rubecola</i>	6	12	molto basso
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	6	12	molto basso
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	6	12	molto basso
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	3	6	molto basso
Merlo	<i>Turdus merula</i>	12	12	molto basso
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	2	3	molto basso
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	5	9	molto basso
Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	6	12	molto basso
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	6	12	molto basso
Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	6	12	molto basso
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	6	12	molto basso
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	2	3	molto basso
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	6	12	molto basso
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	12	molto basso
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	6	12	molto basso
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	3	6	molto basso
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	6	12	molto basso
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	6	molto basso
Cincia bigia	<i>Parus palustris</i>	3	6	molto basso
Cincia mora	<i>Parus ater</i>	3	6	molto basso
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	3	6	molto basso
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	3	6	molto basso
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	2	3	molto basso
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	3	molto basso
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	8	15	basso
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	8	23	basso
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	8	23	basso
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	8	15	basso
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	9	9	molto basso
Gazza	<i>Pica pica</i>	9	9	molto basso
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	9	9	molto basso
Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	12	12	molto basso
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	5	5	molto basso
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	5	5	molto basso
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	6	6	molto basso
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	6	12	molto basso
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	6	12	molto basso
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	8	15	basso
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	6	12	molto basso
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	3	6	molto basso
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	3	3	molto basso

**Tabella 6.6.2.2-5: Indici IIC e IIA e impatti potenziali stimati per le specie di uccelli potenzialmente presenti nel territorio.**

**Impatti potenziali dell'opera sulla avifauna**

L'analisi delle variabili prese in considerazione, come si può osservare dalla tabella 6.6.2.2-6, nell'area in esame evidenzia che solo il 6% delle specie che sono potenzialmente presenti per l'area in questione presentano valori "Alto" di impatto potenziale. La maggior parte delle specie (63%) ha un impatto potenziale stimato "Molto Basso", il 17% "Basso" e il 2% "Medio-Basso" e il 12% "Medio".

IIC	Numero di specie appartenenti a ciascuna categoria di impatto potenziale	%
Molto Alto	-	-
Alto	5	6
Media-Alto	-	-
Medio	10	12
Medio-Basso	2	2
Basso	14	17
Molto Basso	53	63

**Tabella 6.6.2.2-6: Numero e percentuale di specie per ciascuna categoria di rischio di impatto dell'opera sulla componente dell'avifauna.**

Possiamo osservare nella Tabella 6.6.2.2-7 le specie ad impatto previsto "Alto" e le loro priorità di conservazione.

Specie	Nome scientifico	Impatto potenziale stimato	IIC	Priorità conservazionistica
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	Alto	54	Dir. Ucc. All. I Vulnerabile a livello nazionale (LRI)
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	Alto	54	Dir. Ucc. All. I In Pericolo a livello nazionale (LRI)
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	Alto	54	Dir. Ucc. All. I Vulnerabile a livello nazionale (LRI)
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Alto	54	Nessuna priorità
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	Alto	54	Dir. Ucc. All. I In Pericolo a livello nazionale (LRI)

**Tabella 6.6.2.2-7: Specie per le quali si stima un impatto potenziale "Alto" a causa dell'indice IIC elevato.**

### 6.6.3 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente

#### Portata dell'impatto

Le cinque specie che potenzialmente risultano subire un impatto stimato "Alto" sono tutte specie ad alta mobilità e solo una di queste, il Lanario, non è anche migratoria. Va considerato però che l'area geografica interessata dagli impatti potenziali sulla componente fauna può considerarsi limitata, in quanto la linea elettrica è lunga solo circa 10 km. Altresì l'impatto stimato non è raggiunge la classe più elevata ossia quella alta. Infine, pur non disponendo di dati puntuali sulla densità delle specie nelle aree attraversate dall'opera, le loro caratteristiche ambientali (aree

prevalentemente agricole, con presenza limitata di spazi a vegetazione seminaturale; morfologia collinare con pendenze generalmente modeste) lasciano ragionevolmente supporre un impatto potenziale di portata limitata.

#### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

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

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

#### Probabilità dell'impatto

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

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

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

In relazione all'opera in progetto, gli impatti sulla componente fauna possono verificarsi:

- su tutto il periodo di vita della linea elettrica;
- con una frequenza bassa, in quanto, sulla base della documentazione bibliografica disponibile, gli impatti delle linee ad alta tensione sono occasionali;
- nella maggior parte dei casi non reversibili, in quanto la collisione solo in rari casi non porta alla morte.

## **6.7 Ecosistemi**

Nello studio della presente componente è stata presa in considerazione l'ambiente come sistema di relazioni tra i vari elementi e di processi che ne determinano l'evoluzione, e non come semplice sommatoria di componenti.

La sezione “componente in esame” analizza, quindi, il complesso delle unità ecosistemiche presenti.

### **6.7.1 Generalità**

Per la valutazione delle interazioni delle opere in progetto sono state innanzitutto distinte le tipologie ecosistemiche presenti nell'area di studio. L'identificazione di queste macro-aree si ottiene dall'analisi delle tessere che compongono il mosaico territoriale, partendo dalla tipologia vegetazionale e di uso del suolo presente in ogni tessera e dalla loro disposizione reciproca (cfr Carta della vegetazione e dell'uso del suolo, [DEER12001BASA00254\\_07](#)). In questo modo è possibile evidenziare aree in cui una certa tipologia ambientale è prevalente con una certa continuità ed altre aree dove questa è frazionata o discontinua. Questa valutazione è fondamentale per comprendere le dinamiche interne alle singole tipologie ecosistemiche ed i rapporti tra quelle confinanti. La componente fauna, all'interno di una tipologia, segue dei flussi spostandosi all'interno di zone più ricche in diversità e abbondanza di specie oppure da zone più ricche verso zone più povere. A questi movimenti principali possono seguire dei reflussi là dove esistano movimenti ciclici giornalieri (ad esempio il falco che esce dal bosco per cacciare all'aperto e torna poi al suo nido) e delle dispersioni, dove gli individui abbandonano la zona per non farvi ritorno (dispersione giovanile, competizione intraspecifica, etc). I flussi maggiori si hanno nelle aree di contatto e lungo corridoi che sono rilevabili sul territorio, attraverso un'attenta analisi della disposizione delle tessere. Allo stesso modo, ma con meccanismi regolati da diversi vettori (gravità, vento, acqua, fauna, etc), le specie vegetali possono disperdersi all'interno del sistema ecologico. Le unità ecosistemiche sono state individuate, attraverso un accorpamento dei poligoni di uso del suolo e vegetazione, utilizzando una dimensione minima del poligono pari a 5 ha per le tipologie delle Classi 1 e 2 del CORINE Land Cover, e di 2,5 ha per tutte le altre. E' stato possibile, quindi, distinguere schematicamente all'interno dell'area di studio le seguenti unità ecosistemiche, rappresentate graficamente nella Carta degli Ecosistemi ([DEER12001BASA00254\\_08](#)):

- Ecosistema agricolo dei seminativi: si tratta di ambiti prettamente agricoli in cui predominano le colture estensive annuali e secondariamente quelle permanenti; le aree naturali sono rappresentate da pascoli ed incolti isolati e di limitata estensione; mentre gli insediamenti antropici sono sparsi e costituiti per lo più da unità abitative unifamiliari e di tipo agricolo. E' l'unità ecosistemica più diffusa e faunisticamente è arricchita

dalla presenza di specie animali opportuniste che convivono con la presenza dell'uomo, e non sono disturbate dalle attività agricole che regolarmente vengono svolte in queste aree.

- Ecosistema agricolo delle colture permanenti: si tratta di piccoli ambiti dove prevalgono le colture ad olivo e qualche nocciolo collocati soprattutto nella parte settentrionale dell'area di studio; come per la categoria precedente, la fauna che è adattata a vivere in questi ambienti non è disturbata dalle attività antropiche ed occupa le nicchie ecologiche che le specie più sensibili non riescono a sfruttare.
- Ecosistema forestale: tipologia ecosistemica caratterizzata dai querceti misti di significativa estensione; in questi ambienti risulta favorita la componente faunistica forestale, generalmente più sensibile al disturbo antropico. I boschi offrono rifugio anche a quelle specie animali che sfruttano la compresenza di aree aperte marginali coltivate e quindi ricche di risorse.
- Ecosistema delle forre: si tratta di ambienti particolari composti da un mosaico di nicchie ecologiche differenti (rupi verticali, aree boscate, aree umide ecc..) interconnesse funzionalmente tra di loro. Le peculiari caratteristiche delle forre, soprattutto riguardo a temperatura ed umidità, fa sì che vi sia un contingente di specie (sia animali che vegetali) molto sensibili e tipiche. La loro inaccessibilità all'uomo ne ha permesso una conservazione pressochè integra.
- Ecosistema delle praterie: questa unità ecosistemica si trova soltanto nella parte più meridionale dell'area di studio ed è composta da aree naturali incolte regolarmente sfalciate o lasciate a pascolo. Tali attività condizionano le tipologie vegetazionali presenti che risultano molto povere di specie importanti dal punto di vista conservazionistico. Nonostante ciò questi ambienti sono frequentati da numerose specie animali, soprattutto passeriformi, insettivori, piccoli roditori, rettili e falconiformi che utilizzano gli spazi aperti come zone di alimentazione.



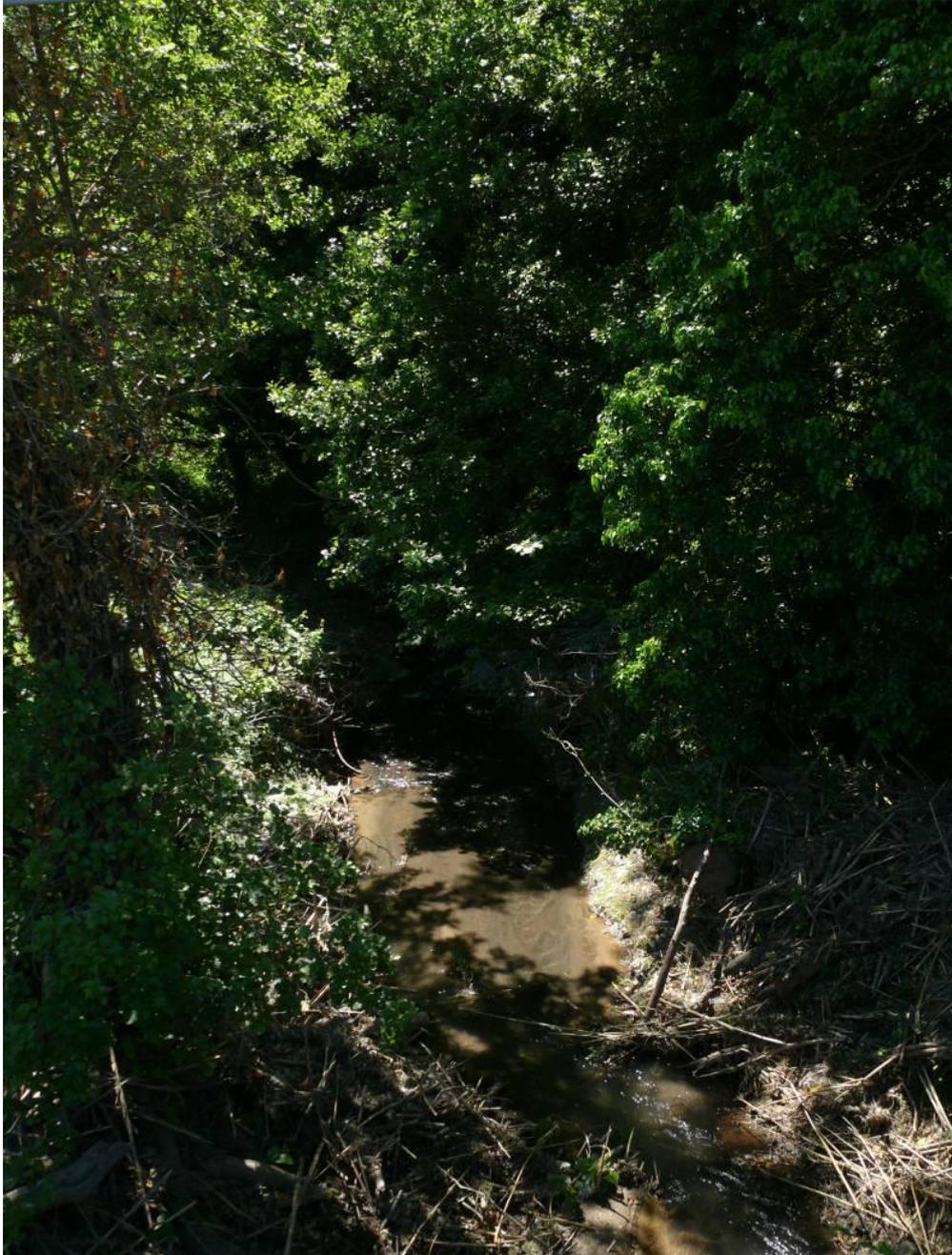
**Figura 6.7.1-1: Ecosistema agricolo dei seminativi**



*Figura 6.7.1-2: Ecosistema agricolo delle colture permanenti*



*Figura 6.7.1-3: Ecosistema forestale*



*Figura 6.7.1-4: Ecosistema delle forre*



*Figura 6.7.1-5: Ecosistema delle praterie*

Lo strato vegetazionale costituisce solo uno degli aspetti costituenti l'ecosistema e, ai fini della presente analisi, è stato necessario incrociare le informazioni vegetazionali con i valori faunistici relativi a tutti i vertebrati terrestri.

La [tabella 6.7.1-1](#) riporta i valori di idoneità ambientale (1 bassa, 2 media, 3 elevata) delle specie presenti nell'area vasta, attribuita attraverso un approccio deterministico (Boitani et al., 2002) e sulla base della bibliografia già citata nel capitolo dedicato alla componente fauna. Non sono state inserite le specie ornamentali migratrici (ma solo le specie svernanti ed estivanti), per le quali non è possibile attribuire (per la fase di migrazione, durante la quale potrebbero frequentare l'area di studio) un valore di preferenza per le diverse tipologie ecosistemiche. Nella tabella sono stati inoltre tenuti insieme i valori riferiti agli ambiti agricoli e delle praterie, poiché presentano valori simili.

Nome scientifico	Nome comune	Agricolo e delle praterie	Forestale	Valloni e Forre
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	3	3	
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio	3	3	
<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino		2	
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	2	3	
<i>Lepus europaeus</i>	Lepre comune	3		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	3	3	
<i>Microtus savii</i>	Arvicola del Savi	2	3	
<i>Mus musculus</i>	Topo domestico	3		
<i>Martes foina</i>	Faina	3	3	
<i>Meles meles</i>	Tasso		3	
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	3	2	
<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	1	1	
<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i>	Rinolofa maggiore			3

Nome scientifico	Nome comune	Agricolo e delle praterie	Forestale	Valloni e Forre
<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo comune	2	3	3
<i>Crocidura leucodon</i>	Crocidura ventre bianco	2	2	
<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore	2	2	
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	1	1	
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	3	3	
<i>Talpa europaea</i>	Talpa europea	3	2	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	3		3
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	3	3	3
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrello albolimbato	3	2	3
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	3	3	3
<i>Elaphe longissima</i>	Colubro d'Esculapio			2
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	3	2	2
<i>Natrix natrix</i>	Biscia dal collare	3	2	3
<i>Lacerta viridis</i>	Ramarro	2	1	3
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola			3
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	3		
<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola		2	
<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	1	2	2
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	2	2	3
<i>Hyla intermedia</i>	Raganella comune			3
<i>Rana dalmatina</i>	Rana agile	1	2	3
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo		3	3
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	1	2	3
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	2	2	3
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	1	3	3
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviero		3	3
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	3	3	3
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	3		3
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio		3	2
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	3		
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano	3		
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	2		2
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo			
<i>Colomba palumbus</i>	Colombaccio		3	2
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare or.	2	2	1
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	2	3	1
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		3	3
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	2	2	3
<i>Otus scops</i>	Assiolo		2	3
<i>Athene noctua</i>	Civetta	2	2	3
<i>Strix aluco</i>	Allocco		3	3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		2	2
<i>Apus apus</i>	Rondone	2		3

Nome scientifico	Nome comune	Agricolo e delle praterie	Forestale	Valloni e Forre
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			3
<i>Upupa epops</i>	Upupa		2	1
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo		3	
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde		3	1
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		3	1
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	2		
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	3		
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla		3	
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	3		
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	3		
<i>Delichon urbica</i>	Balestruccio	2		
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	2		
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	2		
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	2		
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	2		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	2	3	
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettirosso	2	3	3
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		3	3
<i>Saxicola torquata</i>	Saltimpalo	3		3
<i>Oenanthe hispanica</i>	Monachella			1
<i>Turdus merula</i>	Merlo	2	3	3
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume			2
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	3		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino	1	1	
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	1	1	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		1	
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	1	1	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	2	1	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo		3	
<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino		3	
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	1	2	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	2	3	
<i>Parus palustris</i>	Cincia bigia		3	
<i>Parus ater</i>	Cincia mora		3	
<i>Parus caeruleus</i>	Cinciarella	1	3	
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	1	3	
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore		3	2
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino		3	
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo		3	
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		2	
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina		2	
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa		2	
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia		3	3

Nome scientifico	Nome comune	Agricolo e delle praterie	Forestale	Valloni e Forre
<i>Pica pica</i>	Gazza	3		
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	1	3	
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia	3	1	
<i>Stumus vulgaris</i>	Storno	3		
<i>Passer domesticus</i>	Passera d'Italia	3		
<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	3		
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		3	
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	2	2	
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	3		
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	3		
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		2	
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero	2	3	
<i>Miliaria calandra</i>	Strillozzo	3		

**Tabella 6.7.1-1 Relazioni tra specie faunistiche presenti ed ecosistemi (3: idoneità elevata, 2: idoneità media; 1: idoneità bassa; 0: non idoneo)**

Attraverso un approccio deterministico *expert-based* è possibile stabilire un livello di qualità per ciascun ecosistema, considerando l'insieme dei seguenti parametri:

- ricchezza di specie vegetali e stato di conservazione: basata sulla biodiversità vegetale, e sulla struttura della vegetazione in cenosi riconducibili ad associazioni vegetali e con valore conservazionistico.
- ricchezza di specie animali: basata sulla biodiversità animale;
- vicinanza della vegetazione reale alla tappa matura: la tappa matura della vegetazione, definita anche vegetazione potenziale, è determinata dal naturale dinamismo delle comunità vegetali verso una struttura e una composizione floristica specifica, che si instaura in una zona ecologica se l'azione esercitata dall'uomo sul manto vegetale viene a cessare.
- disturbo antropico: è collegato al tipo di attività antropiche che vengono esercitate su ciascun ecosistema.

	<b>Biodiversità vegetale e stato di conservazione</b>	<b>Biodiversità animale</b>	<b>Vicinanza tappa matura della vegetazione</b>	<b>Disturbo antropico</b>	<b>Qualità ecosistemica</b>
<b>Ecosistema agricolo dei seminativi</b>	basso	basso	basso	alto	<b>bassa</b>
<b>Ecosistema agricolo delle colture permanenti</b>	basso	media	basso	medio	<b>media</b>
<b>Ecosistema forestale</b>	alto	alta	alta	basso	<b>alta</b>
<b>Ecosistema delle forre</b>	molto alto	alta	alta	molto basso	<b>molto alta</b>
<b>Ecosistema delle praterie</b>	medio	alta	bassa	medio	<b>media</b>

**Tabella 6.7.1-2: Qualità ecosistemica**

La [tabella 6.7.1-2](#) mostra che le unità ecosistemiche che presentano dunque un valore di qualità alto e molto alto sono:

- gli ecosistemi forestali, caratterizzati da una continuità maggiore degli habitat, dalla presenza di specie animali specialiste, e dal punto di vista vegetazionale la vicinanza alla tappa matura del dinamismo naturale.
- gli ecosistemi delle forre, che rappresentano ambienti unici nella loro particolarità e diversità biologica. Le tipologie di uso del suolo che le compongono offrono numerose nicchie diversificate, occupate da specie caratteristiche e sensibili ai parametri di luce, temperatura ed umidità.

### **6.7.2 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente**

#### Portata dell'impatto

Nel valutare gli impatti potenziali sulla componente Ecosistemica bisogna considerare che un ecosistema è costituito da numerosi elementi che interagiscono tra loro ed è a sua volta in relazione con altri ecosistemi. Nella valutazione degli impatti per tutte le altre componenti si è adottato come ambito di riferimento l'area di studio. Per le caratteristiche dell'intervento in progetto si può ritenere verosimile che l'ambito di influenza dell'opera sull'ecosistema corrisponda, anche in questo caso, a quello dell'area di studio.

In generale le possibili interferenze di una infrastruttura elettrica sugli ecosistemi sono rappresentate, per ecosistemi afferenti a tipologie vegetazionali con specie vegetali arboree (principalmente gli ecosistemi forestali), dal complesso di fenomeni conosciuti in letteratura con il termine di frammentazione ecologica o frammentazione ambientale. Infatti gli ambiti sottoposti a taglio della vegetazione, in fase di realizzazione ed in fase di esercizio e manutenzione, possono subire un'alterazione della struttura dell'habitat e, secondariamente, una limitata sottrazione di habitat e, quindi, della funzionalità dell'ecosistema (cfr. anche componente vegetazione e flora). Per quanto riguarda invece altre tipologie ecosistemiche che non presentano soprassuoli forestali o comunque vegetazione arborea, possono essere esclusi già in questa prima fase di analisi generale gli effetti di frammentazione ambientale.

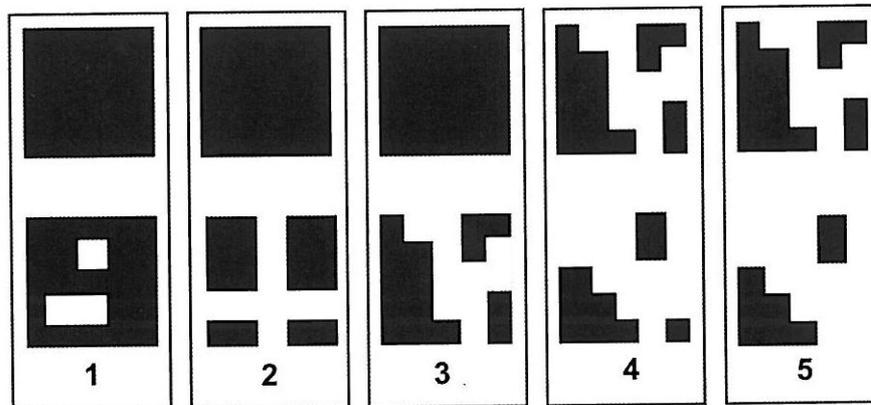
#### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Il processo di frammentazione può comportare, in accordo con Battisti (2004):

- scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche;
- insularizzazione progressiva e riorganizzazione spaziale dei frammenti residui;
- aumento dell'effetto margine, indotto dalla matrice antropizzata limitrofa sui frammenti residui;
- creazione ed incremento in superficie di tipologie ecosistemiche e/o di uso del suolo di origine antropica, con creazione di un effetto barriera.

Dal punto di vista operativo la frammentazione può essere classificata in 5 classi, crescenti per significatività (ed alle quali è stato assegnato per il presente SIA, con approccio esperto, un livello di impatto riportato tra parentesi) (Bogaert, in Battisti, 2004):

- Perforazione (1) (impatto basso);
- Dissezione (2) (impatto medio-basso);
- Frammentazione in senso stretto (3) (impatto medio);
- Riduzione delle dimensioni dei frammenti (4) (impatto medio-elevato);
- Riduzione delle dimensioni e del numero dei frammenti (5) (impatto elevato).



**Figura 6.7.2-1: Modelli delle tipologie di frammentazione ambientale (da Battisti, 2004)**

In linea generale, per una infrastruttura elettrica che attraversa aree naturali (in particolare aree boscate), la frammentazione può essere ricondotta alla tipologia 2 (dissezione), generalmente di impatto medio-basso. L'effetto di creazione ed incremento in superficie di tipologie ecosistemiche e/o di uso del suolo di origine antropica è generalmente limitato, in quanto le aree sottostanti le linee, sottoposte a taglio della vegetazione, mantengono comunque una copertura seminaturale (prateria, cespuglieto o bosco sottoposto a controllo); per quanto riguarda l'effetto barriera non si determinano di norma impatti significativi, paragonabili ad esempio a quelli delle infrastrutture di trasporto, visto che le aree sottostanti le linee risultano comunque permeabili al passaggio della fauna.

Per questi motivi l'impatto potenziale può essere considerato di ordine di grandezza basso e non particolarmente complesso.

#### Probabilità dell'impatto

La probabilità che gli impatti sopra descritti si verifichino, sia in fase di cantiere che di esercizio, per la componente in esame è trascurabile, in quanto nessun sostegno della linea elettrica in progetto ricade all'interno di unità ecosistemiche sensibili al disturbo, inoltre non vi sono né aree di cantiere né nuove piste che attraversino comunità vegetali naturali, tali da causare una frammentazione temporanea degli habitat.

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

La durata, degli impatti, per i motivi già precedentemente esposti, è da considerarsi trascurabile.

L'impatto può essere allo stesso modo considerato non frequente.

In considerazione della resilienza delle fisionomie vegetazionali agli impatti potenziali già descritti, questi possono essere considerati generalmente reversibili.

## **6.8 Rumore e vibrazioni**

### **6.8.1 Quadro normativo nazionale**

A livello nazionale la materia dell'inquinamento acustico è regolamentata dalle seguenti normative.

Il **D.P.C.M. 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", ha stabilito i "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, in attesa dell'approvazione di una

*Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico (...)*. Tale Decreto sancisce che, nei comuni, in mancanza di un piano di zonizzazione del territorio comunale, si devono applicare per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità (Art. 6):

Zonizzazione	Limiti	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (parti interessate da agglomerati urbani, comprese le aree circostanti)	65	55
Zona B (parte totalmente o parzialmente edificate diverse dalla zona A)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 6.8.1.1-1: Limiti massimi del livello sonoro equivalente relativo alle zone del D.M. n. 1444/68 - Leq in dB(A)**

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 inoltre stabilisce la classificazione in zone, e i relativi limiti di livello sonoro per zona, che i comuni devono adottare, classificazione sostanzialmente ripresa, come di seguito riportato, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

Successivamente la materia dell'inquinamento acustico è stata regolamentata in Italia dalla L. n. 447 del 26 ottobre 1995 “Legge Quadro sull'inquinamento acustico”, e dai relativi decreti applicativi, inerenti le attività di pianificazione e programmazione acustica, quali la redazione della Classificazione acustica del territorio e della Relazione sullo stato acustico, le attività di risanamento, attuabili attraverso il Piano di risanamento, e le adozioni di Regolamenti attuativi finalizzati alla tutela dall'inquinamento acustico. La L. 447/1995 impone ai Comuni l'obbligo di provvedere all'azonamento acustico del proprio territorio, atto che deve essere coordinato con gli altri piani di regolamentazione e pianificazione locale. A tal proposito l'Art. 4 assegna alle Regioni il compito di emanare apposite normative nelle quali elencare i criteri in base ai quali i Comuni potranno poi procedere alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti normative (zonizzazione).

Il **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla L. 447/1995 e determina, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio:

- *i valori limite di emissione*, il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- *i valori limite di immissione*, il valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- *i valori di attenzione*, il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- *i valori di qualità*, i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Di seguito si riportano le tabelle di cui all'allegato A del presente decreto, inerenti la classificazione acustica del territorio comunale e i valori sopraelencati per zona.

<b>Tabella A: classificazione del territorio comunale (Art. 1)</b>
<b>CLASSE I</b> - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>CLASSE II</b> - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b>CLASSE III</b> - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianale e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>CLASSE IV</b> - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività

commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>CLASSE V</b> - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b> - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

**Tabella 6.8.1.1-2: Tabella A del D.P.C.M. 14 novembre 1997**

<b>Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (Art. 2)</b>		
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

**Tabella 6.8.1.1-3: Tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997**

<b>Tabella C: valori limite di immissione - Leq in dB(A) (Art. 3)</b>		
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

**Tabella 6.8.1.1-4: Tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997**

<b>Tabella D: valori di qualità - Leq in dB(A) (Art. 7)</b>		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree di intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 6.8.1.1-5: Tabella D del D.P.C.M. 14 novembre 1997**

Infine, a livello europeo, con la **Direttiva 49/2002/CE** del 25 giugno 2002 “Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, la Comunità Europea si è espressa sulla tematica del rumore ambientale al fine di uniformare le definizioni ed i criteri di valutazione. Tale norma stabilisce l'utilizzo di nuovi indicatori acustici e specifiche metodologie di calcolo. Prevede, inoltre, la valutazione del grado di esposizione al rumore mediante mappature acustiche, utilizzando metodologie comuni agli Stati membri, una maggiore attenzione all'informazione del pubblico, in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti, e l'identificazione e la conservazione delle “aree di quiete”. Infine promuove l'adozione, da parte degli Stati membri, sulla base dei risultati delle mappature acustiche, di piani d'adozione per evitare e ridurre il rumore ambientale. Questa direttiva è stata recepita in Italia con il **D.Lgs. n.194 del 19 agosto 2005** “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.

#### **6.8.1.1 Quadro normativo regionale**

Nella Regione Lazio l'inquinamento acustico è disciplinato dalla **Legge Regionale del 3 agosto 2001 n. 18** “Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio - modifiche alla legge regionale 6 agosto 1999, n. 14”.

Tale Legge detta norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico prodotto dalle attività antropiche, disciplinandone l'esercizio al fine di contenere la rumorosità entro i limiti normativamente stabiliti. Inoltre stabilisce le funzioni e i compiti degli enti pubblici (Regione, Province, Comuni) in tema di prevenzione dell'inquinamento acustico, con particolare riferimento alla classificazione acustica.

#### **6.8.1.2 Zonizzazione acustica**

##### **Comune di Tuscania**

In data 02/01/2006, il Comune di Tuscania ha inviato presso gli uffici provinciali la proposta preliminare di classificazione acustica, adottata D.G.C. 211 del 14/08/2002. Tutti i sostegni ricadono in aree classificate in "Classe III- Aree di tipo misto", ovvero aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (rif. DPCM 14 novembre 1997).

##### **Comune di Tescennano**

In data 11/11/2009, ai sensi dell'art. 6 della Legge n.447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il Comune di Tescennano ha provveduto alla suddivisione del proprio territorio secondo la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

A tal riguardo, l'elettrodotto percorre, per un breve tratto a sud del territorio (in particolare l'elettrodotto n.26), la zona classificata "Classe III- Aree di tipo misto", ovvero aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (rif. DPCM 14 novembre 1997).

#### **6.8.1.3 Recettori sensibili**

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

### **6.8.2 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente**

#### Portata dell'impatto

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

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

#### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

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

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

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

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

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

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

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

- il vento;
- l'effetto corona.

Il rumore eolico deriva dall'interferenza del vento con i sostegni e i conduttori e dunque è il rumore prodotto dall'azione di taglio che il vento esercita sui conduttori. Questo rumore comprende sia l'effetto acustico eolico, caratterizzato da toni o fischi che variano in frequenza in funzione della velocità del vento, che l'effetto di turbolenza, tipico di qualsiasi oggetto che il vento incontra lungo il suo percorso.

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

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

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

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

#### Probabilità dell'impatto

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

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

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

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

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

## **6.9 Salute pubblica e Campi elettromagnetici**

### **6.9.1 Generalità**

I fenomeni legati all'esistenza di cariche elettriche e i fenomeni magnetici, sono tra loro dipendenti; la concatenazione di un campo elettrico e di un campo magnetico origina il campo elettromagnetico. Quando i campi variano nel tempo, ammettono la propagazione di onde elettromagnetiche che risultano essere differenti tra loro per la frequenza di oscillazione. A frequenze molto basse (es. 50 hertz), il campo elettrico e quello magnetico si comportano come agenti fisici indipendenti tra loro. A frequenze più elevate, come nel caso delle onde radio (dai 100 kHz delle stazioni radiofoniche tradizionali ai 0,9 ÷ 1,8 MHz della telefonia mobile), il campo si manifesta sotto la forma di onde elettromagnetiche, nelle quali le due componenti risultano inscindibili e strettamente correlate.

La frequenza dei campi elettromagnetici generati da un elettrodotto è sempre 50 Hz (largamente entro la soglia delle radiazioni non ionizzanti). Il campo elettrico generato dalle linee elettriche è facilmente schermato dalla maggior parte degli oggetti (non solo tutti i conduttori, ma anche la vegetazione e le strutture murarie). Il campo magnetico, invece, è poco attenuato da quasi tutti gli ostacoli normalmente presenti, per cui la sua intensità si riduce soltanto al crescere della distanza dalla sorgente. L'intensità del campo magnetico è direttamente proporzionale alla quantità di corrente che attraversa i conduttori che lo generano e pertanto, nel caso degli elettrodotto, non è costante ma varia al variare della potenza assorbita (i consumi). Quindi, negli elettrodotto ad alta tensione non è possibile definire una distanza di sicurezza uguale per tutti gli impianti, proprio perché non tutte le linee trasportano la stessa quantità di energia.

Gli effetti biologici e sanitari dei campi a frequenza estremamente bassa sono stati ampiamente studiati negli ultimi 30 anni.

Un'approfondita valutazione dei risultati della ricerca e dei possibili rischi per la salute è stata pubblicata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) nel 2007.

Calcoli basati sui dati epidemiologici indicano che, qualora i campi magnetici fossero effettivamente cancerogeni, in Italia sarebbe imputabile agli elettrodotto circa 1 caso di leucemia infantile all'anno (il numero medio annuo di nuovi casi è circa 400).

In considerazione della debole evidenza scientifica da un lato e del modesto, eventuale impatto sulla salute pubblica dall'altro, l'OMS ritiene giustificato prendere in considerazione delle misure precauzionali, ma raccomanda che queste siano adottate solo se sono a costo nullo o molto basso.

In Italia, in considerazione di possibili effetti a lungo termine, sono stati adottati, per la protezione del pubblico, dei limiti di esposizione inferiori a quelli raccomandati dall'Unione Europea esclusivamente per la protezione dagli effetti accertati, a breve termine. Questi limiti sono comunque sensibilmente più alti di quelli che normalmente si riscontrano nelle vicinanze di elettrodotti o di impianti elettrici di trasformazione.

Per la protezione dei lavoratori valgono invece anche in Italia i limiti europei, stabiliti da una specifica Direttiva. Questi limiti sono conformi a quanto raccomandato dalla Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) per la protezione dagli effetti a breve termine.

#### **6.9.1.1 Quadro normativo nazionale**

La materia dei campi elettromagnetici è regolamentata sia a livello di normativa tecnica che a livello legislativo.

In riferimento agli elettrodotti, il **D.M. 16 Gennaio 1991** “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne” disciplinava la distanza dei conduttori elettrici tenendo conto, per la prima volta, non solo dei rischi di scarica elettrica, ma anche dei possibili effetti dei campi elettromagnetici prodotti dalle linee elettriche aeree esterne sulla salute umana.

Successivamente, le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12 luglio 1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati membri volta alla creazione di un quadro di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, che si basa sui migliori dati scientifici esistenti; a tale proposito il Consiglio ha avallato proprio le linee guida dell'ICNIRP. Successivamente nel 2001, a seguito di un'ultima analisi condotta sulla letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha raccomandato alla UE di continuare ad adottare tali linee guida.

L'Italia, con finalità di riordino e miglioramento della normativa in materia allora vigente, ha emanato la **Legge n. 36 del 22 febbraio 2001** “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”. La legge fissa i principi fondamentali diretti alla tutela della salute della popolazione (lavoratori e non) dai rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici in uno spettro di frequenze che va da 0 a 300 GHz. La legge definisce le competenze in materia di campi elettromagnetici individuando due soggetti istituzionali responsabili che sono lo Stato e le Regioni, introduce un catasto nazionale nel quale confluiscono le informazioni dei catasti regionali sulle sorgenti di campi elettromagnetici e istituisce un Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico.

La legge, riprendendo in parte quanto già presente in decreti precedenti, all'Art. 3 definisce:

- il *limite di esposizione* da intendersi come valore massimo del campo elettrico, magnetico o elettromagnetico che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione. Questo valore nasce con l'obiettivo di prevenire i cosiddetti effetti acuti dovuti all'esposizione ai campi elettromagnetici e cioè gli effetti a breve termine che scompaiono al cessare dell'esposizione;
- il *valore di attenzione* che è da intendersi come valore massimo del campo elettrico, magnetico o elettromagnetico che non deve essere superato nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Particolare attenzione va prestata per i siti scolastici, i luoghi dell'infanzia e le case di cura. L'obiettivo di tale valore è preservare la popolazione dai possibili effetti a lungo termine;
- l'*obiettivo di qualità* da intendersi come valore di campo, inferiore al valore di attenzione, rappresentativo di una tendenza che punta all'ulteriore mitigazione dell'esposizione al campo medesimo (l'obiettivo di fondo è fornire un riferimento per i criteri localizzativi e gli standard urbanistici); questo obiettivo si applica ai nuovi elettrodotti oppure alle nuove costruzioni in prossimità di elettrodotti esistenti.

La Legge quadro italiana (36/2001), come ricordato dal citato Comitato di esperti della Commissione Europea, è stata emanata nonostante le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP. Tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE, mentre **l'Italia ha adottato misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali.**

In esecuzione della predetta Legge quadro, è stato emanato il **D.P.C.M. 8 luglio 2003** “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”. Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 ha quale

campo di applicazione i campi elettrici e magnetici connessi al funzionamento degli elettrodotti a frequenza industriale. I limiti che il Decreto fissa, non si applicano a chi risulta essere esposto per ragioni professionali.

Nello specifico il Decreto fissa:

- Limiti di esposizione: 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per l'intensità di campo elettrico intesi come valori efficaci;
- Valori di attenzione: 10  $\mu$ T per l'induzione magnetica intesi come valore efficace, a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine negli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole ed in tutti quei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- Obiettivi di qualità: 3  $\mu$ T per l'induzione magnetica intesi come valore efficace, valore da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti e nella progettazione di nuovi edifici in prossimità di linee ed installazioni elettriche esistenti.

Sia il valore di attenzione che l'obiettivo di qualità, sono da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. I valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti per l'Italia sono rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Il Decreto, inoltre, prevede l'individuazione di una fascia di rispetto attorno all'elettrodotto (Art. 6), determinata utilizzando come valore limite di induzione magnetica, l'obiettivo di qualità e considerando, quale valore di corrente nominale della linea che determina il campo magnetico, la portata in servizio normale come definita dalla Norma CEI 11-60 ("Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV"). Inoltre all'Art. 6 comma 2 viene espressamente indicato che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare deve approvare la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, definita dall'APAT (ora ISPRA), sentite le ARPA. L'APAT con nota del 10 Aprile 2008 ha formalmente comunicato la metodologia di calcolo definitiva per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, elaborata in collaborazione con le ARPA. Col **Decreto Ministeriale 29 Maggio 2008** "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" è stata dunque approvata tale metodologia.

### 6.9.2 Stato di fatto della componente

Per quanto riguarda la descrizione analitica di questa componente si rimanda agli Elab. di progetto n. REER12001BER00564 e alle relative planimetrie (DEER12001BER00565 e DEER12001BER00566).

Si conferma quindi che il tracciato dell'elettrodotto oggetto di realizzazione è stato studiato in modo da rispettare i limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003:

- il valore del campo elettrico è sempre inferiore al limite fissato in 5kV/m
- il valore del campo di induzione magnetica, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) è sempre inferiore a 3  $\mu$ T.

### 6.9.3 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente

#### Portata dell'impatto

Ai fini del calcolo delle DPA indisturbate per la linea aerea a 150 kV si è applicata l'ipotesi più cautelativa considerando il massimo valore di DPA ottenibile con i sostegni "tubolari monostelo" del progetto unificato Terna.

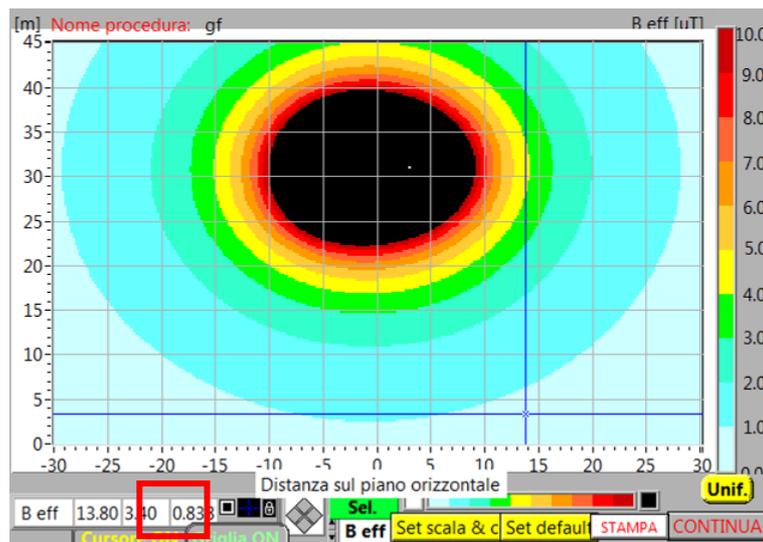
Il valore di DPA ottenuto per la nuova linea aerea (considerando una corrente pari a 870 A), rispetto all'asse linea, è pari a 31 m.

#### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Dalle planimetrie DEER12001BER00565 e DEER12001BER00566 risulta che all'interno dell'area di prima approssimazione ricade un fabbricato agricolo (R1), per il quale si è proceduto ad effettuare un calcolo di campo magnetico di tipo tridimensionale in corrispondenza del punto del recettore maggiormente cautelativo.

Dal calcolo risulta che il campo magnetico in corrispondenza del recettore R1 è di circa  $B=0,82 \mu$ T.

E' stato quindi possibile evidenziare il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell' 8 luglio 2003 per il recettore R1.



**Fig. 6.9.3-1: Andamento del campo magnetico su una sezione in corrispondenza del recettore R1**

Ad ogni buon conto al completamento della realizzazione dell'opera si procederà alla ridefinizione della distanza di prima approssimazione in accordo al come costruito, in conformità col par. 5.1.3 dell'allegato al Decreto 29 Maggio 2008.

#### Probabilità dell'impatto

Per le considerazioni già effettuate, l'impatto sulla popolazione civile è da ritenersi poco probabile.

#### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

L'impatto in termini di campo magnetico generato dal passaggio della corrente nel nuovo elettrodotto avrà durata corrispondente alla vita degli impianti ed è reversibile.

## 6.10 Paesaggio

### 6.10.1 Generalità

La componente paesaggio è stata sviluppata in 2 fasi distinte:

- studio ed analisi del paesaggio, dei suoi caratteri e dei suoi elementi costitutivi;
- valutazione dei potenziali impatti paesaggistico-ambientali dell'opera (cfr. REER12001BASA00255).

Lo studio e l'analisi del paesaggio sono stati realizzati, in base anche alle disposizioni del D.P.C.M. 12 dicembre 2005, nelle fasi di seguito descritte:

1. Sintesi delle principali vicende storiche dell'area vasta;
2. Descrizione, rispetto all'area vasta, dei caratteri paesaggistici e del contesto paesaggistico in relazione a configurazioni e caratteri geomorfologici, appartenenza a sistemi naturalistici, sistemi insediativi storici, paesaggi agrari, tessiture territoriali storiche, sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale; individuazione di elementi di valore paesistico, lettura della qualità paesaggistica;
3. Analisi, rispetto all'area di studio, degli aspetti estetico-percettivi, in relazione all'appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici ed all'appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica; individuazione dei punti di vista notevoli e delle relative quinte visuali; rappresentazione fotografica dell'area di studio;
4. Indicazione dei livelli di tutela e dei vincoli paesaggistici presenti nell'area di studio.

La valutazione dei potenziali impatti paesaggistico-ambientali dell'opera è stata effettuata mediante (cfr. REER12001BASA00255):

1. previsione delle trasformazioni indotte dall'opera sul paesaggio;

2. analisi di intervisibilità (in ambiente GIS) dell'opera, sull'area di studio, considerando i maggiori punti di vista notevoli;
3. simulazione dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione dell'opera, mediante fotoinserimenti, considerando i maggiori punti di vista notevoli; valutazione della capacità di assorbimento visivo dell'opera.

### **6.10.2 Studio del paesaggio**

L'area di progetto ricade in un ambito territoriale, la Tuscia laziale, riconosciuto anche per le peculiarità paesaggistiche.

La zona nord occidentale del Lazio compresa tra la Toscana, il fiume Marta, il mar Tirreno e il lago di Bolsena è la Tuscia Laziale. È un territorio ricco di vestigia storico-architettoniche e di beni archeologici immersi in un paesaggio agro-forestale denso di peculiarità sotto il profilo naturalistico ed antropologico.

Tale territorio si caratterizza in generale da dolci colline di origine vulcanica, interrotte, spesso improvvisamente, da valloni incisi dai corsi d'acqua, conosciuti col termine di forre.

Il paesaggio si presenta come un mosaico estetico-percettivo ed ambientale di aree agricole alternate a vegetazione naturale e seminaturale. Tali ambiti naturali/seminaturali, che in generale possono assumere anche estensioni significative (ad es: versanti dei monti della Tolfa, Monti di Castro, Selva del Lamone, Monte Romano), nell'area interessata dalla linea elettrica sono meno importanti (cfr. anche componenti vegetazione e flora ed ecosistemi). La Tuscia è inoltre interessata da diversi elementi di interesse storico-architettonico, archeologico ed antropico, come le necropoli, i borghi rurali, i centri storici, i percorsi storici che assumono attualmente grande valenza estetico-percettiva.

#### **6.10.2.1 Sintesi delle principali vicende storiche dell'area**

L'opera in progetto interessa per la quasi totalità della sua lunghezza il territorio del Comune di Tuscania.

Il toponimo "Tuscania" si può rintracciare solo in epoca romana e sta ad indicare, dal latino, un aggettivo sostantivato che significa l'Etrusca.

Il paese si erge su di una collinetta, dalla quale domina tutti i sottostanti territori, godendo della splendida presenza di panorami e viste molto suggestive. La storia del popolamento di Tuscania ha inizio dalla fase finale del Bronzo. Il corso del fiume Marta e dei suoi affluenti sono il polo di attrazione dei primi stanziamenti arcaici nella zona, che si insediano sui rilievi naturali formati dall'erosione delle acque. Con l'espansione cristiana lo sviluppo economico di Tuscania è in continuo aumento.

Agli inizi del Medioevo essa appare come una fiorente diocesi, il cui vescovo esercita la sua giurisdizione in un territorio corrispondente al quadrilatero formato dal fiume Fiora, dal lago di Bolsena, dal lago di Vico e dal fiume Mignone. La vita economica e sociale mantiene per lungo tempo un'impronta tipicamente longobarda. Ancora nel IX sec., Tuscania presenta l'aspetto urbanistico che aveva durante il Basso Impero, ma, dopo la rinascita del X secolo, la cinta muraria si allarga raggiungendo un perimetro di Km 4,700 e l'abitato ricopre una superficie di 62 ettari. Esautorato il vescovo dei poteri civili, inizia lentamente a funzionare il libero Comune tuscanese, con i suoi statuti e le tipiche magistrature comunali. Il XIII secolo vede Tuscania in fermento anche per le lotte intestine tra le famiglie ghibelline, i Cerasa, gli Albonetti, e quelle guelfe capeggiate dai Della Rocca, ma vede anche sorgere nuovi monumenti pubblici come il palazzo comunale del Rivellino, oggi ridotto a rudere a causa dei terremoti.

Nel maggio del 1300 Tuscania viene occupata dalle forze del Campidoglio: è questo un episodio decisivo per la storia del Trecento tuscanese; la città passa dalla sottomissione alla Chiesa a quella del Campidoglio, fino al 1354, allorché il cardinale Egidio Albornoz la recupererà alla Chiesa. Ma con le carestie del Trecento e con la peste nera nel 1349, la popolazione diminuisce, tanto che la cerchia muraria si deve restringere, tagliando fuori il quartiere della Civita. Dal Quattrocento Tuscania diviene un modesto centro dello Stato Pontificio. La sua attività agricola, caratterizzata dalla produzione di cereali e dall'allevamento ovino e bovino, e la sua vivace attività artigianale e commerciale ricevono un colpo brutale con il sacco operato dalla retroguardia del re di Francia Carlo VIII, di ritorno dalla spedizione nel Napoletano. Il Cinque e Seicento vedono affluire una grande quantità di ricchezza derivante dalla terra e dall'allevamento. Tuscania, come il resto della Tuscia, passa al Regno d'Italia dopo il 1870, quando lo Stato Pontificio terminò la sua esistenza, dopo l'invasione sardo-piemontese, procedendo successivamente, tramite dei referendum, alla graduale annessione dei territori allo Stato savoiardo, poi Regno d'Italia.

#### **6.10.2.2 Descrizione dei caratteri paesaggistici**

##### **6.10.2.2.1 Morfologia e idrografia**

L'area analizzata, che fa parte del bacino del Fiume Marta nel Lazio settentrionale, è stata fortemente condizionata sia dalla natura delle rocce affioranti che dai processi esogeni ed endogeni, che si sono succeduti ed avvicinati negli ultimi milioni di anni. I paesaggi della Tuscia laziale predominanti sono conseguenti alla diffusione, in affioramento, di rocce vulcaniche appartenenti principalmente al Distretto Vulcanico Vulsino. Il prevalere di esse ha, infatti,

condizionato una topografia, che è caratterizzata da una serie di rilievi collinari (quote massime intorno ai 600-700 m s.l.m), e che si alternano ad ampie depressioni vulcano-tettoniche, la più estesa delle quali è occupata dal Lago di Bolsena. Le forme positive sono rappresentate da numerosi con di scorie e ceneri (per esempio, Montefiascone e Valentano) e dalla colata lavica di Selva del Lamone (a nord-ovest dell'opera in progetto), che digrada dalla zona di Latera verso la valle del Fiume Fiora. Le forme negative più evidenti sono le grandi caldere ellittiche o sub-circolari di Latera e Montefiascone. Versanti piuttosto acclivi, in corrispondenza delle strutture vulcano-tettoniche più recenti (bordi delle caldere, faglie e fratture) e dell'affioramento di rocce a comportamento litoide (colate laviche), si alternano, quindi, con versanti più dolci, in corrispondenza dei litotipi meno resistenti all'erosione (prodotti piroclastici meno coerenti) e delle ampie superfici strutturali (plateaux ignimbrici). L'azione delle acque correnti ed i processi connessi con il sollevamento eustatico wurmiano hanno inciso, entro questo paesaggio, valli generalmente strette e profonde, successivamente rimodellate e parzialmente ammantate da depositi alluvionali.

L'area di studio assume caratteristiche del tutto similari a quelle riscontrabili in buona parte della Tuscia laziale, con pendenze deboli ed un paesaggio dominato esteticamente da dolci colline. Anche in questa area sono presenti alcuni valloni in corrispondenza dei corsi d'acqua che incidono maggiormente i substrati. Il più importante, degno di segnalazione, è l'Arrone.

#### 6.10.2.2.2 Aspetti vegetazionali

L'area interessata dal passaggio dell'elettrodotto in progetto, presenta un carattere prevalentemente agricolo, dominato dai seminativi, con presenza di piccoli lembi di oliveti. L'estensione della vegetazione naturale e seminaturale risulta poco significativa, dato che i suoli vulcanici marcatamente fertili e la morfologia pianeggiante o subcollinare hanno determinato lo sviluppo di un'agricoltura di tipo estensivo. Tuttavia, nei luoghi dove essa persiste, si presenta in buono stato di conservazione, ben strutturata e con specie autoctone tipiche della zona climatica dell'area in esame.

Come si evince dalla Carta dell'uso del suolo e della vegetazione (DEER12001BASA00254\_07) le tipologie vegetazionali si collocano soprattutto lungo le sponde dei numerosi fossi, dove la morfologia del territorio rende difficoltosa la coltivazione.

Di seguito si riporta una breve descrizione della vegetazione di maggior rilievo, con riferimento alle specie di maggior valore estetico-percettivo (alberi, arbusti).

Sui versanti con esposizione fresche e debole inclinazione sono presenti querceti, la cui specie arborea dominante risulta essere il cerro (*Quercus cerris*) a cui si associano l'acero campestre (*Acer campestre*), il nocciolo (*Corylus avellana*), l'olmo comune (*Ulmus minor*) e il sorbo comune (*Sorbus domestica*).

Sui versanti più assolati, con suoli poco profondi e rocciosità affiorate, il cerro si consocia alla roverella (*Quercus pubescens*), all'orniello (*Fraxinus omus*), all'acero minore (*Acer monspessulanum*) e al carpino nero (*Ostrya carpinifolia*).

Nei profondi valloni tufacei che caratterizzano gran parte della Provincia di Viterbo, si sviluppa un paesaggio vegetale molto complesso. Infatti, in queste ripide incisioni, è sufficiente spostarsi di pochi metri per avere una forte variazione dei parametri ecologici (in primo luogo l'umidità) che selezionano la presenza di una comunità vegetale piuttosto di un'altra. Si ha quindi un'articolazione della vegetazione che presentano una inversione della normale seriazione altimetrica, dovuta al fatto che man mano che dal fondo della forra si procede verso l'alto aumenta l'insolazione e diminuisce l'umidità. Così, è possibile rinvenire fitocenosi di carattere mediterraneo nelle zone sommitali dei valloni, e boschi caratterizzati da elementi sempre più mesofili (fino ad arrivare a specie tipiche di faggeta) spostandosi verso il basso.

La sommità delle rupi ospita pertanto boschi submediterranei a roverella (*Quercus pubescens*); i versanti molto ripidi sono colonizzati da frammentaria vegetazione a leccio (*Quercus ilex*) e bagolaro (*Celtis australis*).

La zona di raccordo fra versanti e fondo della forra, particolarmente fertile e dotata di buona umidità, ospita un bosco mesofilo costituito da numerose specie arboree: oltre al cerro (*Quercus cerris*), vi crescono il carpino bianco (*Carpinus betulus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'acero opalo (*Acer opalus* subsp. *obtusatum*), il castagno (*Castanea sativa*), il nocciolo (*Corylus avellana*) e, occasionalmente, anche il faggio (*Fagus sylvatica*).

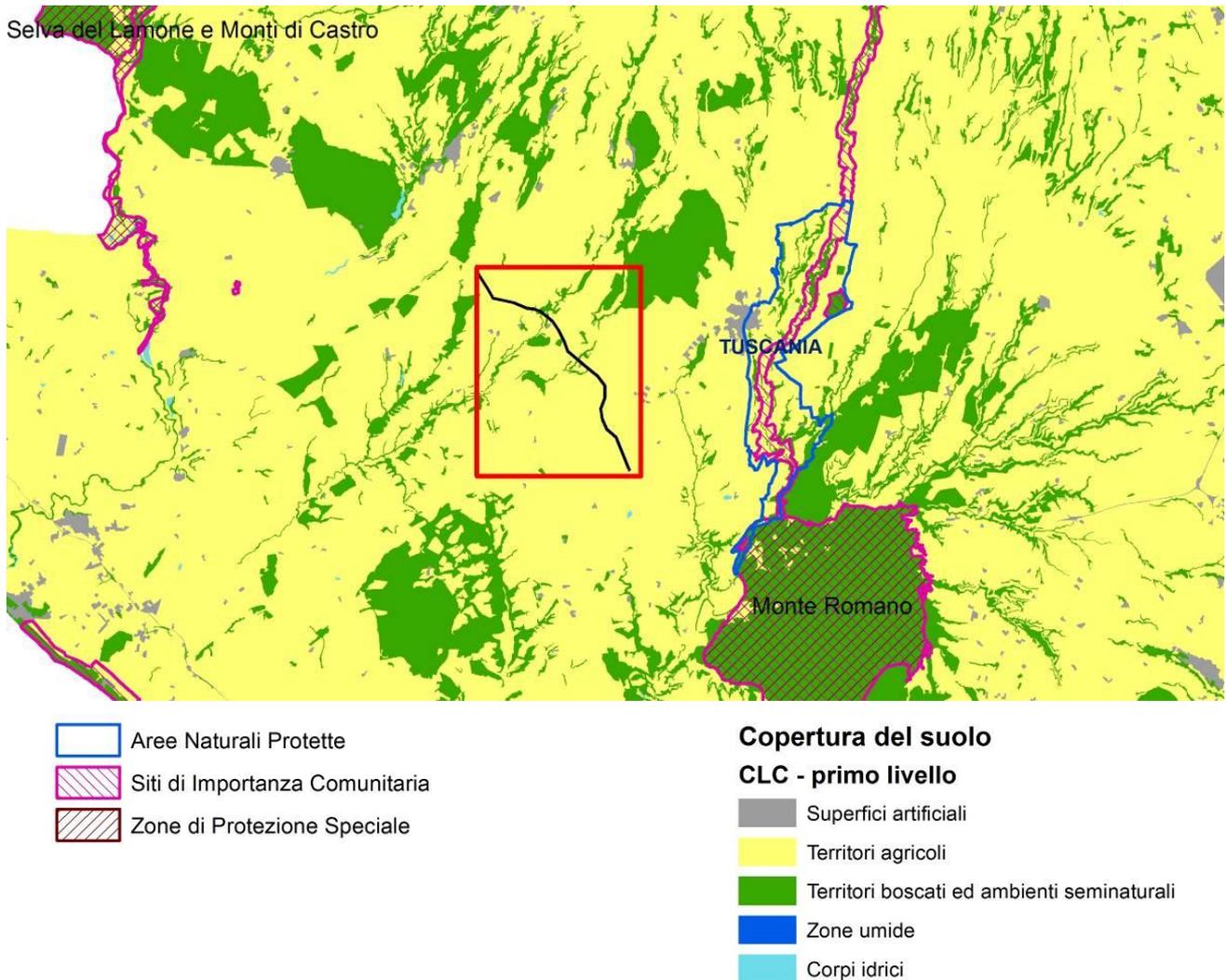
Nell'area sono infine presenti cespuglieti che si insediano o nelle bordure dei campi, come limite sia delle colture che delle proprietà private, o sulla sommità dei valloni nelle zone più aride. Spesso però si tratta di elementi lineari che, seppur non avendo un grande valore ecologico, rappresentano comunque un elemento tipico del paesaggio tradizionale della Tuscia.

#### 6.10.2.2.3 Sistemi naturalistici

L'elettrodotto in progetto interessa una zona a carattere prevalentemente agricolo, che ricade, nell'ambito dell'area vasta, a cavallo di alcuni ambiti di particolare interesse naturalistico.

In particolare sono presenti:

- a nord-ovest, il complesso Selva del Lamone-Monti di Castro, con l'omonima Zona di Protezione Speciale (ZPS) ed i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) “Monti di Castro”, “Sistema Fluviale Fiora-Olpeta” e “Monterozzi”;
- a est, a circa 4 km dalla linea elettrica in progetto, la Riserva Naturale Regionale Toscana, attraversata dal SIC “Fiume Marta (alto corso)”;
- a sud-est, il SIC/ZPS “Monte Romano”.



**Figura 6.10.2.2.3-1: Sistemi naturalistici su base Copertura del Suolo al Primo livello (Fonte: elaborazione Setin)**

#### 6.10.2.2.4 Il paesaggio agrario e le tessiture territoriali

Il paesaggio agrario è di certo un elemento caratterizzante l'area di studio, localizzata in un ambito rurale. L'agricoltura è presente, seppur con coltivazioni differenti, lungo tutto il tracciato di progetto.

Le zone collinari sono caratterizzate dalla prevalenza dell'olivo, elemento tipico di questo paesaggio. È presente anche la vite ed altre colture arboree, in modo più sporadico rispetto ad altre zone della Toscana. Nelle zone con pendenze deboli si coltivano cereali, talvolta associati alla vite e all'olivo, in sistemi generalmente non irrigui.

I campi sono talvolta bordati da siepi di specie arbustive e punteggiati di individui arborei isolati, di norma del genere *quercus*.



**Figura 6.10.2.2.4-1: Seminativi in zone meno acclivi. Sullo sfondo oliveto su modesto rilievo collinare**

Nelle zone più elevate l'olivo e la vite vengono sostituiti da aree boschive via via più estese e continue costituite da boschi misti cedui, querceti (roverella e cerro, con presenza della sughera e del leccio), mentre le formazioni a conifere, soprattutto rimboschimenti a pino, sono più scarsi. Tale aspetto è presente in altre zone della Toscana, ma non nell'area interessata direttamente dall'opera in progetto. Nei pressi dell'area di studio, invece, a circa 4 Km, è presente la sughereta di Toscana (tutelata dall'omonima Riserva Naturale Regionale), tipico esempio di formazione monofitica, selezionata artificialmente a fini produttivi.

Dal punto di vista del regime proprietario nelle aree rurali, in generale la Toscana è caratterizzata da grandi proprietà nelle zone collinari e boschive, mentre il frazionamento catastale è più accentuato nelle aree di pianura e coltivate.

L'area interessata dal progetto risulta maggiormente frazionata nelle zone nord-ovest e sud-est, laddove quindi il mosaico paesistico è composto da forme più minute e regolari. Nella zona centrale, invece c'è un frazionamento meno significativo, con un paesaggio agrario più omogeneo, interrotto dalle fasce di vegetazione naturale e seminaturale lungo i corsi d'acqua.

L'architettura rurale non presenta nell'area di progetto particolari elementi di pregio o valore storico-architettonico. Sono comunque presenti casali ed edifici, sovente caratterizzati dalla tipica architettura rurale della Toscana (edifici in mattoni di materiali locali e tetti con tegole di cotto).



**Figura 6.10.2.2.4-2: Casale in area agricola. Sullo sfondo linee elettriche esistenti**

Le tessiture territoriali infine risultano diversificate ed eterogenee (a causa del regime proprietario, e degli usi del suolo) ed arricchite da un reticolo stradale che si sviluppa dal mare verso le colline con strade principali e con delle trasversali secondarie che si sviluppano grosso modo lungo le principali isoipse.

#### **6.10.2.2.5 Valenze archeologiche e storico-architettoniche**

L'area oggetto di studio rientra nella fascia occidentale del territorio comunale di Tuscania, in antico a metà tra i territori di Tuscania e Vulci: si tratta di un territorio caratterizzato dall'alternarsi di pendii piuttosto scoscesi e aree pianeggianti, scarsamente urbanizzato e caratterizzato da una serie di insediamenti sparsi a carattere principalmente rurale. Questa è una delle caratteristiche più forti del territorio sin dalle epoche più antiche: il territorio, dunque, nella sua lettura diacronica, è sempre stato caratterizzato da "insediamenti sparsi facenti capo alla rocca" (Qulici Gigli 1970 pp. 14-15); anche la dislocazione delle necropoli, fin da epoca arcaica, tradisce la presenza di centri semiautonomi accumulati dal riferimento al centro urbano principale, che, anche in età imperiale, non ha mai assunto il carattere sinecistico tipico delle realtà urbane costiere. L'area di progetto, in particolare, è sempre stata un'area a carattere rurale e quindi priva di siti con valenza storico-archeologica di grandi dimensioni.

Si rinvennero quindi siti archeologici che, essenzialmente, testimoniano la presenza di fattorie, piccole necropoli e percorsi.

Il PTPR non segnala beni storico-architettonici interferiti dall'opera in progetto.

Di seguito si riporta un catalogo dei siti archeologici.

#### **Sito 1**

**Località** Muracciolo

**Tipologia del sito** Area di frammenti fittili

**Descrizione** concentrazione di materiali : anfore, comune, cucina, ver nera, bucchero, rozza terracotta, tegole.

L'area potrebbe essere relativa ad una fattoria collocabile tra l'età arcaica e la media repubblica che occupava il pianoro.

**Cronologia** Epoca arcaica – III sec. a.C.

#### **Sito 2**

**Località** Le Pozzette

**Tipologia del sito** Area di frammenti fittili

**Descrizione** Piccola concentrazione di tegole antiche. Potrebbe trattarsi di una piccola necropoli a cappuccina.

**Cronologia** Età romana

#### Sito 3

**Località** C.le Mignattara

**Tipologia del sito** Strada

**Descrizione** resti di selciata medievale o moderna.

**Cronologia** Età medievale - moderna

#### Sito 4

**Località** Campo Villano

**Tipologia del sito** Area di frammenti fittili

**Descrizione** Piccola concentrazione di frammenti fittili e materiale da costruzione.

**Cronologia** Età romana

#### Sito 5

**Località** Campo Villano

**Tipologia del sito** Percorso interponderiale

**Descrizione** La lettura della foto aerea ha rivelato una traccia lineare sul terreno confermata dalla ricognizione autoptica dalla presenza di un avvallamento nel terreno dove la crescita dell'erba è più rada: si potrebbe trattare di un percorso interponderiale di epoca storica; lungo di esso sono state rinvenute piccole concentrazioni di materiali archeologici (Sito 4).

**Cronologia** Età romana – età medievale

#### Sito 6

**Località** Campo Villano

**Tipologia del sito** Area di frammenti fittili

**Descrizione** concentrazione di tegole e *opus doliare*. Probabile fattoria di modeste dimensioni.

**Cronologia** Epoca romana

#### Sito 7

**Località** Campo Villano

**Tipologia del sito** Area di frammenti fittili

**Descrizione** Piccola concentrazione di tegole.

**Cronologia** Età romana

#### 6.10.2.3 Analisi degli aspetti estetico-percettivi

L'analisi degli aspetti estetico-percettivi è stata realizzata a seguito di uno specifico sopralluogo nel corso del quale sono stati analizzati vari punti di vista, per alcuni dei quali è stata in seguito effettuata la valutazione della compatibilità paesaggistica dell'opera (cfr par. 6.10.3.4 "Fotosimulazioni")

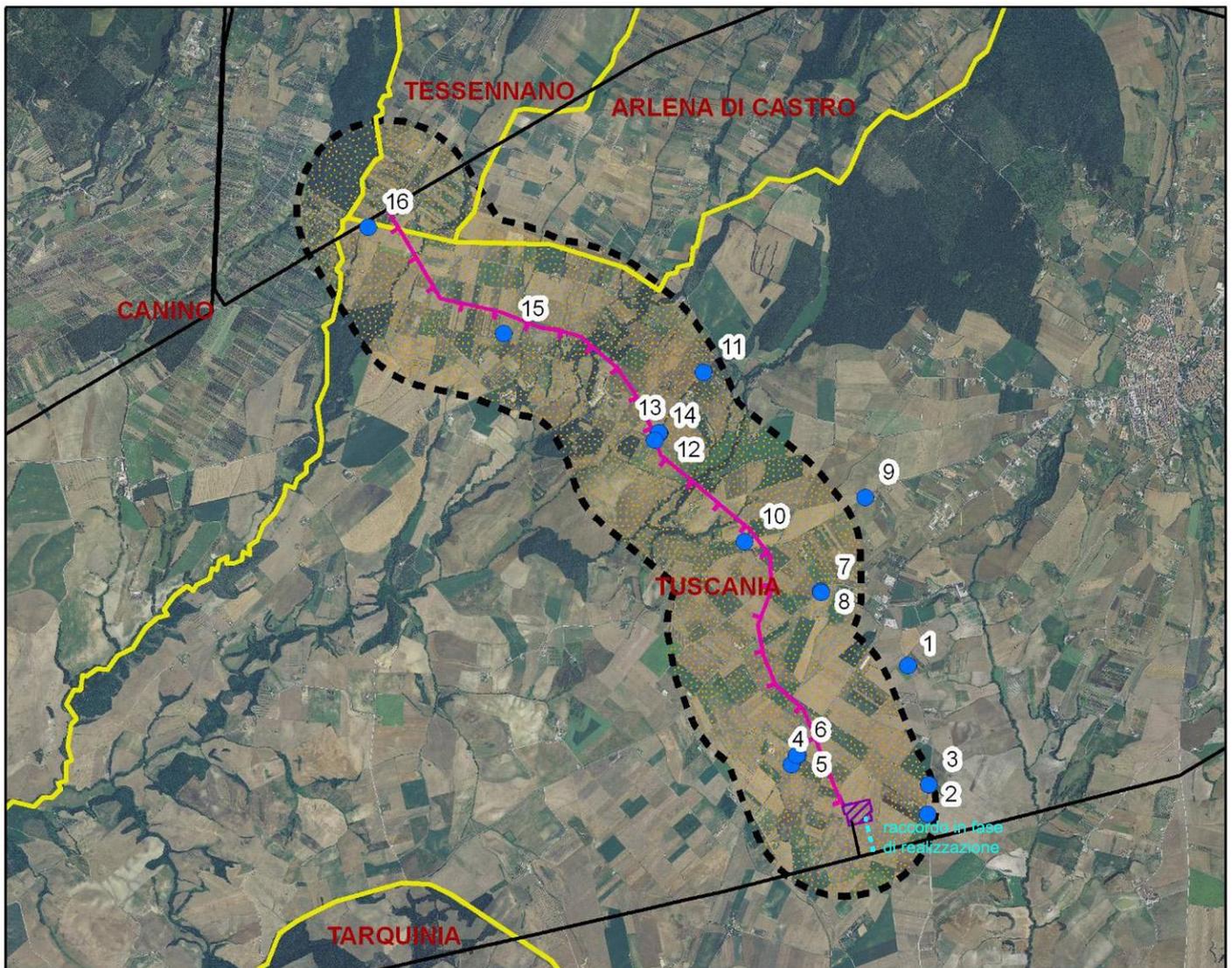
Nella tabella che segue sono riportati i punti di vista esaminati, con l'indicazione della località, della direzione della visuale e del Comune in cui ricadono le nuove opere viste dal punto corrispondente.

Le condizioni visuali dell'area interessata dagli interventi sono anche influenzate dall'orografia del territorio circostante.

Ai fini del presente studio, è stata condotta un'analisi degli aspetti estetico-percettivi attraverso l'osservazione dell'Area di Studio dai punti di vista elencati nella tabella che segue:

<b>Punto di vista fotografico</b>	<b>Localizzazione</b>	<b>Direzione della visuale</b>
1	S.P. Valle del Marta	Ovest - Sud Ovest
2	S.P. Valle del Marta	Sud Ovest
3	S.P. Valle del Marta	Sud Ovest
4	S.P. Tarquiniense	Est - Sud Est
5	S.P. Tarquiniense	Nord Est - Est
6	S.P. Tarquiniense	Nord
7	S.P. Dogana	Sud
8	S.P. Dogana	Ovest – Sud Ovest
9	str. Poggio della Ginestra - Loc. Buon Giorno	Ovest
10	str. Poggio della Ginestra km 3.700 – Agriturismo Arcipelago Arte et Agricoltura	Nord
11	Loc. Pian di Vico	Ovest - Sud Ovest
12	Loc. Pian di Vico	Sud
13	Loc. Pian di Vico	Ovest - Nord Ovest
14	Loc. Pian di Vico	Nord
15	Loc. S. Giuliano – Fosso del Cappellaro	Est - Sud Est
16	Loc. Tomba	Est - Sud Est

***Tabella 6.10.2.3-1 – Punti di vista fotografici***



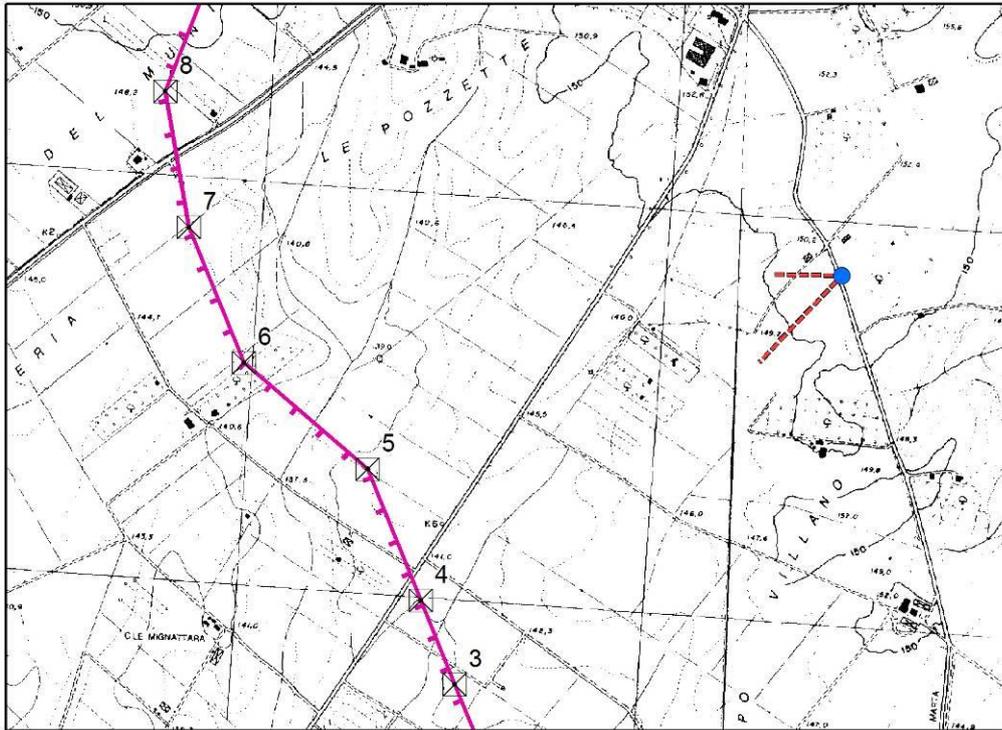
## Legenda

-  Limiti comunali
-  Area di Studio
-  Linee elettriche esistenti
-  Stazione Elettrica Tuscania (in fase di realizzazione)
-  Linea elettrica a 150 kV in progetto
-  Punti di Vista

**Figura 6.10.2.3-1 - Ubicazione dei punti di vista fotografici (Fonte: Elaborazioni SETIN S.r.l.)**

Per ognuno dei punti di vista viene di seguito riportata una rappresentazione fotografica e una descrizione degli aspetti peculiari del paesaggio.

**Punto di vista 1** (Localizzazione: S.P. Valle del Marta)



**Figura 6.10.2.3-2 - Punto di vista 1 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-3 - Punto di vista 1**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Tra gli elementi antropici sono visibili edifici residenziali rurali (A, B) e in lontananza alcuni sostegni della linea a 380 kV “Montalto-Villavalle” (C).

Mentre, per gli elementi di pregio naturalistico vi sono uliveti (D, E) ed altri elementi arborei (F).

Punto di vista 2 (Localizzazione: S.P. Valle del Marta)

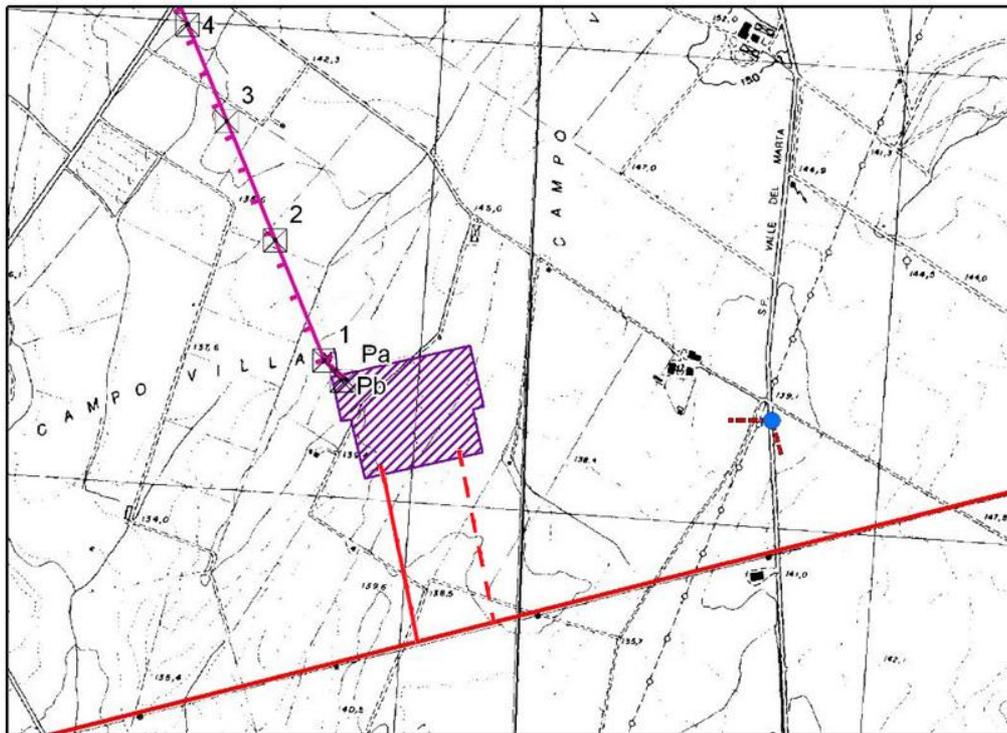


Figura 6.10.2.3-4 - Punto di vista 2 (localizzazione)



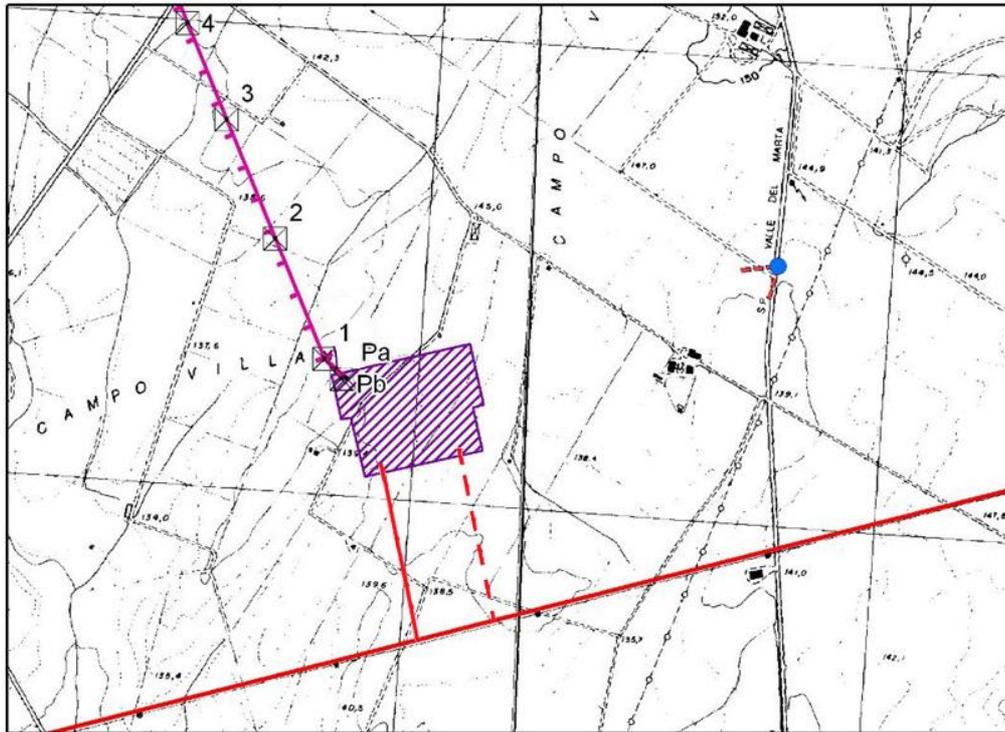
Figura 6.10.2.3-5 - Punto di vista 2

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

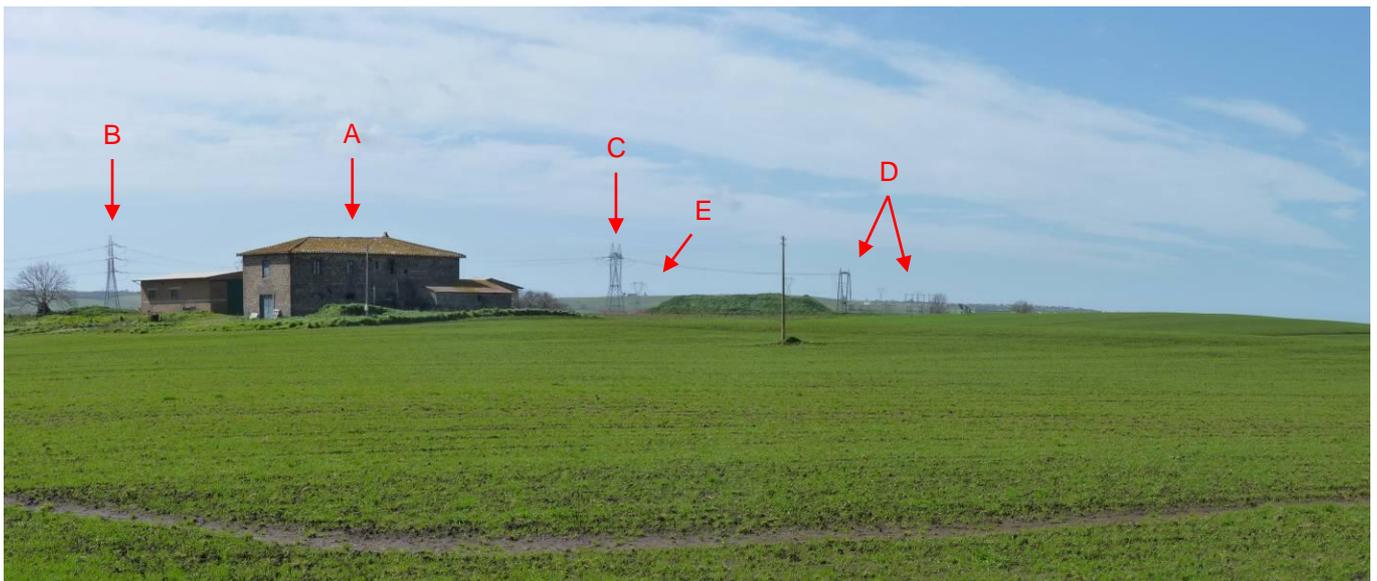
Tra gli elementi antropici sono visibili sostegni della linea a 380 kV “Montalto-Villavalle” (A), i sostegni di interconnessione (B) e di raccordo (C) della suddetta linea con la S.E. Toscana (in fase di realizzazione).

Non si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico o di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 3** (Localizzazione: S.P. Valle del Marta)



**Figura 6.10.2.3-6 - Punto di vista 3 (localizzazione)**



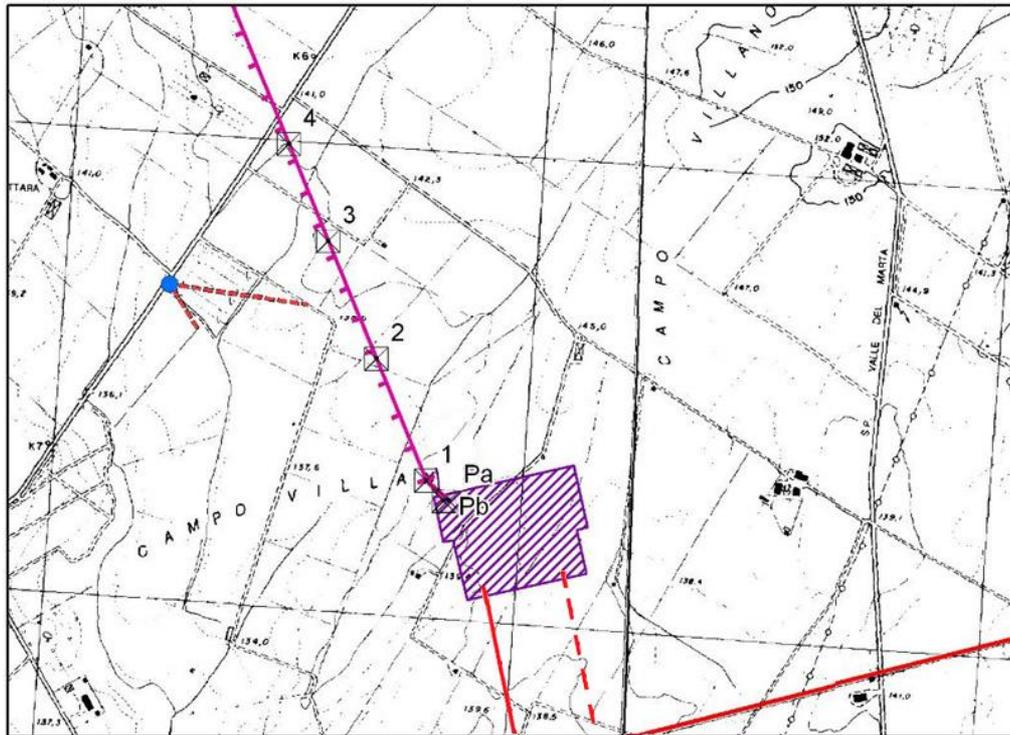
**Figura 6.10.2.3-7 - Punto di vista 3**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola e un edificio rurale (A).

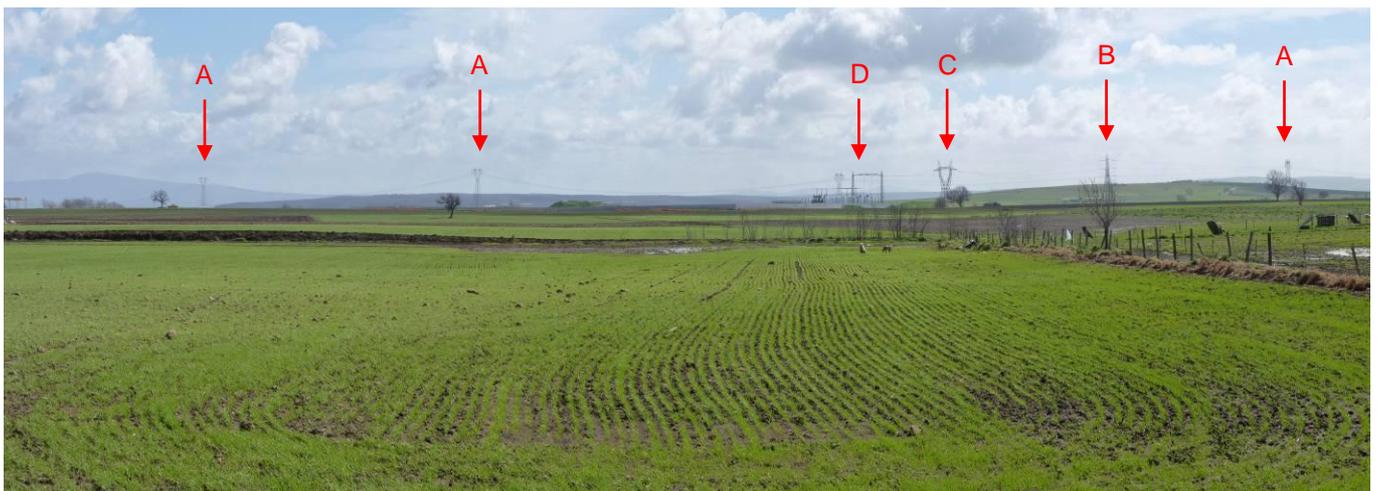
Tra gli elementi antropici sono visibili, oltre al suddetto edificio, i sostegni di interconnessione (B) e di raccordo (C) della linea a 380 kV “Montalto-Villavalle” con la S.E. Toscana (in fase di realizzazione), nonché le strutture di quest’ultima (D). In lontananza sono visibili sostegni della linea a 380 kV “Montalto-Villavalle” (E).

Non si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico o di interesse storico. Il casale in primo piano rappresenta un elemento di interesse architettonico medio-basso.

**Punto di vista 4** (Localizzazione: S.P. Tarquiniense)



**Figura 6.10.2.3-8 - Punto di vista 4 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-9 - Punto di vista 4**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Tra gli elementi antropici sono visibili i sostegni della linea a 380 kV “Montalto-Villavalle” (A), il sostegno di interconnessione (B) e di raccordo (C) della suddetta linea a 380 kV con la S.E. Toscana (in fase di realizzazione), nonché le strutture di quest’ultima (D).

Non si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico o di interesse storico o architettonico.

Punto di vista 5 (Localizzazione: S.P. Tarquiniense)

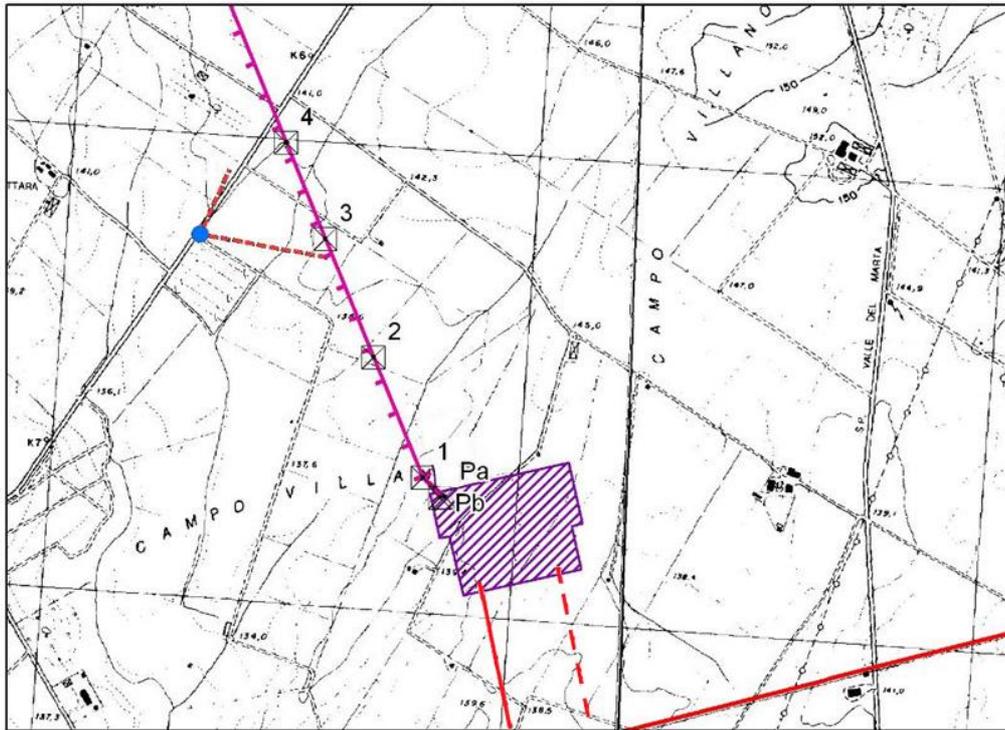


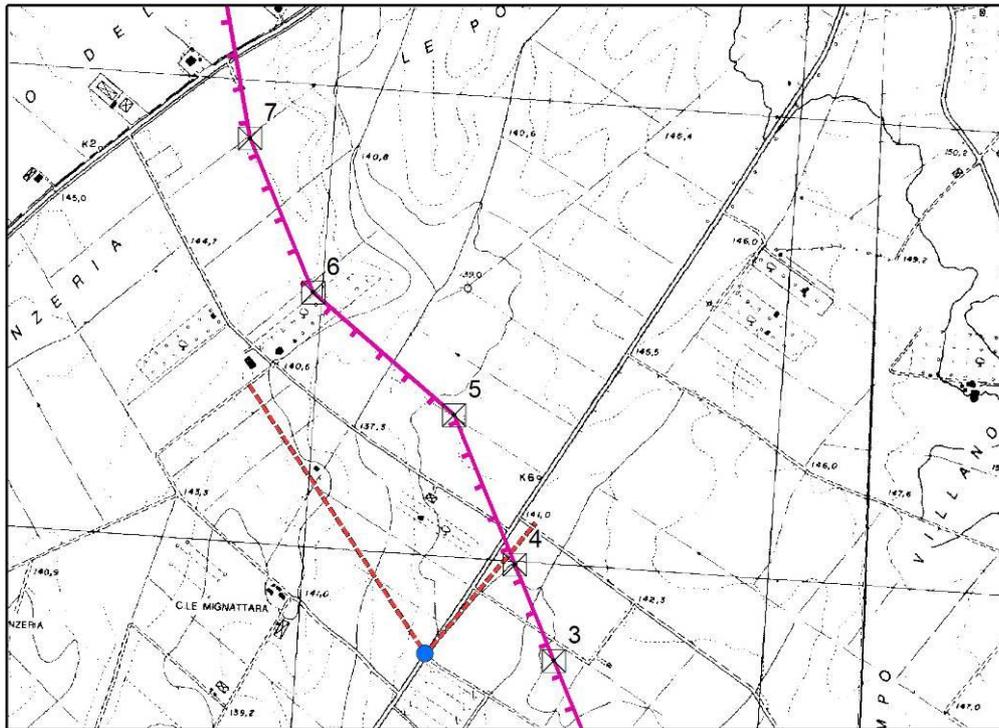
Figura 6.10.2.3-10 - Punto di vista 5 (localizzazione)



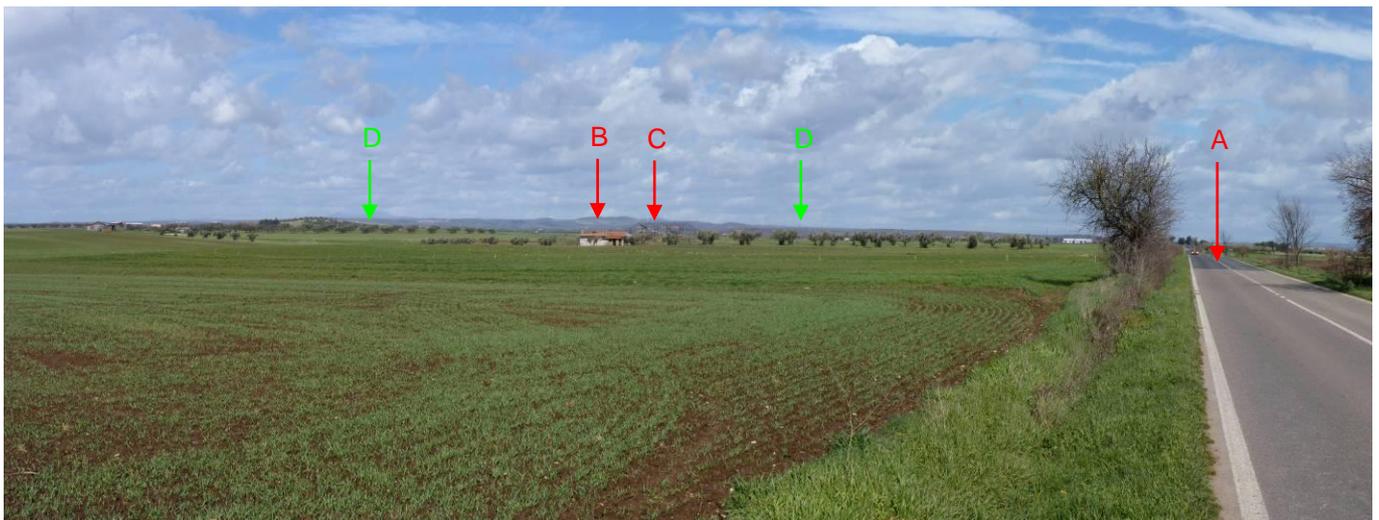
Figura 6.10.2.3-11 - Punto di vista 5

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola e la S.P. Tarquiniense (A).  
Si rileva la presenza di elementi arborei isolati (B).  
Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 6** (Localizzazione: S.P. Tarquiniense)



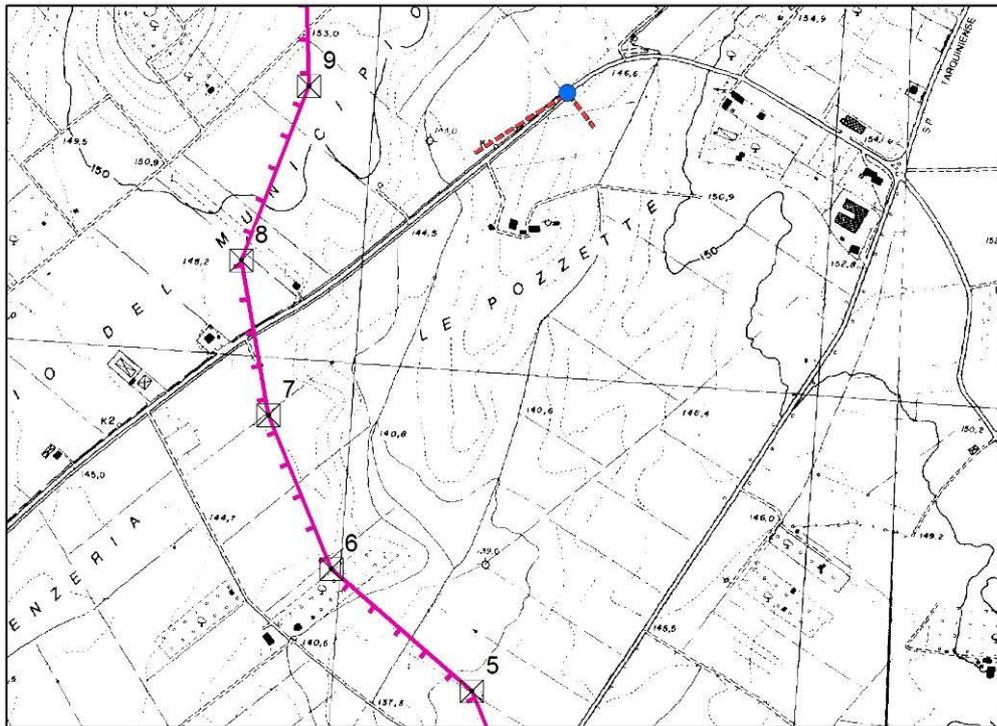
**Figura 6.10.2.3-12 - Punto di vista 6 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-13 - Punto di vista 6**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola e la S.P. Tarquiniense (A). Tra gli elementi antropici sono visibili un edificio residenziale rurale (B) e la struttura di una serra (C). Mentre, per gli elementi di pregio naturalistico vi sono uliveti (D). Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 7** (Localizzazione: S.P. Dogana)



**Figura 6.10.2.3-14 - Punto di vista 7 (localizzazione)**



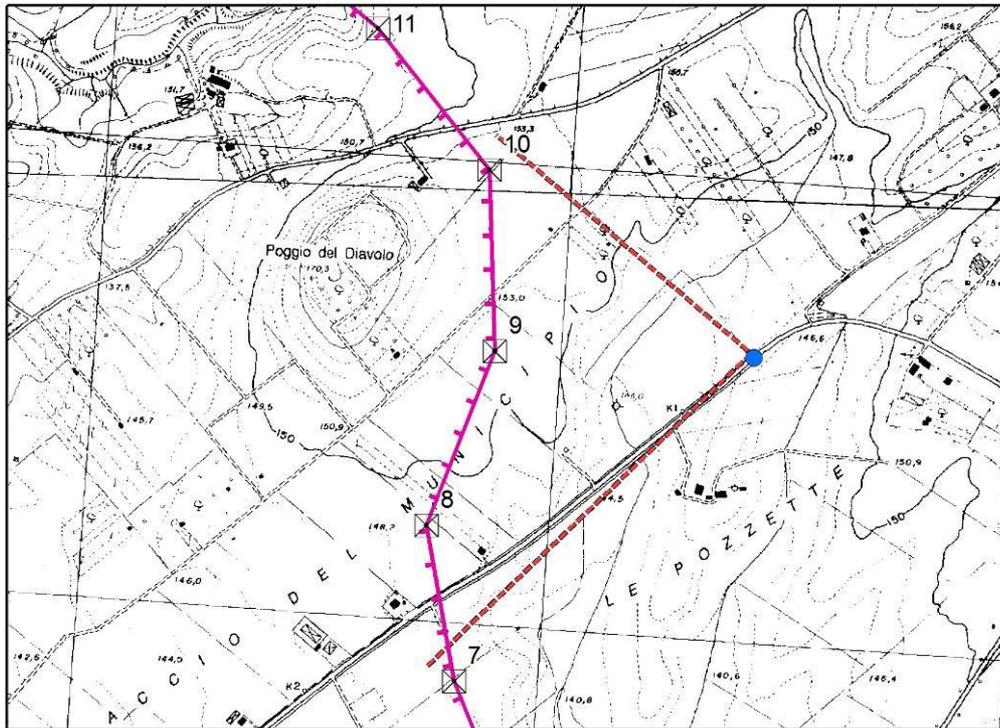
**Figura 6.10.2.3-15 - Punto di vista 7**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola e un edificio rurale (A).

Tra gli elementi antropici è visibile anche la S.P. Dogana (B).

Non si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico o di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 8** (Localizzazione: S.P. Dogana)



**Figura 6.10.2.3-16 - Punto di vista 8 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-17 - Punto di vista 8**

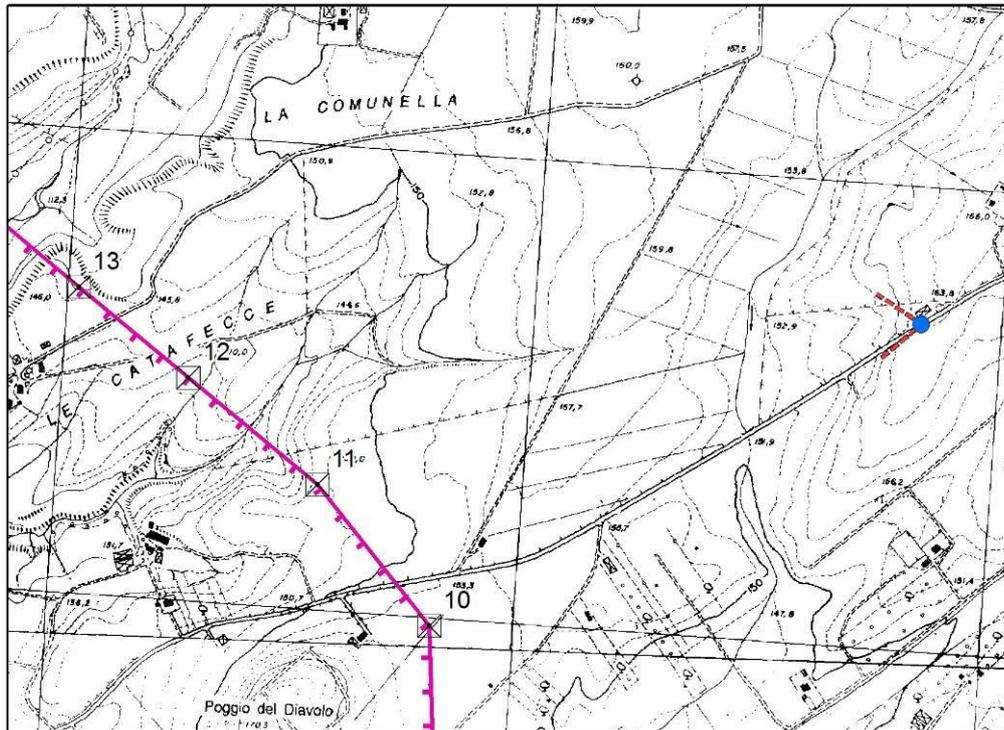
Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Tra gli elementi antropici è visibile la S.P. Dogana (A) e in lontananza edifici rurali (B).

Mentre per gli elementi di pregio naturalistico vi sono uliveti (C).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 9** (Localizzazione: str. Poggio della Ginestra - Loc. Buon Giorno)



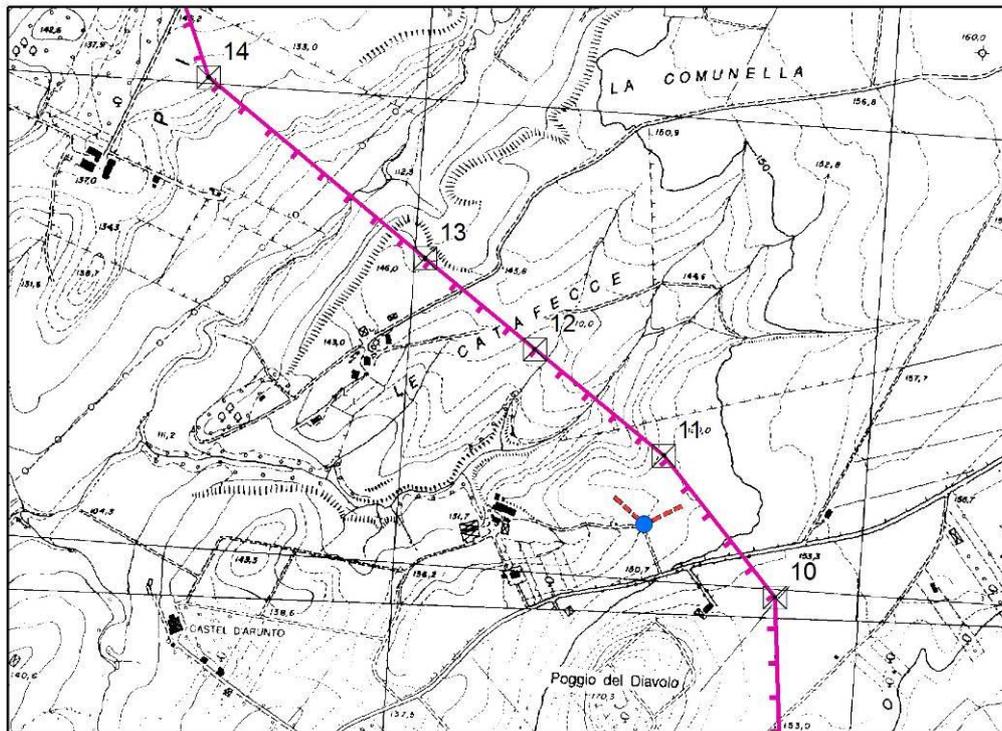
**Figura 6.10.2.3-18 - Punto di vista 9 (localizzazione)**



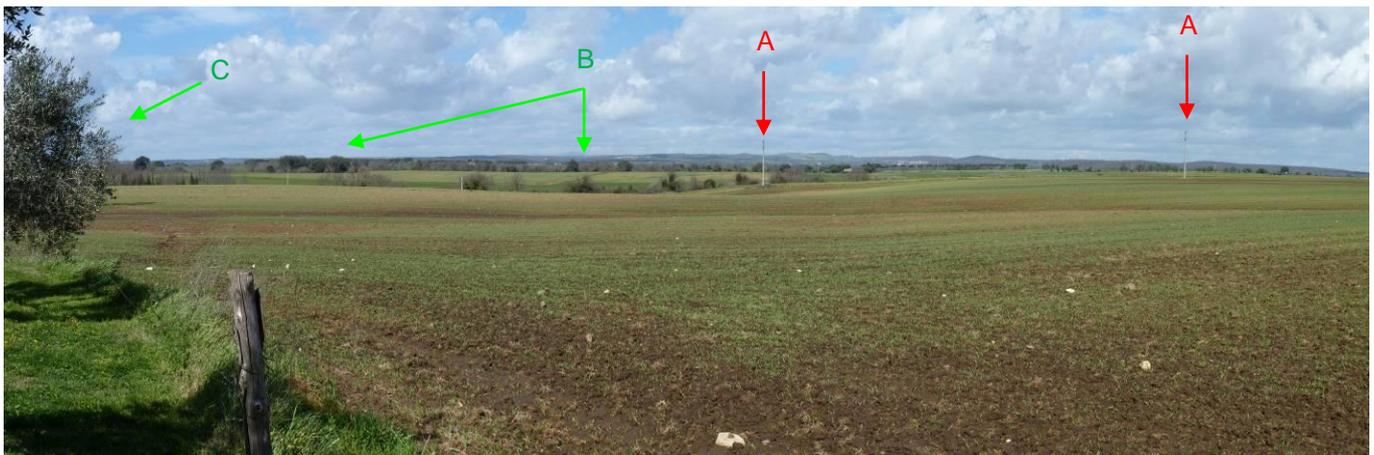
**Figura 6.10.2.3-19 - Punto di vista 9**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola e la strad. Poggio della Ginestra (A).  
Si rileva la presenza di elementi arborei isolati (B).  
Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 10** (Localizzazione: str. Poggio della Ginestra km 3.700 – Agriturismo Arcipelago Arte et Agricoltura)



**Figura 6.10.2.3-20 - Punto di vista 10 (localizzazione)**



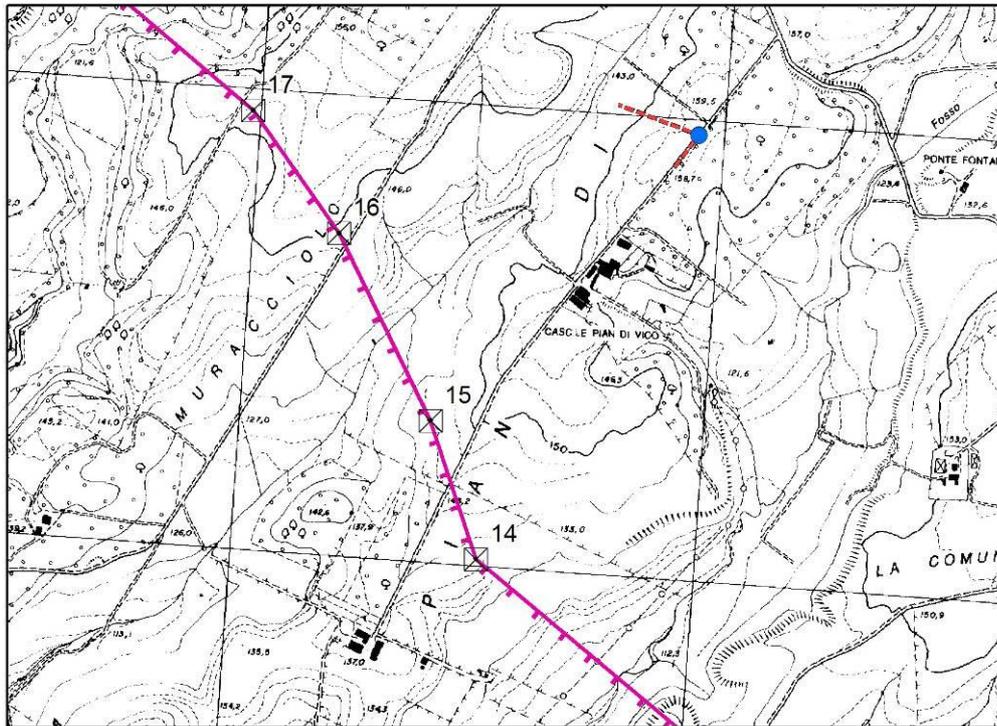
**Figura 6.10.2.3-21 - Punto di vista 10**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Si rileva la presenza di sostegni di una linea elettrica (A) ed elementi arborei isolati (B). La foto è presa dal viale alberato di accesso all'Agriturismo "Arcipelago Arte et Agricoltura", di cui si intravede un ulivo (C).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

Punto di vista 11 (Localizzazione: Loc. Pian di Vico)



*Figura 6.10.2.3-22 - Punto di vista 11 (localizzazione)*



*Figura 6.10.2.3-23 - Punto di vista 11*

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola e un edificio rurale (A).  
Si rileva in lontananza la presenza di colture arboree (B).

Punto di vista 12 (Localizzazione: Loc. Pian di Vico)

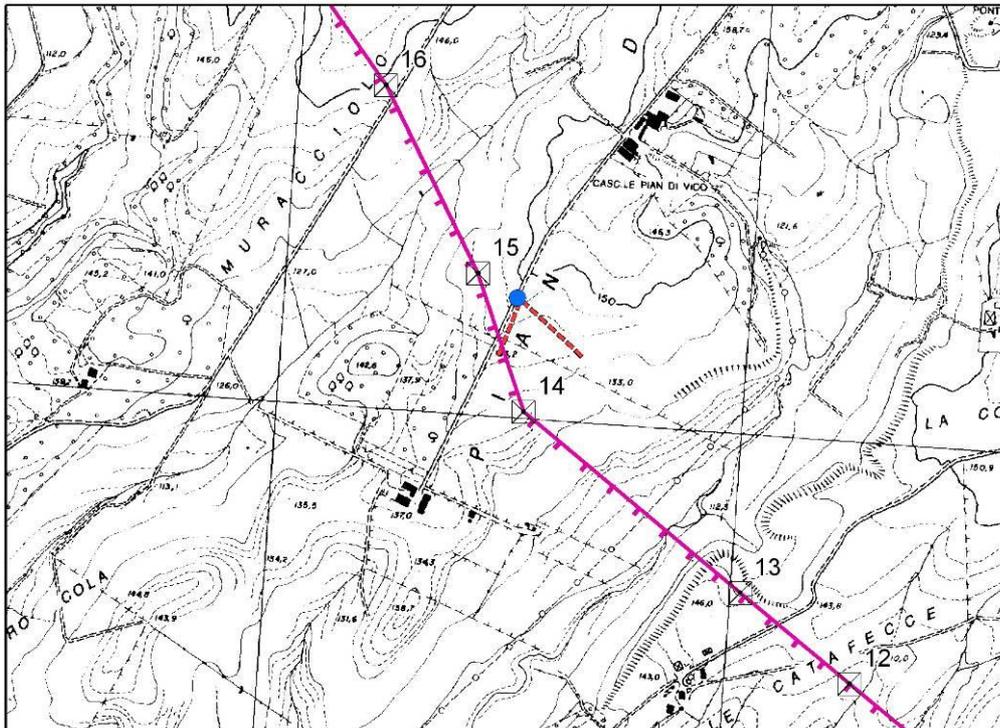


Figura 6.10.2.3-24 - Punto di vista 12 (localizzazione)

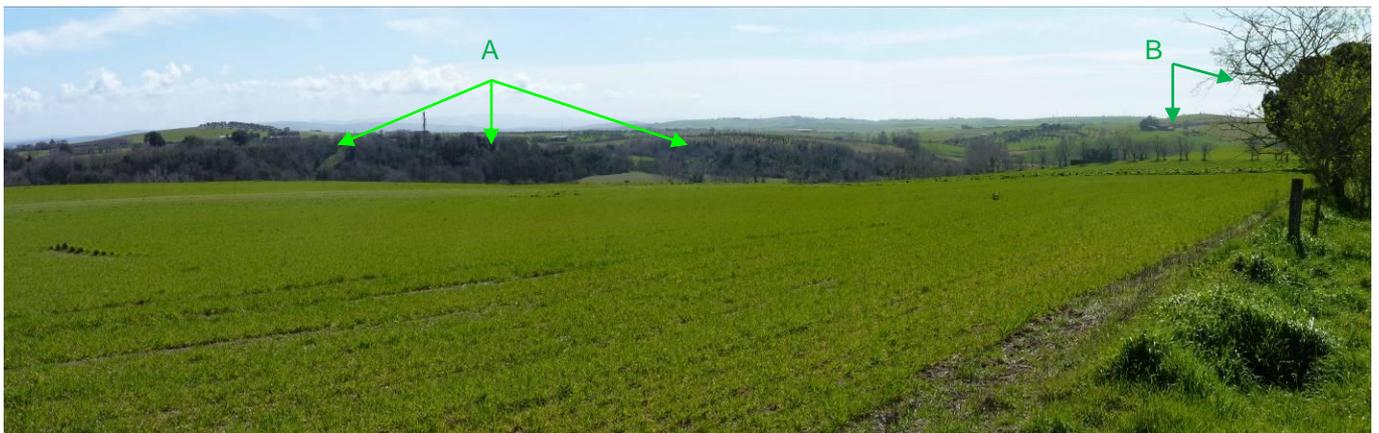


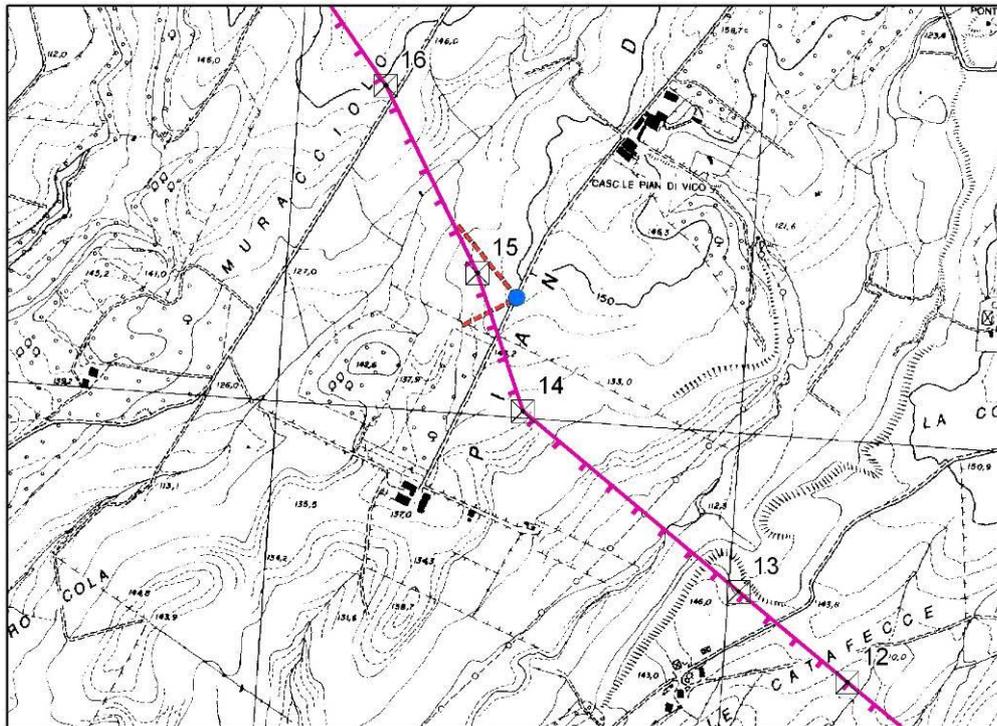
Figura 6.10.2.3-25 - Punto di vista 12

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico costituiti da aree boscate (A) ed elementi arborei isolati (B).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 13** (Localizzazione: Loc. Pian di Vico)



**Figura 6.10.2.3-26 - Punto di vista 13 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-27 - Punto di vista 13**

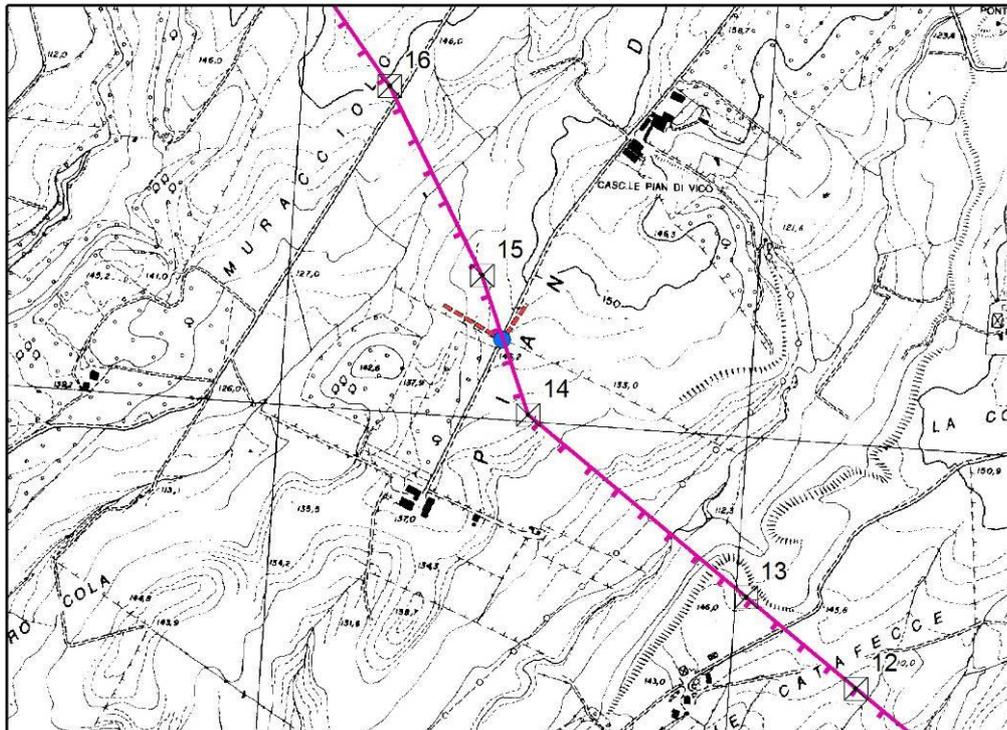
Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico costituiti da aree boscate (A) e da un rilievo naturale alberato (B).

La linea dell'orizzonte caratterizzata dalla presenza di un rilievo montuoso (C).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 14** (Localizzazione: Loc. Pian di Vico)



**Figura 6.10.2.3-28 - Punto di vista 14 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-29 - Punto di vista 14**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Si rileva la presenza di un elemento di pregio naturalistico costituito da un rilievo naturale alberato (A). In lontananza si scorgono aree con colture arboree (B).

La linea dell'orizzonte caratterizzata dalla presenza di un rilievo montuoso (C).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

Punto di vista 15 (Localizzazione: Loc. S. Giuliano – Fosso del Cappellaro)

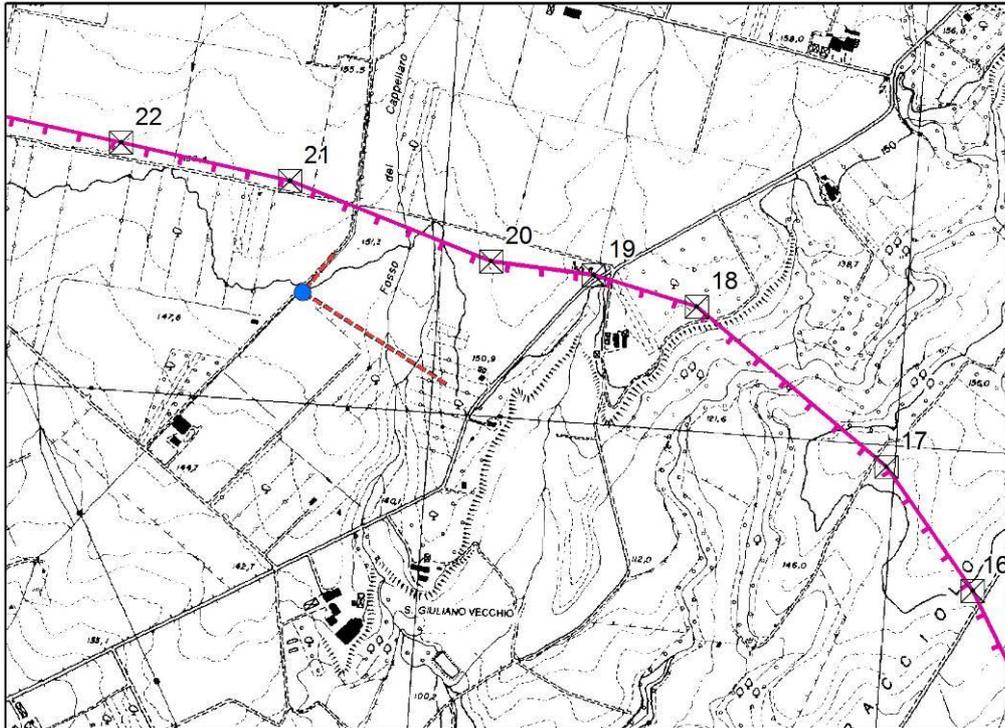


Figura 6.10.2.3-30 - Punto di vista 15 (localizzazione)

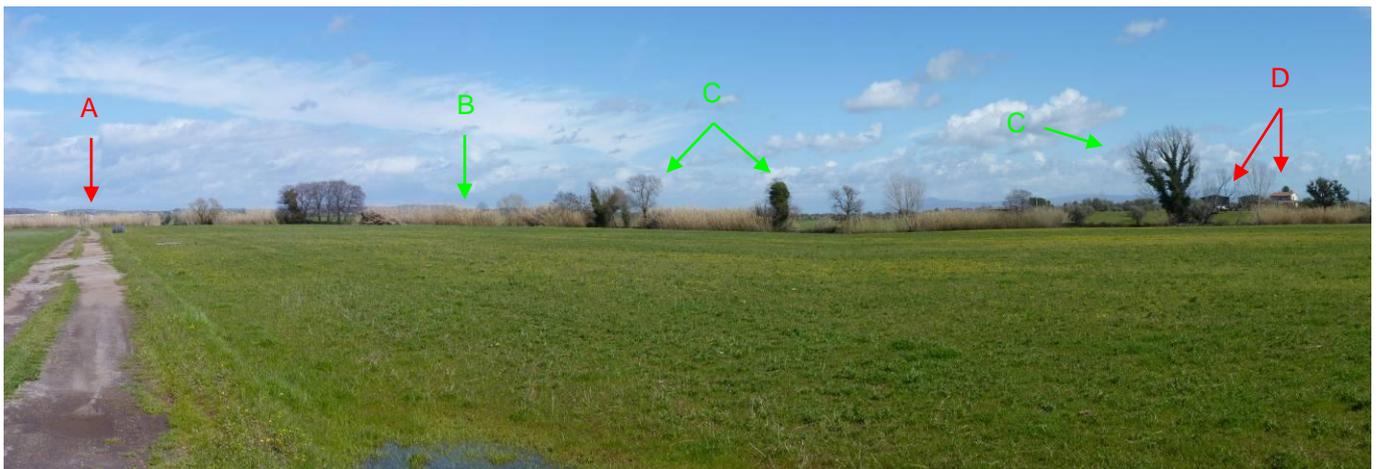


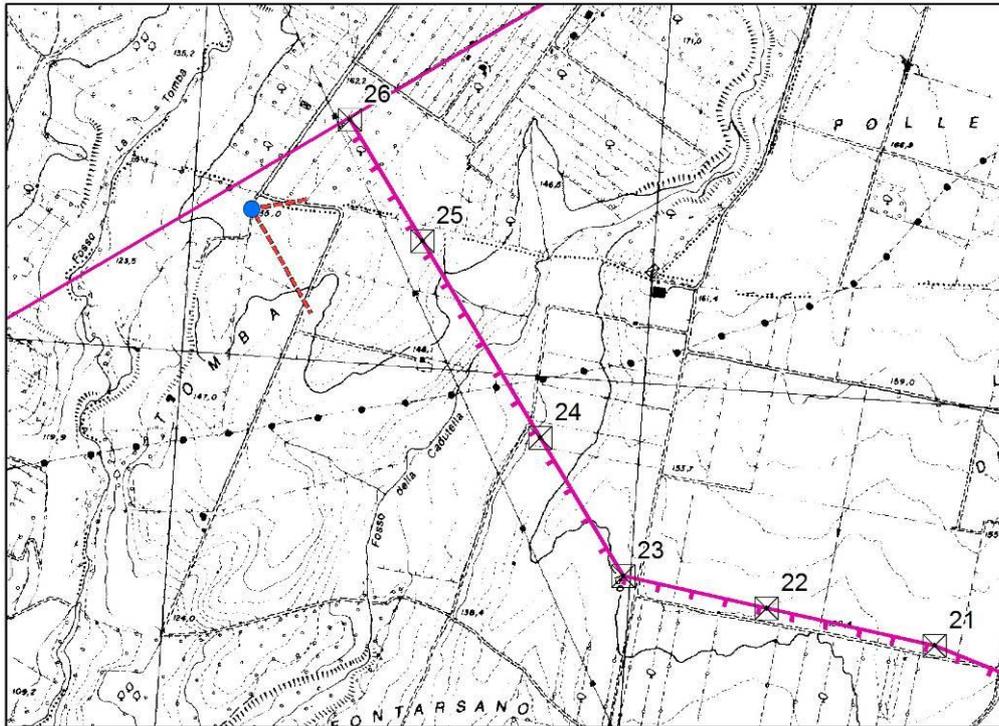
Figura 6.10.2.3-31 - Punto di vista 15

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano un'area agricola attraversata da una strada sterrata (A) e una fascia di vegetazione ripariale costituita da canneti (B) ed elementi arborei isolati (C).

Si rileva la presenza anche la presenza di alcuni edifici residenziali rurali (D).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

**Punto di vista 16** (Localizzazione: Loc. Tomba)



**Figura 6.10.2.3-32 - Punto di vista 16 (localizzazione)**



**Figura 6.10.2.3-33 - Punto di vista 16**

Dal punto di scatto della foto è visibile in primo piano una vasta area agricola.

Si rileva la presenza di elementi di pregio naturalistico costituiti da un uliveto (A) e da elementi arborei isolati (B).

La linea dell'orizzonte caratterizzata dalla presenza di un rilievo montuoso (C).

Non si rileva la presenza di elementi di interesse storico o architettonico.

### 6.10.3 Valutazione della compatibilità paesaggistica

#### 6.10.3.1 Analisi del sistema vincolistico

In riferimento ai beni e alle aree vincolate (in base al D.Lgs 42/2004 e s.m.i.) presenti nell'area di studio, si segnala quanto segue:

- la linea attraversa numerosi corsi d'acqua, ma non è prevista nelle fasce di rispetto di questi ultimi (rif. aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 (comma 1, lettera c e b) del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.) la realizzazione di sostegni, fatta eccezione per il sostegno 25;
- i tracciati attraversano aree agricole sorvolando per brevi tratti aree boscate sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 (comma 1, lettera g) del D.Lgs 42/2004 e s.m.i., senza che in esse sia prevista la realizzazione di nuovi sostegni o che siano previsti interventi suscettibili di interferire con gli habitat forestali;
- il tracciato interferisce con aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923. In tali aree ricadono i sostegni 13, 17 e 18;
- infine, nessuna area soggetta al vincolo architettonico-monumentale sarà direttamente interessata dagli interventi a progetto.

#### 6.10.3.2 Previsione delle trasformazioni dell'opera sul paesaggio

Le trasformazioni delle opere in progetto sono state valutate in merito a:

- trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio, i suoi caratteri e descrittori ambientali (suolo, morfologia, vegetazione, beni culturali, beni paesaggistici, ecc.);
- alterazioni nella percezione del paesaggio.

Per ciò che concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, si segnala che:

- in riferimento all'elettrodotto, il suolo occupato in modo definitivo aumenterà per una superficie complessiva di circa 1.460 mq, corrispondente alla somma delle superfici delle fondazioni dei nuovi sostegni; stante ciò si può stimare un **impatto probabile, potenzialmente negativo e poco significativo**;
- l'occupazione delle aree di cantiere sarà limitata allo stretto necessario. Le aree interferite saranno occupate per un periodo molto breve e, in ogni caso, a lavori conclusi tali aree verranno ripristinate e restituite agli usi originari; anche per questo punto si può stimare un **impatto negativo prevedibilmente poco significativo**;
- in generale, saranno effettuati movimenti di terra (scavi, livellamenti, riporti, ecc.) solamente in corrispondenza delle aree di fondazione dei sostegni localizzate in aree agricole, per complessivi 4.770 mc; pertanto per questo punto si può stimare un **impatto probabile, potenzialmente negativo e poco significativo**;
- per accedere ai cantieri per i sostegni si useranno per quanto possibile vie d'accesso preesistenti, tuttavia si prevedono anche accessi attraverso aree agricole per complessivi 3,6 km; le aree agricole utilizzate per le piste di cantiere verranno ripristinate a fine lavori e restituite agli usi originari, pertanto per questo punto si può stimare un **impatto potenzialmente trascurabile**;
- non si prevedono interferenze con aree boscate, ne consegue un **impatto trascurabile** sugli elementi vegetazionali.

Per quanto ora esposto, si può ritenere che, in fase di cantiere, le trasformazioni fisiche del paesaggio saranno tutte temporanee. In riferimento alle trasformazioni fisiche permanenti (fondazioni dei sostegni), le interferenze interesseranno esclusivamente aree agricole ampiamente rappresentate nel territorio di Toscana e dei Comuni limitrofi. In fase di progettazione esecutiva in queste aree saranno considerate tutte le prescrizioni previste dalla normativa.

Pertanto:

- considerando la superficie ridotta occupata da ciascun sostegno,
- considerando che le fondazioni dei sostegni non interessano aree boscate, ma solo aree agricole ampiamente rappresentate nel territorio di Toscana e dei Comuni limitrofi
- considerando che le strutture della nuova linea non interessano aree di interesse archeologico
- considerando le misure di mitigazione previste,

**l'impatto dovuto alla trasformazione fisica sui beni paesistici si può, pertanto, considerare poco significativo.**

Per ciò che concerne l'alterazione della percezione del paesaggio è stata effettuata un'analisi maggiormente approfondita nei successivi paragrafi (6.10.3.3 e 6.10.3.4).

### **6.10.3.3 Analisi di intervisibilità**

E' stata realizzata un'analisi di intervisibilità attraverso un'applicazione in ambiente GIS.

Attraverso questa analisi è stato possibile individuare le zone dalle quali sono osservabili le opere in progetto.

L'analisi ha utilizzato quali dati di base:

- Modello Digitale del Terreno (DTM) con griglia a 20 metri;
- altezza degli elementi arborei nelle aree boscate stimata in 15 metri;
- altezza dei sostegni della linea elettrica (cfr. [DEER12001BASA00254\\_02](#))
- la posizione delle opere in progetto.

I risultati dell'applicazione sono riportati nella Tavola [DEER12001BASA00254\\_11](#).

Sulla base delle osservazioni in campo è stata ipotizzata un'area di 1.000 metri come distanza massima di percezione delle nuove opere a progetto, corrispondente all'Area di Studio. L'analisi viene fatta a partire dal modello digitale del terreno, considerando come unici ostacoli alla visuale le coperture arboree che peraltro interessano modeste superfici dell'Area di Studio; a seguito dei sopralluoghi e delle analisi effettuate per la componente vegetazione si è ritenuto adeguato ipotizzare per gli elementi arborei un'altezza media di 15 m.

Infine si specifica che questo tipo di analisi permette di stabilire da quali aree siano visibili le opere e quanta parte del progetto risulta visibile, ma non fornisce informazioni circa "la qualità della visuale" (si vedono bene, s'intravedono, si confondono con il paesaggio, ecc.). Per questo tipo d'informazione si rimanda alle fotosimulazioni (cfr [par. 6.10.3.4](#)). Qui si specifica solo da quanti e quali punti di vista all'interno dell'Area di Studio sono percepibili i sostegni della linea elettrica, considerando la loro altezza e effettuando alcune valutazioni in relazione alla loro tipologia costruttiva.

L'analisi dell'intervisibilità ha evidenziato come nell'Area di Studio, stante la sua morfologia, i sostegni saranno visibili per buona parte della sua superficie, potendo difficilmente ipotizzare barriere visuali efficaci.

Va peraltro detto che:

- la tipologia a monostelo dei sostegni contribuisca a diminuire in lontananza la percezione visiva degli stessi;
- non si rileva la presenza di specifici elementi attrattori per i quali la visibilità dei sostegni determina una significativa alterazione della qualità paesaggistica

In conclusione, è possibile affermare che in base all'analisi di intervisibilità, sebbene l'impatto estetico – percettivo delle nuove opere si possa considerare molto probabile, si può ritenere che lo stesso sia, in generale, mediamente significativo.

L'analisi di intervisibilità di per sé non fornisce informazioni circa quanto una certa opera sia visibile ma solo se lo sia, ne consegue che la verifica delle osservazioni effettuate in questo paragrafi in merito ai prevedibili impatti derivanti dalla realizzazione di una nuova linea con sostegni di diversa tipologia e la possibilità che tali sostegni siano più o meno assorbiti dalle barriere naturali e in generale dal paesaggio deve trovare conferma da uno studio che preveda l'utilizzo di un diverso strumento di analisi.

A tal fine sono state effettuate alcune fotosimulazioni, analizzate nel paragrafo successivo ([par. 6.10.3.4](#)).

### **6.10.3.4 Fotosimulazioni**

L'ultimo passaggio, per una corretta analisi paesaggistica rispetto al territorio circostante, è dato dall'elaborazione di fotosimulazioni. In particolare, la fotosimulazione (o fotoinserimento) consiste nella resa post-operam della visuale da un ricettore visivo e rappresenta, quindi, una più esaustiva visualizzazione del modo in cui un'opera apparirà da un luogo rispetto a uno stato precedente.

Sono state realizzate delle fotosimulazioni dai medesimi punti di vista degli scatti fotografici eseguiti per lo studio degli aspetti estetico-percettivi del paesaggio, analizzati nel [paragrafo 6.10.2.3](#).

I punti di vista scelti sono elencati nella tabella che segue e nell' Allegato I.

Punto di vista fotografico	Fotosimulazione (N.)	Localizzazione	Direzione della visuale
6	1	S.P. Tarquiniense	Nord
8	2	S.P. Dogana	Ovest – Sud Ovest
15	3	Loc. S. Giuliano – Fosso del Cappellaro	Est - Sud Est
16	4	Loc. Tomba	Est - Sud Est

**Tabella 6.10.3.4-1 Punti di vista fotografici con fotosimulazioni**

Fotosimulazione N.1 (Punto di vista 6) - S.P. Tarquiniense

Da questo punto, in condizioni post-operam, si osserva:

- alcuni abitazioni rurali e la S.P. Tarquiniense tagliata dalla linea oggetto di intervento
- a seguito della realizzazione della linea saranno visibili n. 3 sostegni

In condizioni *post-operam* è opportuno indicare quanto segue:

- la visibilità dei sostegni diminuisce sensibilmente con la distanza dal punto di osservazione per un effetto di assorbimento visivo del paesaggio

Da questo punto di vista le opere previste dal progetto determinano una generale alterazione del paesaggio dal punto di vista estetico-percettivo, che può essere valutata come mediamente significativa.

Fotosimulazione N.2 (Punto di vista 8) - S.P. Dogana

Da questo punto, in condizioni post-operam, si osserva:

- alcuni edifici rurali e la S.P. Dogana tagliata dalla linea oggetto di intervento
- a seguito della realizzazione della linea saranno visibili n. 4 sostegni

In condizioni *post-operam* è opportuno indicare quanto segue:

- la visibilità dei sostegni diminuisce con la distanza dal punto di osservazione per un effetto di una morfologia lievemente collineggiante dell'area.

Da questo punto di vista le opere previste dal progetto determinano una generale alterazione del paesaggio dal punto di vista estetico-percettivo, che può essere valutata come mediamente significativa.

Fotosimulazione N.3 (Punto di vista 15) - Loc. S. Giuliano – Fosso del Cappellaro

Da questo punto, in condizioni post-operam, si osserva:

- alcuni abitazioni residenziali rurali e una fascia di vegetazione ripariale (canneti, elementi arborei isolati)
- a seguito della realizzazione della linea saranno visibili n. 3 sostegni

Da questo punto di vista le opere previste dal progetto determinano una generale alterazione del paesaggio dal punto di vista estetico-percettivo, che può essere valutata come potenzialmente significativa.

Fotosimulazione N.4 (Punto di vista 16) – Loc. Tomba

Da questo punto, in condizioni post-operam, si osserva:

- che a seguito della realizzazione della linea saranno visibili n. 3 sostegni

In condizioni *post-operam* è opportuno indicare quanto segue:

- la visibilità dei sostegni diminuisce sensibilmente con la distanza dal punto di osservazione per un effetto di assorbimento visivo del paesaggio e per effetto della morfologia lievemente collineggiante

Da questo punto di vista le opere previste dal progetto determinano una generale alterazione del paesaggio dal punto di vista estetico-percettivo, che può essere valutata come mediamente significativa.

#### **6.10.4 Caratteristiche degli impatti ambientali potenziali dell'opera sulla componente**

##### Portata dell'impatto

Il tracciato attraversa aree di buona qualità paesaggistica, caratterizzate dalla presenza di vaste aree agricole e dalla presenza di una bassa densità di edifici rurali isolati.

In relazione alle caratteristiche paesaggistiche dell'area, la portata dell'impatto è correlata all'eventuale alterazione della percezione della qualità paesaggistica e alle possibili interferenze con le aree di interesse archeologico e, in generale, paesaggistico del territorio.

##### Ordine di grandezza e complessità dell'impatto

Per quanto concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio, l'impatto delle opere a progetto può ritenersi prevedibilmente poco significativo, in quanto:

- in fase di cantiere dovranno essere realizzate piste di cantiere nelle aree agricole di localizzazione dei sostegni, ma va sottolineato come le stesse saranno di carattere temporaneo;
- in fase di esercizio trasformazioni permanenti saranno attribuite alla componente del suolo per effetto della realizzazione delle fondazioni dei sostegni in aree agricole ampiamente rappresentate nel territorio di Toscana

L'impatto fisico sui beni architettonico-monumentali, può considerarsi nullo in quanto le opere a progetto non interesseranno nessuna area soggetta a vincolo archeologico o architettonico-monumentale e non si rilevano impatti su beni culturali.

I sostegni della nuova linea non ricadono in aree boscate e per la sua realizzazione non saranno necessari interventi sugli elementi arborei esistenti, fatti salvi quelli di manutenzione durante la fase di esercizio (taglio elementi arborei ed arbustivi per preservare il franco minimo di legge).

Per quanto concerne le alterazioni nella percezione del paesaggio, l'impatto estetico – percettivo delle nuove opere deve essere ritenuto probabile, anche in ragione di una morfologia lievemente collinare che favorisce il mascheramento dei sostegni della nuova linea. Peraltro, si può affermare che:

- la tipologia a monostelo dei sostegni contribuirà a diminuire in lontananza la percezione visiva degli stessi;
- non si rileva la presenza di specifici elementi attrattori per i quali la visibilità dei sostegni determina una significativa alterazione della qualità paesaggistica;
- l'area, di per sé poco abitata, non è attraversata da assi stradali con elevato flusso di traffico.

##### Probabilità dell'impatto

L'impatto dell'opera in termini di alterazione della percezione del paesaggio è probabile, mentre non si prevedono impatti generati dall'interferenza dell'opera con le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, fatta eccezione per il sostegno 25 ubicato in fascia di rispetto di un corso d'acqua (D.Lgs. 42/2004 Art. 142 comma 1 lett. c).

##### Durata, frequenza e reversibilità dell'impatto

La durata dell'impatto sulla componente è duratura e coincidente con la durata degli impianti, ne consegue che può essere ritenuto potenzialmente reversibile.

## 7 CONCLUSIONI

L'area di progetto ricade in un ambito territoriale, la Tuscia laziale, riconosciuto anche per le peculiarità paesaggistiche, ricco di vestigia storico-architettoniche e di beni archeologici immersi in un paesaggio agro-forestale denso di peculiarità sotto il profilo naturalistico ed antropologico.

Il paesaggio si presenta come un mosaico estetico-percettivo ed ambientale di aree agricole alternate a vegetazione naturale e seminaturale. Tali ambiti naturali/seminaturali, che in generale possono assumere anche estensioni significative (ad es: versanti dei monti della Tolfa, Monti di Castro, Selva del Lamone, Monte Romano), nell'area interessata dalla linea elettrica sono meno importanti.

I sostegni della nuova linea non ricadono in aree boscate e in aree di interesse archeologico, ma in aree agricole che nel territorio di Toscana e dei comuni limitrofi sono ampiamente caratterizzate, determinando una sottrazione di suolo agricolo pari a circa 1.460 mq.

La localizzazione dei sostegni risponde all'esigenza di minimizzazione delle interferenze con le aree sottoposte a vincolo ambientale e paesaggistico, stante che nessun sostegno ricade in aree di interesse storico-archeologico, di cui il territorio è ricco, né in aree protette o di elevato pregio naturalistico (aree boscate naturali).

Solamente un sostegno interessa una fascia di rispetto fluviale (il sostegno 25) e tre sostegni (13, 17, 18) ricadono in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/1923.

Non si prevedono impatti significativi sulle componenti atmosfera e rumore, sia per la limitata estensione delle aree di cantiere, per le quali è comunque previsto il ripristino al termine dei lavori, sia per l'assenza di recettori sensibili in un territorio caratterizzato dall'assenza di centri abitati e dalla presenza di abitazioni rurali sparse distanti dalla linea; saranno ad ogni modo adottate idonee misure progettuali e gestionali per la minimizzazione degli impatti.

Si ritiene che l'impatto dell'opera in termini di inquinamento elettromagnetico sia probabile ma poco significativo, avendo verificato il pieno rispetto dell'obiettivo di qualità dettato dal DPCM dell' 8 luglio 2003 per l'unica abitazione rurale ricadente nella fascia di rispetto dell'elettrodotto.

Per quanto concerne le alterazioni nella percezione del paesaggio, l'impatto estetico – percettivo delle nuove opere deve essere ritenuto probabile, anche in ragione di una morfologia lievemente collinare che non favorisce il mascheramento dei sostegni della nuova linea. Peraltro, si può affermare che:

- la tipologia a monostelo dei sostegni contribuirà a diminuire in lontananza la percezione visiva degli stessi;
- non si rileva la presenza di specifici elementi attrattori per i quali la visibilità dei sostegni determina una significativa alterazione della qualità paesaggistica;
- l'area, di per sé poco abitata, non è attraversata da assi stradali con elevato flusso di traffico.

## 8 BIBLIOGRAFIA

### 8.1 Pubblicazioni

Regione Lazio (Arpa Lazio) - Rapporto sullo stato della qualità dell'aria, Arpa Lazio, 2005

Regione Lazio (Arpa Lazio) - Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA), approvato con deliberazione del Consiglio Regionale 10 dicembre 2009, n.66.

Autorità del Bacini Regionali del Lazio - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 04/04/2012 (B.U.R.L. n. 21 del 07/06/2012 – S.O. n. 35), e aggiornato con Decreti del Segretario Generale n. 1/2012, 2/2012, 3/2012, 4/2012, 5/2012 e 6/2012.

Baiocchi, Lotti, Piscopo, Rocchetti, 2008. Interazioni tra acque sotterranee e fiume Marta (Italia centrale) e problematiche connesse con la determinazione del deflusso minimo vitale. *Italian Journal of Engineering Geology and Environment*, Special Issue 1 (2008), DOI: 10.4408/IJEGE.2008-01.S-03.

Boni C., Bono P. & Capelli G., 1988. Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio. Regione Lazio, Università degli Studi "La Sapienza", Roma.

Civita M., 1987. Alcune considerazioni sull'impatto dei fitofarmaci sulle acque sotterranee. *Boll. Ass. Min. Subalpina*, 24, 3-4.

Tulipano L., Sappa G., Coviello M.T, 2002. Vulnerability mapping of Posta Fibreno (Frosinone - Italy) aquifer, assessed by the SINTACS and PI methods - Proceedings of the 8th IAH Congress, Mar de Plata (Argentina), 21-25 ottobre 2002

Baiocchi, Lotti, Piscopo, Rocchetti, 2008. Interazioni tra acque sotterranee e fiume Marta (Italia centrale) e problematiche connesse con la determinazione del deflusso minimo vitale. *Italian Journal of Engineering Geology and Environment*, Special Issue 1 (2008), DOI: 10.4408/IJEGE.2008-01.S-03.

Barberi F., Buonasorte G., Cioni R., Fiordelisi A., Foresi L., Iaccarino S., Laurenzi M.A., Sbrana A., Vernia L. & Villa I.M. (1994) - Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium. *Mem. Desc. Carta Geologica d'Italia*, 49, 77-134.

Beccaluva L., di Girolamo P. & Serri G. (1991) - Petrogenesis and tectonic setting of the Roman Volcanic Province, Italy: evidence for magma mixing. *Lithos*, 26: 191 - 221.

Chiocchini & Castaldi, 2009. Caratteri sedimentologici e composizionali delle ghiaie del sistema di Poggio Martino, Bacino Plio-Pleistocenico di Tarquinia, Italia centrale. *Ital.J.Geosci. (Boll.Soc.Geol.It.)*, Vol. 128, No. 3 (2009), pp. 695-713, 17 figs., 14 tabs. (DOI: 10.3301/IJG.2009.128.3.695).

Cianchi, Nappi, Pacchiarotti, Piscopo, Sibi, Valletta. 2008. Il Patrimonio Geologico dell'area al contorno del Lago di Bolsena e dell'alto corso del Fiume Marta, i Geositi e lo Sviluppo Sostenibile. Una proposta metodologica transdisciplinare. *Mem. Descr. Carta Geol. d'It. LXXVII* (2008), pp. 213 – 252 figg. 5

Serri G., Innocenti F. & Manetti P. (1993) – Geochemical and petrological evidence of subduction of delaminated Adriatic continental lithosphere in the genesis of the Neogene-Quaternary magmatism of central Italy. *Tectonophysics*, 223: 117 - 147.

Blasi C., 1992. Lineamenti della vegetazione dell'Alto Lazio. In: Olmi M., Zapparoli M. (Eds.), *L'Ambiente nella Tuscia laziale - Aree protette e di interesse naturalistico della Provincia di Viterbo*. Università della Tuscia. Union Printing Edizioni, Viterbo.

Blasi C., 1994. Fitoclima del Lazio. Regione Lazio - Assessorato Agricoltura; Univ. La Sapienza - Dipartimento di Biologia Vegetale, Roma.

Blasi C., 2003. Eterogeneità spaziale, Rete ecologica territoriale.

Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R. e Di Marzio P. 2000a. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. IAED, Doc. 4, *Conoscenza e riconoscibilità dei luoghi*". GIS DAY, Roma, 15 novembre 2000. Edizioni Papageno, Palermo.

Blasi C., Carranza M.L., Frondoni R. E Rosati L., 2000b. Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian landscapes. In *Applied Vegetation Science*, 3 (2): 233-242.

Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R. Di Marzio P., 2001. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. In documento IAED 4 "Conoscenza e riconoscibilità dei luoghi", ed. Papageno. Palermo: 29-39.

Blasi C., Ciancio O., Iovino F., Marchetti M., Michetti L., Di Marzio P., Ercole S., Anzellotti S., 2002. Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della rete ecologica d'Italia. Sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Frondoni R., Ercole S., 2003. Percezione del paesaggio: identità e stato di conservazione dei luoghi. In Blasi C., Paoletta A., a cura di, Identificazione e cambiamenti nel paesaggio contemporaneo, Atti del terzo congresso IAED, Roma, pp.13-22.

Blasi C., Cavaliere A., ABBATE G., Scoppola A., 1990. I cespuglieti del comprensorio vulcanico cimino-vicano Lazio, Italia Centrale. Annali botanici 48, Studi sul territorio.

Blasi C., Filesi L., Abbate G., Cornelini P., 1990. La vegetazione forestale dei Monti Cimini (Italia centrale). Doc. Phytosoc., 12: 305-320.

Brandmayer P., 1988. Zoocenosi e paesaggio: finalità e metodi di un nuovo modello di studio delle faune e della loro distribuzione negli ecosistemi. – Studi Trent. Sc. Nat., 64, Acta Biol. Suppl.: 3-12.

Brandmayer P., Pizzolotto R., Scalercio S., 2003. Comunità animali e paesaggio: biodiversità, qualità dell'ambiente e cambiamenti. In Blasi C., Paoletta A., a cura di, Identificazione e cambiamenti nel paesaggio contemporaneo, Atti del terzo congresso IAED, Roma, pp.13-22.

Klijn F. 1994. Ecosystem classification for environmental management. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.

Scoppola A., Filibeck G., 2008. Il paesaggio vegetale del Parco Regionale Marturanum (con note illustrative alla carta della vegetazione). Parco Regionale Marturanum, Barbarano Romano. Union Printing. Viterbo. 95 pp.

Scoppola A., Caporali C., 1996 - I boschi caducifogli mesofili con faggio della provincia di Viterbo: aggiornamento sulla distribuzione. Ann. Accad. Ital. Sci. Forest.

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

Bevanger K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. "Biological Conservation", 86: 67-76.

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

Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiori A., Sarrocco S. e Visentin M. (eds), 1995. Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio. Alula, II: 1-224.

Brichetti P. e Fracasso G., 2003. Ornitologia italiana. Vol. 1. Gaviidae-Falconidae. Alberto Perdisa Editore, Bologna.

Brunelli M., Allavena S., Borlenghi F., Corsetti C., Fanfani S. e Simmi F., 2007. L'Aquila reale, il Lanario e il Pellegrino nel Lazio. In: Magrini M., Perna P., Scotti M. (eds.). Aquila reale, Lanario e Pellegrino nell'Italia peninsulare - Stato delle conoscenze e problemi di conservazione. Atti del Convegno, Serra San Quirico (Ancona), 26-28 Marzo 2004. Parco Regionale Gola della Rossa e di Frasassi: 103-106.

Brunelli M., Sarrocco S., Corbi F., Sorace A., Boano A., De Felici S., Guerrieri G., Meschini A. e Roma S. (a cura di), 2011. Nuovo Atlante degli Uccelli Nidificanti nel Lazio. Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi), Roma, pp. 464.

Castaldi A. & Guerrieri G. 2006. Ritmi di attività e uso dell'habitat trofico nella popolazione romana di Nibbio bruno *Milvus migrans* (Italia centrale). Atti del Conv. "Status e conservazione del Nibbio reale (*Milvus milvus*) e del Nibbio bruno (*Milvus migrans*) in Italia e in Europa meridionale. Serra S. Quirico 11-12 marzo 2006: 42-43. Penteriani V. 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifici ca n.4, WWF toscana, Firenze, pp 85.

Cauli F., Aradis A., Calevi E., Lippolis R., Manenti A., Ragno R., Sestieri L. e Zintu F., 2009. Il monitoraggio e la conservazione dell'Albanella minore *Circus pygargus* nel Lazio: sintesi dei risultati di 7 anni di attività (2003-2009).

Celletti S., Papi R., 2003. Fauna Vertebrata terrestre della Provincia di Viterbo. In AA.VV., 2003. Relazione sullo stato dell'ambiente della Provincia di Viterbo. Provincia di Viterbo, Assessorato Ambiente. [www.provincia.vt.it/ambiente/Stato\\_amb02/default.htm](http://www.provincia.vt.it/ambiente/Stato_amb02/default.htm)

Chiozzi G. e Marchetti G. 2000. Elevata mortalità di poiane, *Buteo buteo*, per folgorazione lungo una linea elettrica. Riv.ital.Orn., 70: 172-173.

Fasola M. e Brichetti P., 1984. Proposte per una terminologia ornitologica. Avocetta 8: 119-125.

Garavaglia R. e Rubolini D., 2000. Rapporto “Ricerca di sistema” – Progetto BIODIVERSA – L’impatto delle linee elettriche sull’avifauna. CESI-AMB04/005, CESI, Milano.

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

Penteriani V., 1998 – L’impatto delle linee elettriche sull’avifauna. WWF Toscana.

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

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

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

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

SROPU, 1987. I Rapaci nel Lazio. Quaderno Lazionatura n. 6. Regione Lazio, Roma.

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

Azienda Promozione Turistica della Provincia di Viterbo, 2009, Tuscia Maremma Laziale, lineamenti storici di Toscana, Regione Lazio, Provincia di Viterbo, APT Viterbo

Olmi M. e Zapparoli M. (a cura di), 1992 – L’ambiente nella Tuscia laziale – Aree protette e di interesse naturalistico della Provincia di Viterbo. Università della Tuscia, Union Printing Edizioni, Viterbo.

Quilici Gigli S., Toscana, 1970, Forma Italiae Regio VII, 2, 1970.

## 8.2 Documenti tecnici

Praturlon et al., 2002. Nuova Carta Geolitologica Vettoriale della Regione Lazio (Ed. 2012) in scala 1:25.000.

Piano di gestione SIC IT 6010020 – Alto corso Fiume Marta

Regione Lazio - Piano di Tutela delle Acque Regionali (PTAR) - Deliberazione del Consiglio Regionale 27 settembre 2007, n. 42 (redatto ai sensi del Decreto Legislativo n. 152/99 e s.m.i).

Autorità del Bacini Regionali del Lazio - Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 17 del 04/04/2012 (B.U.R.L. n. 21 del 07/06/2012 – S.O. n. 35), e aggiornato con Decreti del Segretario Generale n. 1/2012, 2/2012, 3/2012, 4/2012, 5/2012 e 6/2012.

Nuova Carta Geolitologica Vettoriale della Regione Lazio (Ed. 2012) in scala 1:25.000.

## 8.3 Siti WEB

<http://www.arsial.it>

<http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/lazio.html>

[http://www.regione.lazio.it/rl\\_ambiente/?vw=contenutidetail&id=279](http://www.regione.lazio.it/rl_ambiente/?vw=contenutidetail&id=279)

<http://www.bsc-eoc.org/avibase/avibase.jsp?lang=IT&pg=checklist&region=hol&list=clements> (*Checklist degli uccelli dell’Oloartico*)

<http://www.parcodeltapo.it/er/info/progetti.life/enel-parco/index.html> (*LIFE00NAT/IT/7142 Miglioramenti degli habitat di uccelli e bonifica di impianti elettrici. In collaborazione con l’ENEL*)

<http://www.mito2000.it> (*progetto MITO 2000*)

<http://mobile.terna.it>

<http://www.autorita.energia.it>

<http://europa.formez.it>

<http://www.regione.lazio.it>

<http://www.provincia.vt.it>

<http://www.comune.tuscania.vt.it>

<http://www.comune.tessennano.vt.it>

<http://www.bosettiegatti.com>

<http://leg16.camera.it>