

RGT - RETE GEOTERMICA TOSCANA s.r.l.

VIA ERNESTO ROSSI N°9 - 52100, AREZZO

P.I. - 03263030540 C.S. 120.000,00 i.v.

PEC: retegeotermicatoscana@pec.it

Impianto Geotermico Pilota Castelnuovo



00	13/09/2016	Emissione	Golder Associates	Magma Energy Italia S.r.l.	Rete Geotermica Toscana
REV.	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

PROGETTISTA:



MAGMA ENERGY ITALIA SRL
Via E. Rossi n. 9 - Arezzo 52100
Tel 0575 326411 - Fax 0575 326457
magmaenergy@legalmail.it
C.F. 06059240488

RGT-RETE GEOTERMICA TOSCANA SRL
VIA E. ROSSI N. 9 - 52100 AREZZO
C.F. 03263030540

TITOLO:

**Integrazione allo Studio di Impatto Ambientale:
elettrodotto**

NOTE:

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

C	A	S	0	2	D	E	A	M	R	0	7	5
ARGOMENTO	PROGETTO	LIVELLO	AREA	TIPO	PROGRESSIVO							

Questo documento contiene informazioni di proprietà della RETE GEOTERMICA TOSCANA e può essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualunque forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso della RETE GEOTERMICA TOSCANA.

FOGLIO:
1 di 74

FORMATO:
A4/A3



Indice

1.0	INTRODUZIONE	1
1.1	Premessa	1
1.2	Scopo e ambito dello studio	2
1.3	Struttura del documento e guida alla lettura	2
2.0	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	3
3.0	INTEGRAZIONE AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	7
3.1	Analisi degli strumenti di pianificazione vigenti	7
3.1.1	Pianificazione urbanistica	7
3.1.1.1	Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina	7
3.1.1.2	Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Pomarance	13
3.1.1.3	Piani di zonizzazione acustica comunale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina e del Comune di Pomarance	16
3.1.2	Pianificazione territoriale	18
3.1.2.1	Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)	18
3.1.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (PTCP)	20
3.1.3	Pianificazione di settore	26
3.1.3.1	Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa	26
3.1.3.2	Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)	28
3.1.4	Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette	29
3.1.5	Vincoli	31
4.0	INTEGRAZIONE AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	34
4.1	Descrizione dell'elettrodotto	34
4.2	Utilizzo di risorse	35
4.2.1	Suolo	35
4.3	Cantierizzazione e cronoprogramma	35
4.4	Elementi di mitigazione e di integrazione paesaggistica	35
5.0	INTEGRAZIONE AL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	36
5.1	Metodologia di analisi	36
5.2	Verifica preliminare dei potenziali impatti	36
5.3	Valutazione degli impatti	38
5.4	Atmosfera	40



5.4.1	Valutazione degli impatti	40
5.4.1.1	Fattori di impatto	40
5.4.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	40
5.5	Suolo e sottosuolo	41
5.5.1	Valutazione degli impatti	41
5.5.1.1	Fattori di impatto	41
5.5.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	41
5.6	Clima acustico	42
5.6.1	Valutazione degli impatti	42
5.6.1.1	Fattori di impatto	42
5.6.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	42
5.7	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	43
5.7.1	Valutazione degli impatti	43
5.7.1.1	Fattori di impatto	43
5.7.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	43
5.8	Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	49
5.8.1	Valutazione degli impatti	49
5.8.1.1	Fattori di impatto	49
5.8.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	49
5.9	Paesaggio.....	53
5.9.1	Valutazione degli impatti	53
5.9.1.1	Fattori di impatto	53
5.9.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	54
5.10	Sistema antropico	65
5.10.1	Valutazione degli impatti	65
5.10.1.1	Fattori di impatto	65
5.10.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	65
5.11	Salute pubblica	66
5.11.1	Valutazione degli impatti	66
5.11.1.1	Fattori di impatto	66
5.11.1.2	Valutazione di impatto dell'elettrodotto	66



TABELLE

Tabella 1: Matrice Azioni di progetto-Componenti ambientali	37
Tabella 2: Matrice di riferimento Componente - Azioni di Progetto - Fattori di Impatto	38
Tabella 3: Valori del campo magnetico ed elettrico per elettrodotti ad alta tensione 150 kV, 375 A (http://www.elettrosmog.com/elettrosmog/elettrod.html)	45
Tabella 4: Valori limite di induzione (ANIE Energia, 2016. Guida Tecnica cabine elettriche MT/BT. Progettazione e principali componenti installati).....	48
Tabella 5: Gruppi sistematici e suscettibilità ai rischi di elettrocuzione e collisione	51
Tabella 6: Punti di visuale	55

FIGURE

Figura 1: Localizzazione del Permesso di Ricerca "Castelnuovo".....	1
Figura 2: Corografia con ubicazione delle aree di Progetto	4
Figura 3: Tracciato dell'elettrodotto dalla cabina secondaria di consegna Enel alla località Le Quercettaie (1/2).....	5
Figura 4: Tracciato dell'elettrodotto dalla località Le Quercettaie alla cabina primaria "Larderello n. 2" (2/2).....	6
Figura 5: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 2a "Uso del suolo" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)	9
Figura 6: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 3a "Assetto vegetazionale. Censì vegetali e prevalenti prospettive di intervento" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)	10
Figura 7: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 4a "Assetto agricolo" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)	11
Figura 8: Foto satellitare dell'area di intervento.....	11
Figura 9: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 12a "Vincoli sovraindotti" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)	12
Figura 10: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 15a "Sistemi e sottosistemi" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu).....	12
Figura 11: Piano Strutturale del Comune di Pomarance: stralcio della Tavola 5c2 "Carta dell'uso del suolo" con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)	14
Figura 12: Piano Strutturale del Comune di Pomarance: stralcio della Tavola 6b "Vincoli ed emergenze ambientali" con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu).....	15
Figura 13: Stralcio della mosaicatura dei Piani di Zonizzazione acustica Comunale della Regione Toscana con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu) (http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/inquinamentifisici.html).....	17
Figura 14: Stralcio della Tav. 1.4 dei Piani di Zonizzazione acustica Comunale del Comune di Pomarance con indicazione dell'area della cabina primaria ENEL esistente (blu) (http://www.comune.pomarance.pi.it).....	17
Figura 15: Aree tutelate ai sensi del D.Lgs 142/04, art. 142 lett. c) e g) (fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu).....	19
Figura 16: PTCP - Aree produttive e viabilità (http://sit.provincia.pisa.it).....	21
Figura 17: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P6 – Il sistema ambientale (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte iniziale dell'elettrodotto (blu).....	22
Figura 18: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P6 – Il sistema ambientale (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte mediana dell'elettrodotto (blu)	22



Figura 19: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P6 – Il sistema ambientale (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte terminale dell'elettrodotto (blu)	23
Figura 20: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte iniziale dell'elettrodotto (blu).....	23
Figura 21: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte intermedia dell'elettrodotto (blu)	24
Figura 22: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte intermedia dell'elettrodotto (blu)	24
Figura 23: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte finale dell'elettrodotto (blu).....	25
Figura 24: Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa: stralcio della Tavole 18 e 19 con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)	28
Figura 25: Rete Natura 2000 (fonte http://natura2000.eea.europa.eu/#) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)	29
Figura 26: Riserva Naturale Provinciale “Foresta di Berignone” (Fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)	30
Figura 27: SIR “Valle del Pavone e Rocca Sillana” e indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu).....	31
Figura 28: Vincolo idrogeologico (http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html)	32
Figura 29: Istituti faunistico venatori	33
Figura 30: Andamento del rapporto tra DPA e radice quadrata della corrente nominale al variare del diametro dei cavi (http://www.cepsrl.it/wp-content/uploads/2014/06/Di-Dio-p.-41-51-2.pdf)	47
Figura 31: Morfologia delle ali, controllo del volo e suscettibilità agli impatti in alcuni gruppi di uccelli (Santolini, 2007).....	52
Figura 32: Esempi di dispositivi di dissuasione/protezione contro il rischio elettrico	53
Figura 33: Localizzazione dei punti di visuale dell'elettrodotto	56
Figura 34: Vista verso sud dal punto di visuale 15	57
Figura 35: Vista verso ovest dal punto di visuale 16	57
Figura 36: Vista verso ovest dal punto di visuale 17	58
Figura 37: Vista verso est dal punto di visuale 17	58
Figura 38: Vista verso ovest dal punto di visuale 19	59
Figura 39: Vista verso nord dal punto di visuale 20.....	59
Figura 40: Fotoinserimento dal punto di visuale 15, da cui risulta visibile l'elettrodotto.....	62
Figura 41: Fotoinserimento dal punto di visuale 16, da cui risulta visibile l'elettrodotto.....	63
Figura 42: Fotoinserimento dal punto di visuale 15, da cui risulta visibile l'elettrodotto.....	64



1.0 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Il Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n° 22 - Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, a norma dell'Art. 27, comma 28, della legge 23 luglio 2009, n. 99, modificato dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 e dall'articolo 28 del Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179 ha previsto che, al fine di promuovere la ricerca e lo sviluppo di nuove centrali geotermoelettriche a ridotto impatto ambientale, siano considerati di interesse nazionale i fluidi geotermici a media ed alta entalpia finalizzati alla sperimentazione, su tutto il territorio nazionale, di impianti pilota con reimmissione del fluido geotermico nelle stesse formazioni di provenienza e con potenza netta non superiore a 5 MWe per ciascuna centrale, dove tale limite è determinato in funzione dell'energia immessa nel sistema elettrico, che non può, in nessun caso, essere superiore a 40.000 MWh annui, come inserito, con effetto dal 22/02/2014, dall'art. 1 comma 10 , lettera b) del D.L. 23/12/2013 n. 145 (G.U. n. 300 del 23/12/2013), così come modificato in concomitanza della sua conversione in Legge 21/02/2014, n. 9 (G.U. n. 43 del 21/02/2014).

La Rete Geotermica Toscana (RGT) ha presentato istanza al Ministero per lo Sviluppo Economico per il rilascio del permesso di ricerca finalizzato alla sperimentazione di Impianto Geotermico Pilota Castelnuovo (nel seguito Progetto Pilota Castelnuovo o Progetto).

La gestione operativa del Progetto Pilota Castelnuovo è stata affidata alla società Magma Energy Italia s.r.l. (MEI), la quale dispone delle necessarie competenze tecniche per realizzare il sopracitato progetto con le caratteristiche previste dalla normativa vigente.

Il Progetto, ricadente nell'area del Permesso di Ricerca "Castelnuovo", è localizzato in Toscana nelle province di Pisa e Siena (Figura 1), ha una superficie di 7,52 km² e ha riserve geotermiche sufficienti a sostenere una potenza di generazione di energia elettrica netta di 5 MWe per almeno e/o minimo 25 anni.

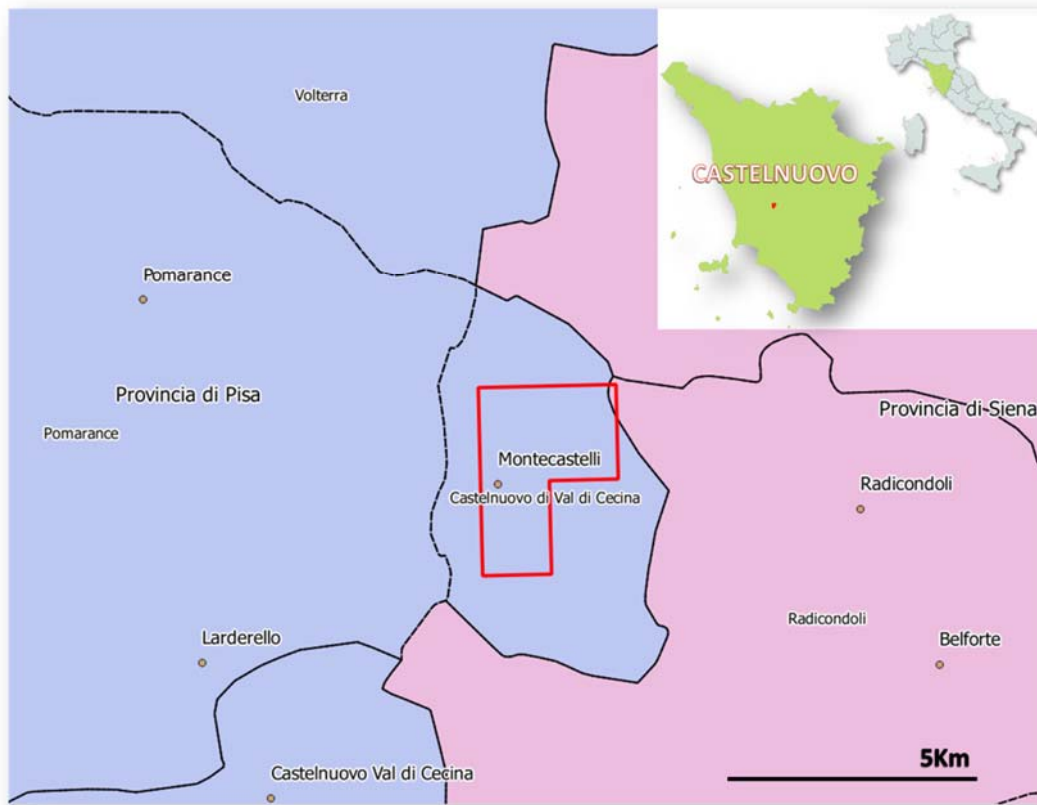


Figura 1: Localizzazione del Permesso di Ricerca "Castelnuovo"



In data 17/12/2015 è stata presentata al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) istanza di Valutazione di Impatto Ambientale per il progetto relativo all'Impianto geotermico pilota Castelnuovo (Impianto Pilota o Progetto) ubicato in Toscana, nel comune di Castelnuovo Val di Cecina (PI).

Il Progetto prevede inoltre la costruzione di un elettrodotto a media tensione di collegamento dell'impianto geotermoelettrico alla cabina primaria esistente di Larderello della lunghezza complessiva di circa 10.400 m, in parte interrato e in parte in aereo. La RGT ha ricevuto indicazioni di dettaglio da ENEL in riferimento a questo elemento di Progetto in data successiva alla presentazione dell'istanza di VIA. Pertanto la Golder Associates S.r.l. (Golder), su incarico della società RGT, ha predisposto il presente studio integrativo (Relazione o Studio) relativo all'impatto ambientale dell'elettrodotto per la consegna dell'energia elettrica prodotta a completamento dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per l'Impianto Pilota.

1.2 Scopo e ambito dello studio

Lo scopo del lavoro è la redazione di uno studio integrativo a completamento del SIA a corredo dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente per il permesso di ricerca di fluidi geotermici finalizzato alla sperimentazione dell'Impianto Pilota per il progetto denominato "Castelnuovo".

L'istanza di VIA è finalizzata all'acquisizione del parere di Compatibilità Ambientale del Progetto, avendo già acquisito parere favorevole del Ministero dello Sviluppo Economico al prosieguo istruttorio in data 28 luglio 2015.

Il Progetto ricade nella categoria di opere da sottoporre a procedura di valutazione di impatto ambientale a livello statale come definito dal punto 7-quater dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Impianti geotermici pilota di cui all'articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 e successive modificazioni".

Il presente Studio ha come oggetto il solo elemento di progetto costituito dall'elettrodotto a media tensione di collegamento dell'Impianto Pilota alla cabina primaria di Larderello (Elettrodotto).

Lo Studio, in coerenza e continuità con la metodologia applicata nel SIA, è finalizzato a illustrare le caratteristiche dimensionali e tecniche dell'Elettrodotto, inquadrare lo stesso sia nella programmazione di settore sia nei documenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e a valutare gli impatti legati alla sua installazione ed al suo funzionamento.

1.3 Struttura del documento e guida alla lettura

Il presente Studio, analogamente al SIA, è stato pertanto suddiviso nel modo seguente:

- analisi della coerenza del progetto dell'Elettrodotto in relazione alla pianificazione e alla programmazione territoriale e di settore (Integrazione al quadro di riferimento programmatico – Capitolo 3.0);
- descrizione delle caratteristiche tecnologiche e dimensionali del progetto dell'Elettrodotto, dei principali criteri assunti in fase di progettazione e delle motivazioni delle scelte progettuali effettuate (Integrazione al quadro di riferimento progettuale – Capitolo 4.0);
- valutazione dei potenziali effetti che il progetto dell'Elettrodotto può determinare sull'ambiente, con riferimento alla qualità attuale delle componenti ambientali potenzialmente interferite, tenendo conto delle eventuali misure previste per evitare e/o ridurre gli impatti (Integrazione al quadro di riferimento ambientale – Capitolo 5.0).

Il presente Studio costituisce parte integrante al SIA (riferimento CAS02DEAIR005) depositato presso il MATTM. I due documenti devono pertanto essere letti congiuntamente.



2.0 CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

Il Progetto Geotermico Pilota Castelnuovo è costituito da:

- campo pozzi, che include due pozzi profondi circa 3.500 m per la estrazione dei fluidi geotermici (uno subverticale e l'altro direzionale) ed un pozzo profondo circa 3.500 m per la reimmissione dei fluidi estratti, inclusi i gas incondensabili, all'interno delle stesse formazioni geologiche di provenienza. I tre pozzi saranno perforati da un'unica postazione;
- impianto geotermoelettrico, che include la rete di trasporto dei fluidi geotermici, una centrale a ciclo binario, con potenza netta di 5 MWe (come stabilito dal D.Lgs 03/03/2011 n. 28 e s.m.i.) ed una cabina elettrica di trasformazione;
- un elettrodotto a media tensione di collegamento alla cabina primaria esistente di Larderello della lunghezza complessiva di circa 10.400 m, in parte interrato e in parte in aereo.

Il Progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- viabilità di accesso;
- area di stoccaggio mezzi e materiali (temporanea);
- postazione di perforazione;
- vasche di accumulo acqua;
- area per la costruzione della centrale;
- pozzi geotermici;
- centrale geotermoelettrica
- elettrodotto a media tensione di collegamento alla cabina primaria di Larderello.

La Figura 2 mostra la corografia generale del Progetto, in cui sono evidenziate tutte le opere di interesse ad esclusione dell'elettrodotto il cui tracciato è riportato in Figura 3 e in Figura 4.

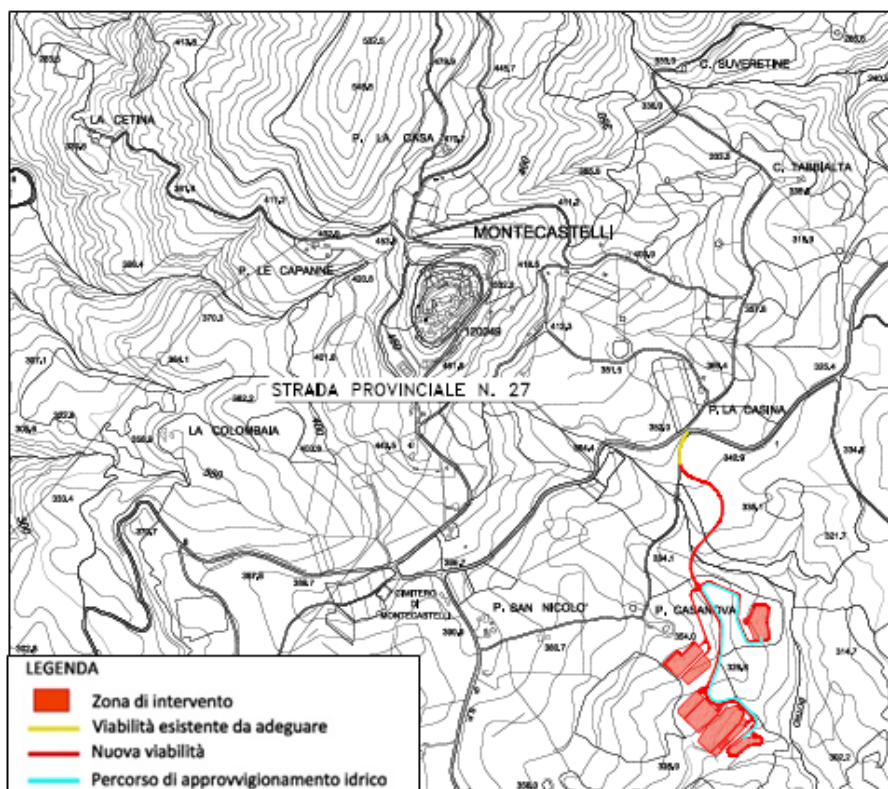


Figura 2: Corografia con ubicazione delle aree di Progetto

Il presente Studio è relativo alla valutazione dell'impatto ambientale delle opere relative all'elettrodotto il cui tracciato prevede la realizzazione dell'elettrodotto in cavo sia sotterraneo sia aereo, per circa 10.400 m.



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

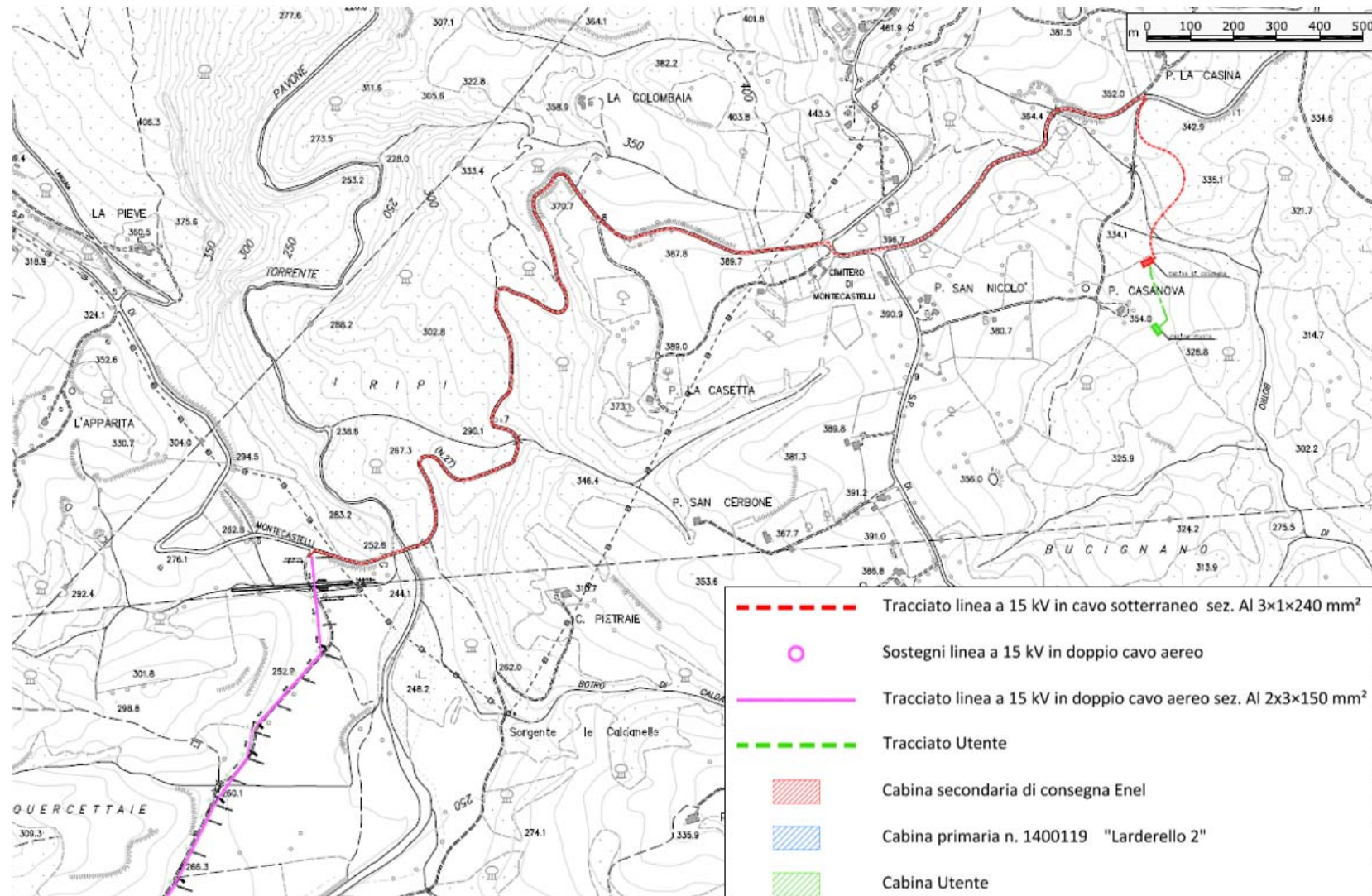


Figura 3: Tracciato dell'elettrodotto dalla cabina secondaria di consegna Enel alla località Le Quercettaie (1/2)



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

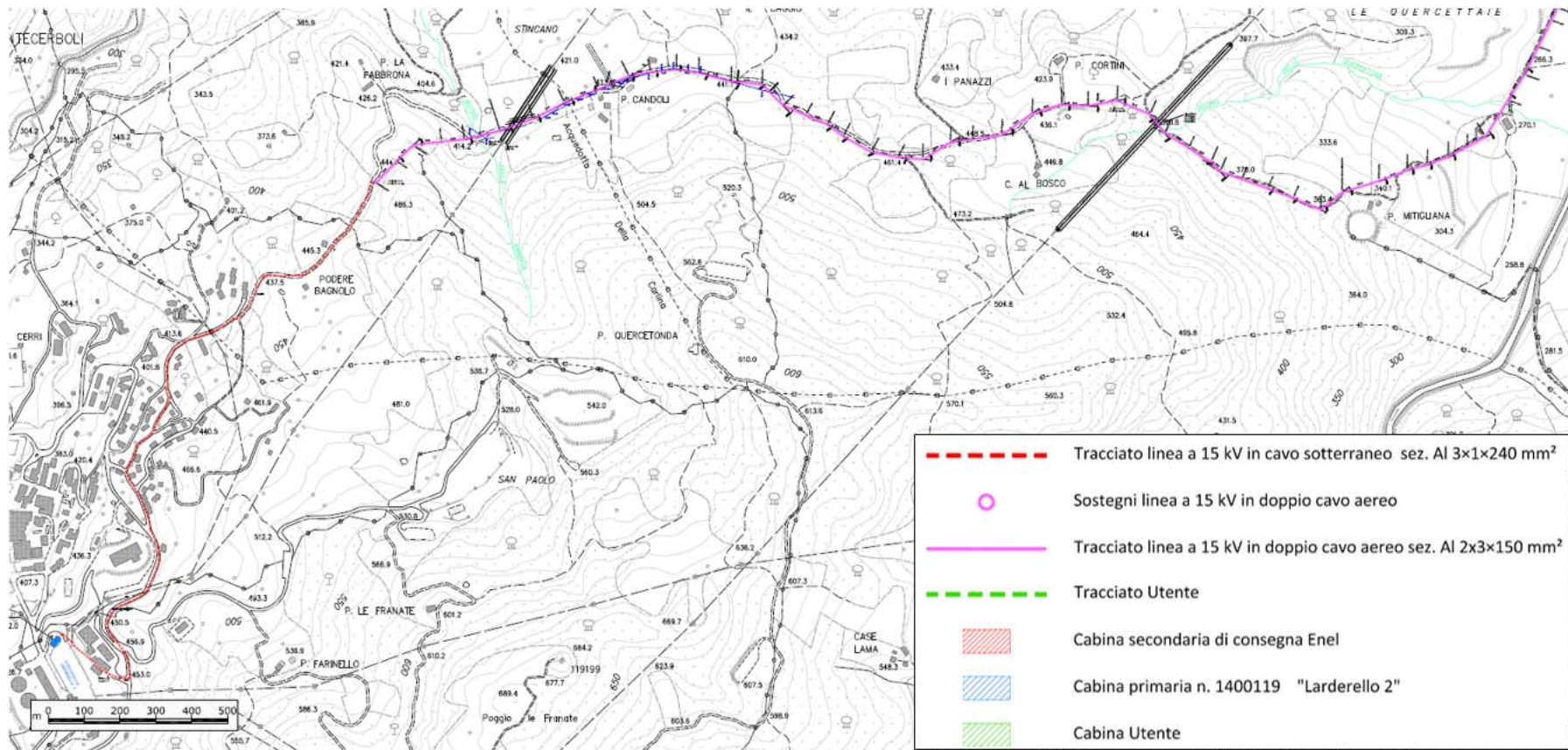


Figura 4: Tracciato dell'elettrodotto dalla località Le Quercettaie alla cabina primaria "Larderello n. 2" (2/2)



3.0 INTEGRAZIONE AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nell'ambito di questo capitolo sono stati analizzati gli aspetti relativi all'inquadramento del progetto dell'Elettrodotto in esame con gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore a livello comunale, provinciale, regionale e nazionale verificando la coerenza degli interventi proposti rispetto alle norme, alle prescrizioni e agli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione esaminati, nonché ai vincoli presenti nell'area.

3.1 Analisi degli strumenti di pianificazione vigenti

Sono stati consultati i seguenti documenti programmatici:

- Pianificazione urbanistica:
 - Piano Strutturale (PS) e Regolamento Urbanistico (RU) del Comune di Pomarance e del Comune di Castelnuovo Val di Cecina;
 - Piani di zonizzazione acustica comunale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina e del Comune di Pomarance.
- Pianificazione territoriale:
 - Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) della Regione Toscana;
 - Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Pisa.
- Pianificazione di settore:
 - Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa;
 - Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA).
- Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette.
- Presenza di altri vincoli.

3.1.1 Pianificazione urbanistica

3.1.1.1 Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina

Il comune di Castelnuovo Val di Cecina è dotato di Piano Strutturale approvato con delibera del Consiglio Comunale 2 marzo 2004, n. 10 e di Regolamento Urbanistico, approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 53 del 13 novembre 2006.

Dalla consultazione delle tavole del Piano strutturale¹, messe a disposizione dall'Ufficio Tecnico Comunale, è emerso quanto segue:

- Tavola 2a "Uso del suolo" (Figura 5): l'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto risulta principalmente compresa in aree definite a bosco ceduo denso (codice: 52) e a seminativo semplice asciutto (codice: 21).
- Tavola 3a "Assetto vegetazionale. Cenosi vegetali e prevalenti prospettive di intervento" (Figura 6): l'area di intervento dell'elettrodotto interessa una porzione di territorio definito come "boschi di sclerofile sempreverdi".

¹ Le tavole del Piano Strutturale sono rilegate in un fascicolo disponibile presso il Comune di Castelnuovo Val di Cecina di cui esiste solo una copia cartacea. Gli estratti riportati nel presente SIA sono fotografie della suddetta documentazione cartacea.



- Tavola 4a “Assetto agricolo” (Figura 7): l’area di intervento dell’elettrodotto interessa principalmente porzioni di territorio definite come “seminativo semplice asciutto”, “seminativo arborato a vite”, “vigneto in coltura specializzata” e “seminativo arborato ad olivo e vite”.
- Tavola 5a “Sistemi storici ambientali e antropici”: a circa 130 m di distanza dall’area di costruzione della cabina secondaria di consegna, a sud di questa, è presente la casa poderale Casanova (Figura 8).
- Tavole 7a, 8a, 9a “Individuazione degli edifici e dei manufatti in zona agricola”: a sud dell’area di costruzione della cabina secondaria di consegna, a circa 130 m di distanza, è presente la casa poderale Casanova (bene n. 33). Sempre in direzione ovest a circa 500 m di distanza sono presenti altri due beni: podere S. Nicolò (bene n. 31) e la tomba etrusca “Buca delle fate” (bene n. 32).
- Tavola 12a “Vincoli sovraordinati” (Figura 9): il tracciato dell’elettrodotto ricade parzialmente in aree soggette a vincolo idrogeologico e in aree boscate oggetto di tutela. Inoltre la prima parte del tracciato corre lungo il sedime stradale della S.P. n.27 che lambisce la zona di interesse archeologico relativa alla tomba etrusca “Buca delle fate”. A nord della strada ovest della S.P. n. 27 lungo la quale sarà posato l’elettrodotto è presente un Sito di Interesse Regionale (SIR) nonché un’area protetta. Un tratto del tracciato dell’elettrodotto è compreso nella fascia di rispetto del torrente Pavone;
- Tavola 14a “Territorio comunale zona nord”: il tracciato dell’elettrodotto corre lungo strade esistenti che attraversano aree caratterizzate da: “zone coltivate”, “zone agricole di valore paesaggistico”, “zone boscate di particolare valore ambientale e paesaggistico” e, in corrispondenza del torrente Pavone, “aree di tutela ambientale di interesse locale”;
- Tavola 15a “Sistemi e subsistemi” (Figura 10): il tracciato dell’elettrodotto è compreso nel “sub-sistema agricolo produttivo” E2 e, in corrispondenza del torrente Pavone, in un’area a “parco fluviale”.



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

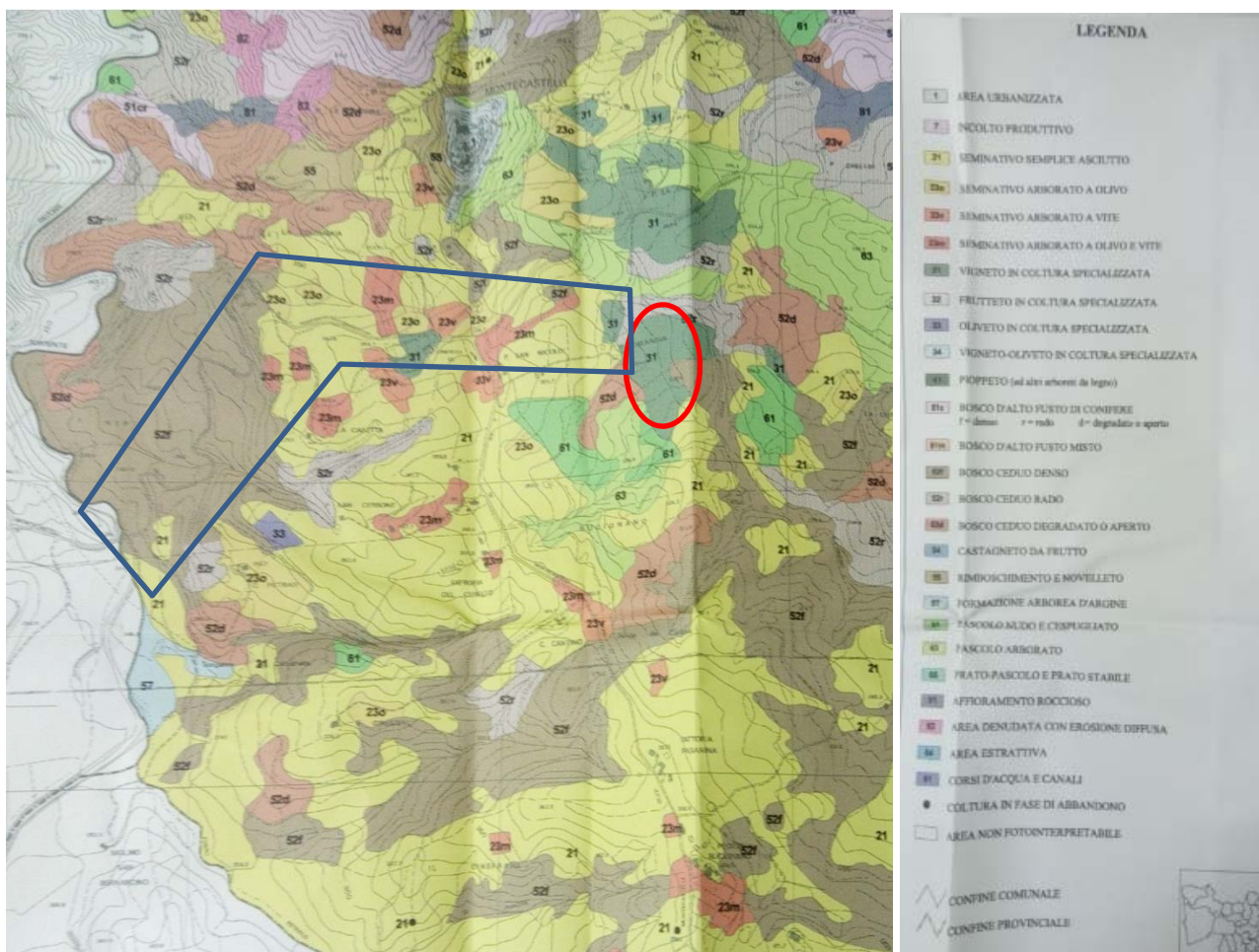


Figura 5: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 2a "Usi del suolo" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)

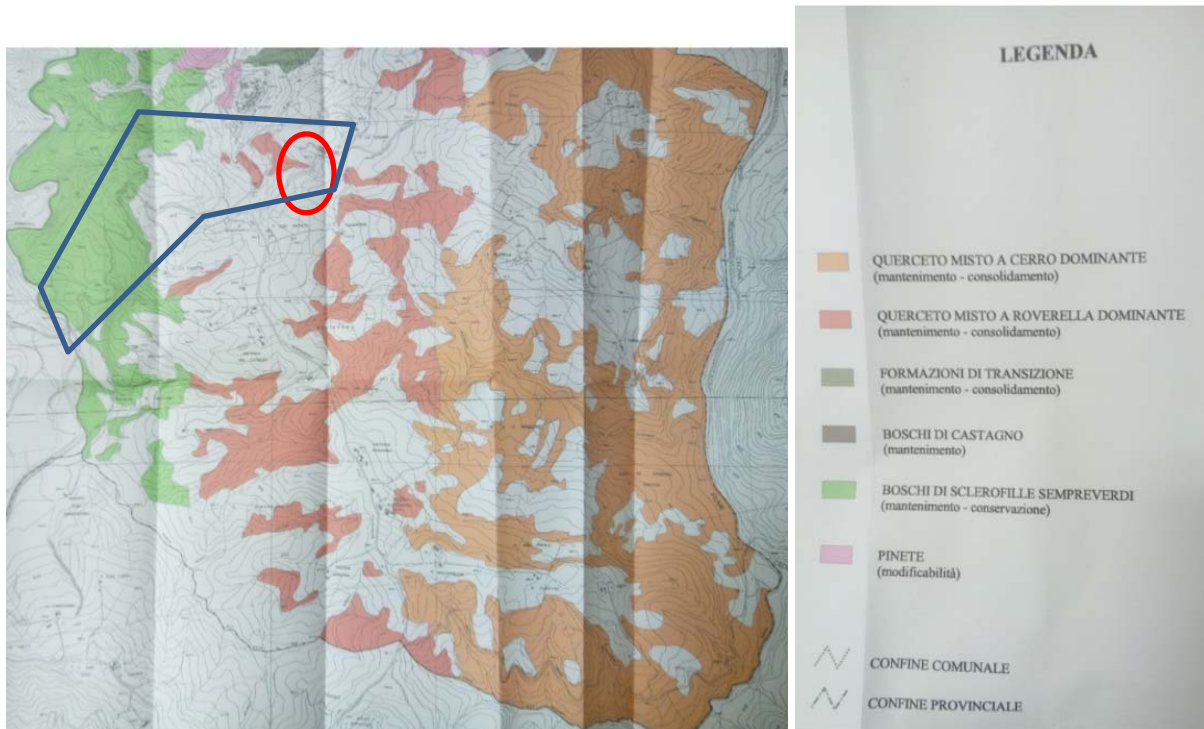


Figura 6: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 3a "Assetto vegetazionale. Censì vegetali e prevalenti prospettive di intervento" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

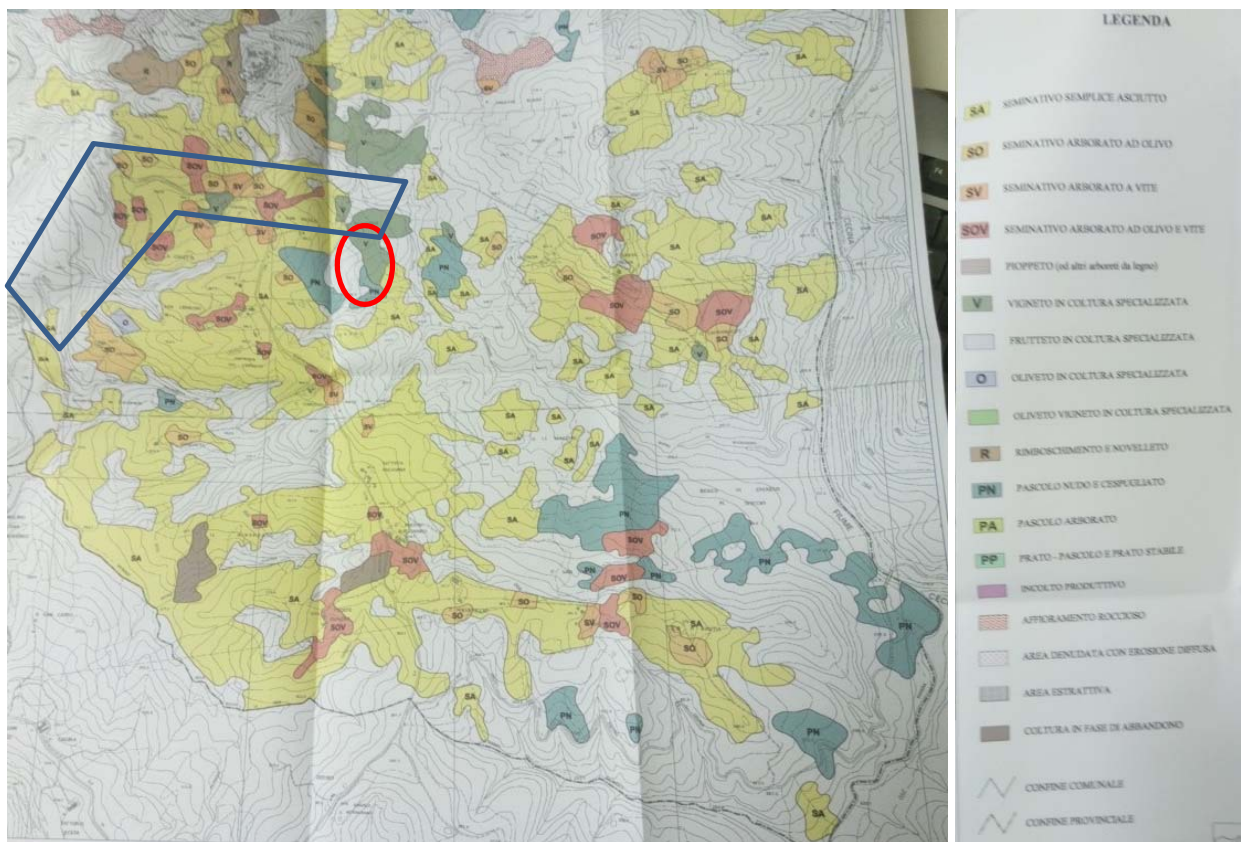


Figura 7: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralci della Tavola 4a "Assetto agricolo" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)

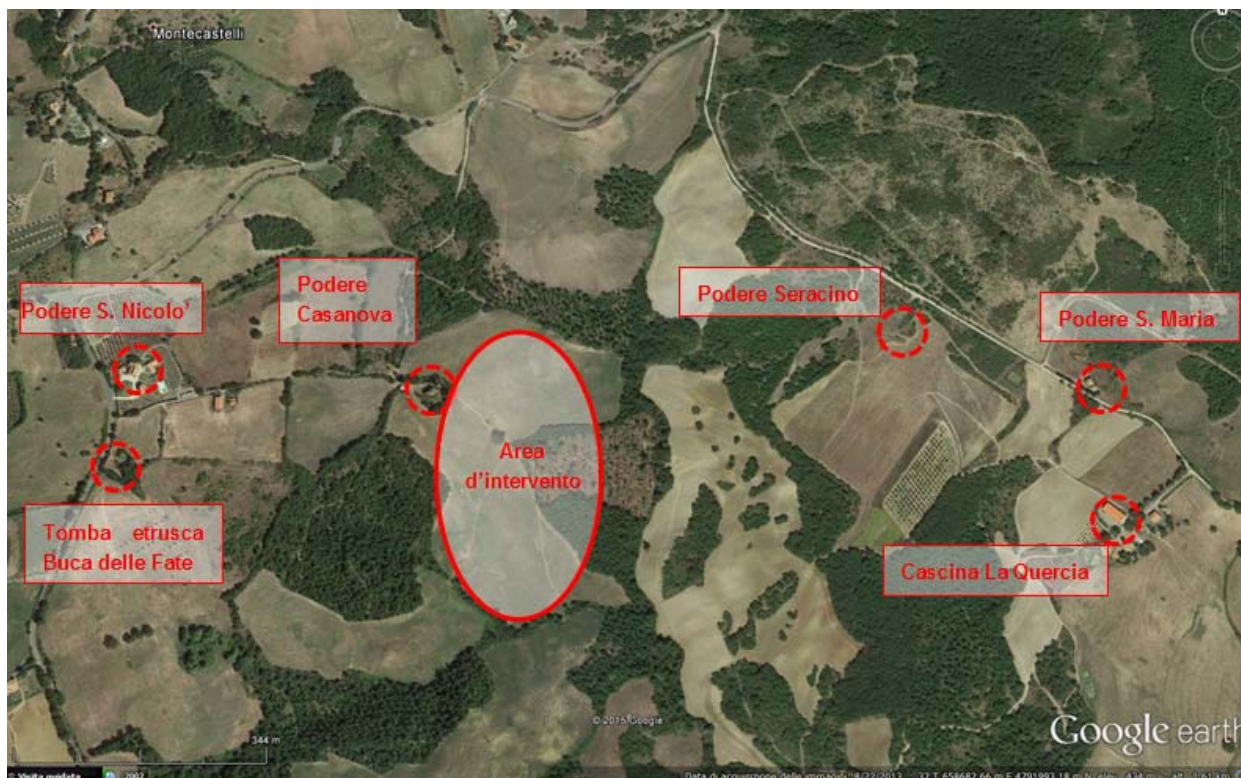


Figura 8: Foto satellitare dell'area di intervento

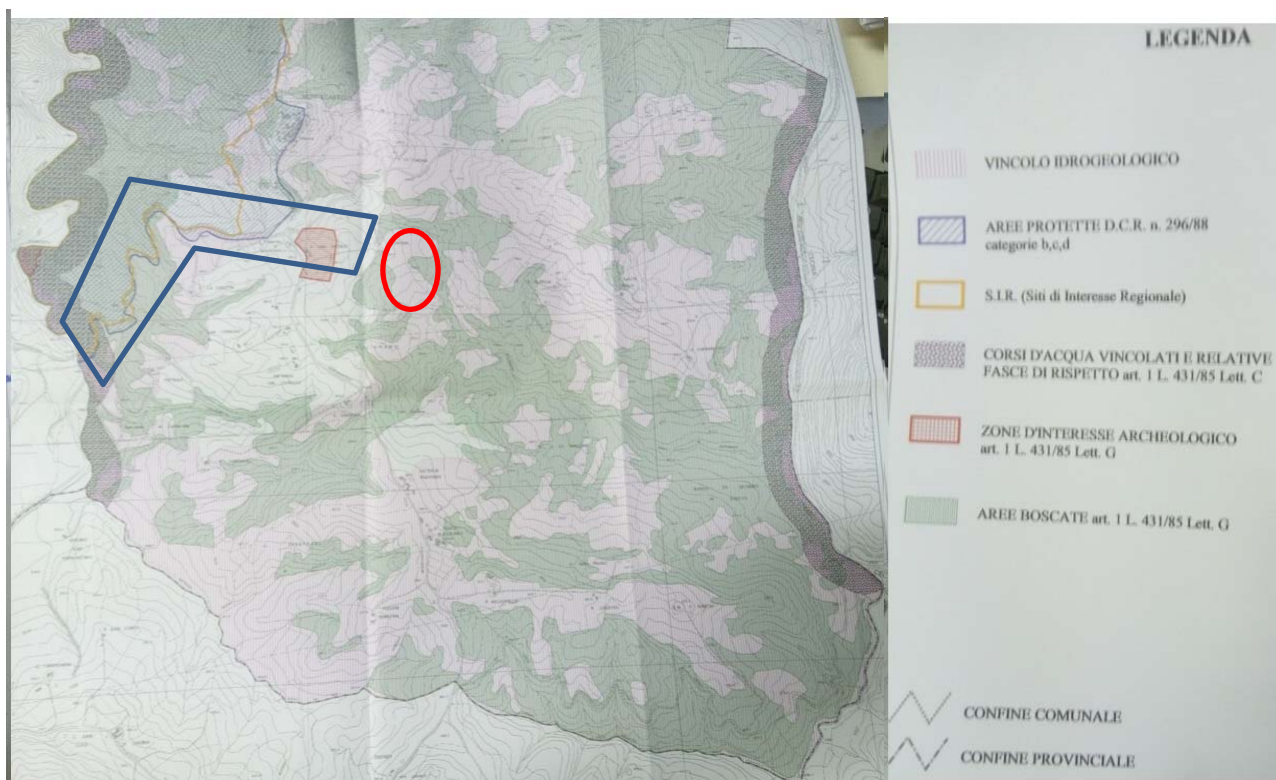


Figura 9: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 12a "Vincoli sovraordinati" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)



Figura 10: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina del 2004: stralcio della Tavola 15a "Sistemi e sottosistemi" con indicazione dell'area dell'impianto (rosso) e l'area dell'elettrodotto (blu)

Come sopra descritto, l'area di intervento ricade nel subsistema E2 agricolo produttivo. Le Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento Urbanistico (NTA) all'art. 33 determinano che nei territori agricoli produttivi il carattere produttivo prevalente non deve manifestarsi in forme che contrastino con i valori ambientali del territorio e che le trasformazioni ed utilizzazioni ammissibili sono quelle volte alla salvaguardia della vocazione agricola.

Nelle aree agricole (art. 48 delle NTA):



- tutte le recinzioni ammesse dalle NTA dovranno essere adeguate alle caratteristiche orografiche del sito e non dovranno ostacolare il deflusso delle acque superficiali, né peggiorare l'assetto idrogeologico della zona. L'altezza massima delle recinzioni non potrà comunque superare i 2 m;
- è vietato il deposito di materiali e il ricovero di mezzi che non siano pertinenti alla conduzione agraria;
- sono ammessi interventi relativi alla installazione per uso privato di impianti biotecnologici di natura eolica, solare, geotermica, di riciclaggio dei rifiuti, delle deiezioni animali, etc. pertinenti alla produzione di energia;
- è consentita la realizzazione di invasi irrigui mediante trasformazioni del suolo riconducibili alle ordinarie lavorazioni agricole.

Per quanto riguarda le aree a bosco presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto, e per le quali il Piano stabilisce che le prospettive di intervento siano il mantenimento ed il consolidamento, l'art. 24 delle NTA definisce che per il "mantenimento" sia *"necessario controllare nel tempo la situazione delle cenosi, garantendone la continuità, o permettere la loro evoluzione verso un equilibrio più stabile"* e per il "consolidamento" sia *"necessario agire con idonei interventi volti a superare tali situazioni negative, quali il rimboschimento con specie arboree ed arbustive autoctone, ed ecologicamente idonee, in rarefazione a causa dei fenomeni di disturbo in atto"*.

Il progetto in esame prevede la costruzione di un elettrodotto in un'area agricola che è compresa nell'area di protezione ambientale all'interno della quale le NTA del Regolamento Urbanistico comunale non prevedono la possibilità di realizzare interventi diversi da quelli legati all'agricoltura (art. 33). Tali indicazioni pregiudiziali generiche di tipo urbanistico sono essenzialmente volte alla tutela dei beni paesaggistici basate su conoscenze contestuali di breve e medio termine. Le norme per una corretta pianificazione delle risorse e dell'uso del territorio basate su tale approccio possono tuttavia rivelarsi adeguabili grazie ai costanti miglioramenti introdotti dalla ricerca tecnica e scientifica. Tali norme sono state quindi interpretate con doverosa attenzione e non in senso indiscriminatamente ostativo, anche in considerazione della rilevanza nazionale dell'intervento proposto ai sensi del comma 3 bis dell'art. 1 il D.Lgs 22/2010 che promuove la ricerca e lo sviluppo di impianti geotermici a ridotto impatto ambientale. La strategia progettuale dell'impianto pilota, nel suo complesso, ha puntato quindi al rispetto dell'essenza della prescrizione comunale per la tutela dell'ambiente e del paesaggio locale, rispondendo al contempo alla più recente normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, altrettanto vincolante degli strumenti urbanistici e ad essi sovraordinata (cf. articolo 6.1, DLgs 22/2010).

La realizzazione dell'elettrodotto interesserà in parte aree boscate tutelate e potrebbe comportare l'abbattimento di esemplari arborei.

3.1.1.2 Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Pomarance

Il comune di Pomarance è dotato di Piano Strutturale approvato con delibera del Consiglio Comunale n. 42 del 29 giugno 2007 e ha acquistato efficacia a far data dal 29 agosto 2007 con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana. Dalla consultazione delle tavole del Piano strutturale, è emerso quanto segue:

- Tavola 5c2 "Carta dell'uso del suolo" (Figura 11): l'area di intervento dell'elettrodotto risulta compresa in aree prevalentemente definite a seminativo semplice asciutto, a bosco ceduo fitto, a seminativo arborato a olivo, a seminativo arborato a vite e olivo;
- Tavola 6b "Vincoli ed emergenze ambientali" (Figura 12): l'area di intervento dell'elettrodotto risulta in parte classificata come "aree boscate e vegetazione ripariale". L'area di interesse archeologico individuata dal PTC della Provincia di Pisa Rocca Sillana si trova a circa 1 km a nord del tracciato dell'elettrodotto. Il SIR si trova a nord della S.P. n. 27, percorsa dal tracciato dell'elettrodotto, con la quale confina.



- Carta inquadramento – ambiti di paesaggio: l'area di intervento dell'elettrodotto è classificata tipologia agricola, area marginale ad economia debole – sottoambito dell'agricoltura legata alla geotermia - ambito per forme d'uso del tempo libero e dell'autoconsumo.

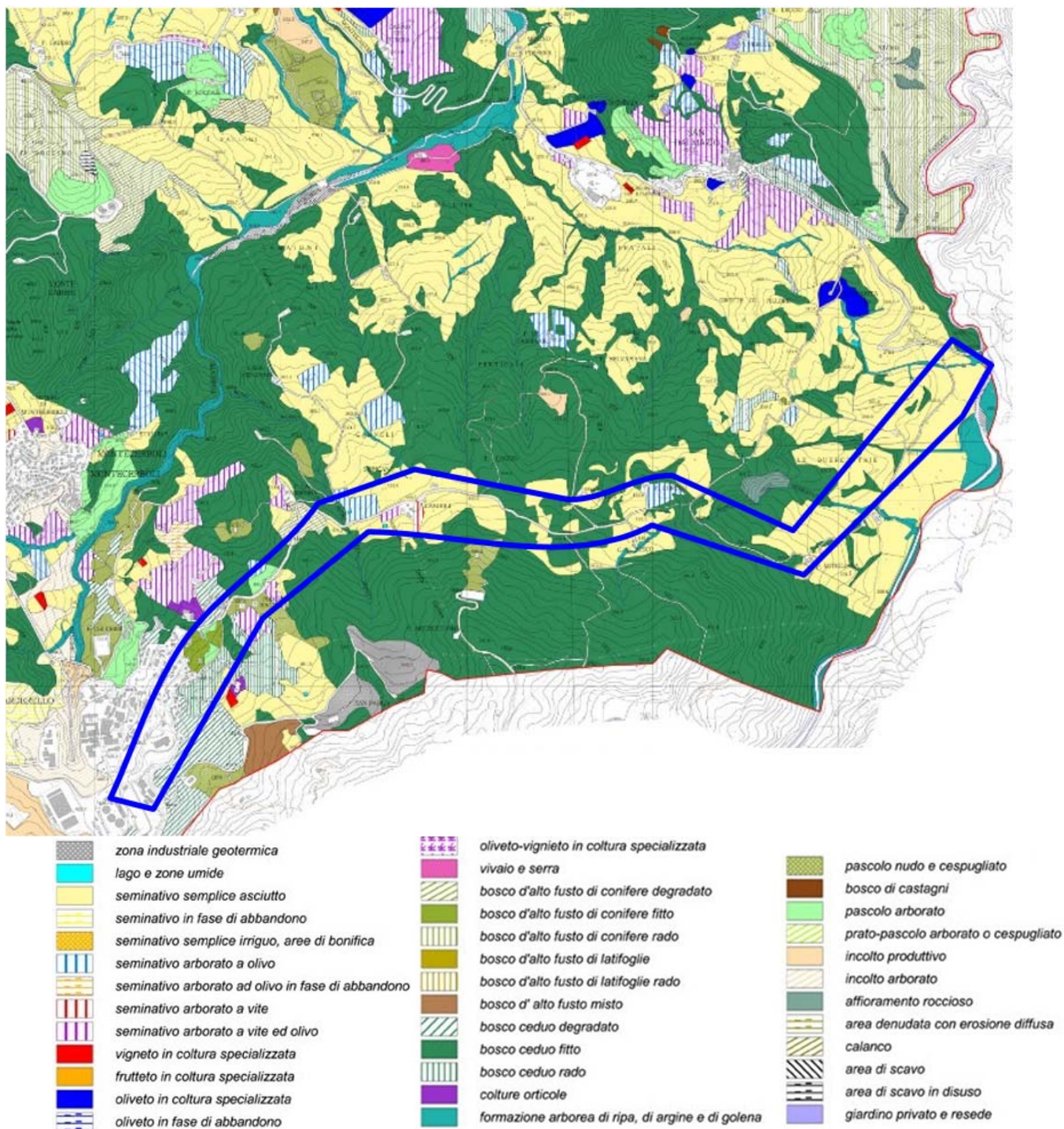
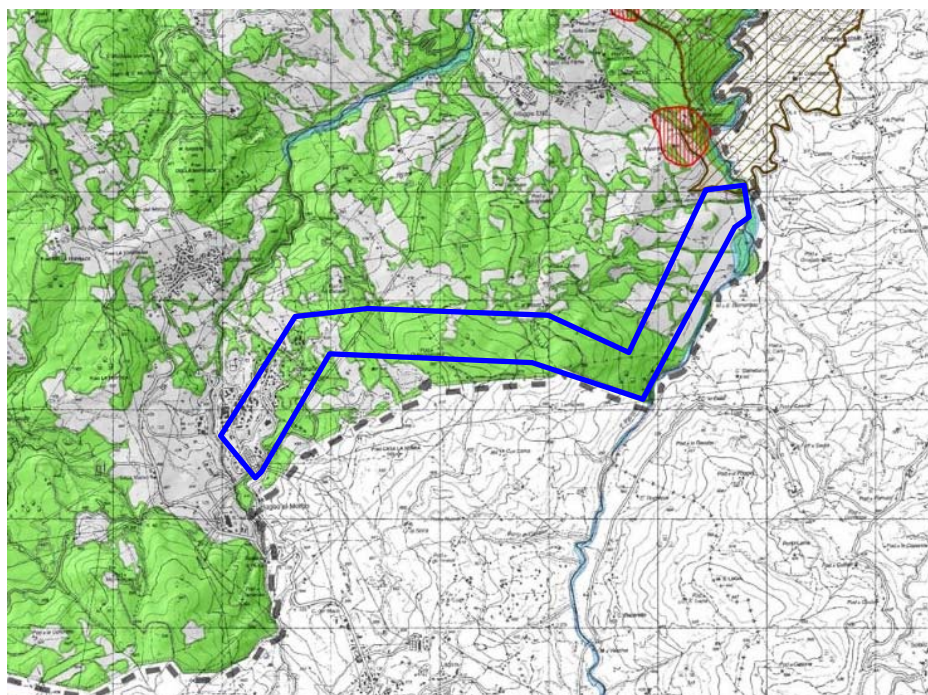


Figura 11: Piano Strutturale del Comune di Pomarance: stralcio della Tavola 5c2 "Carta dell'uso del suolo" con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)



Emergenze ambientali

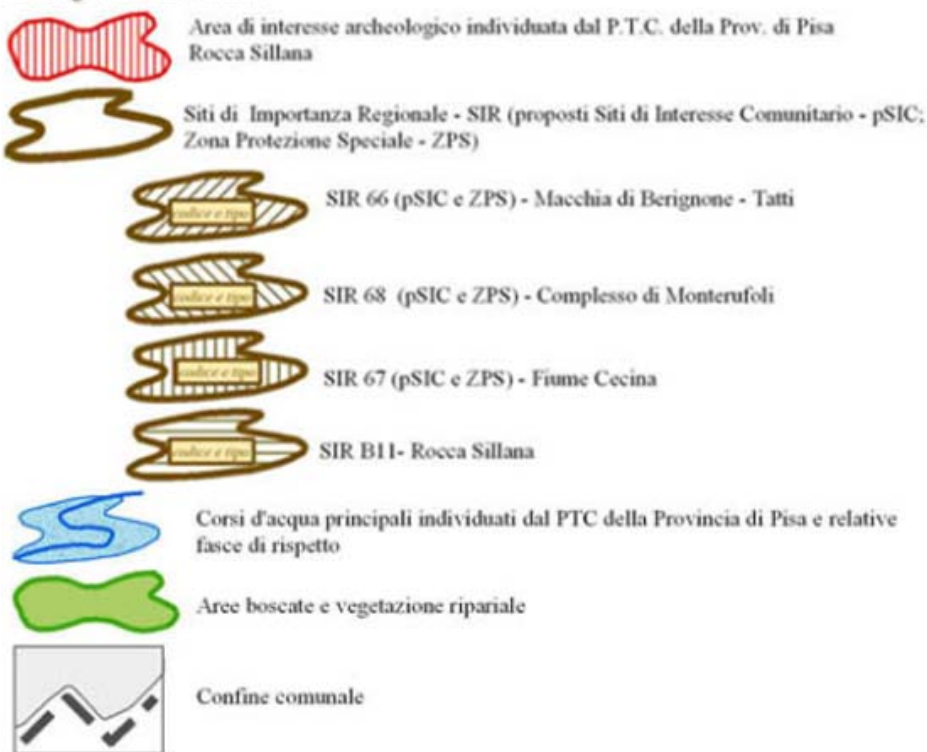


Figura 12: Piano Strutturale del Comune di Pomarance: stralcio della Tavola 6b "Vincoli ed emergenze ambientali" con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)

Le Norme Tecniche di Attuazione del Regolamento Urbanistico (NTA) all'art. 21.5.1 evidenziano che l'ambito di Larderello mostra una marginalità determinata da decentramento rispetto ai maggiori sistemi insediativi con particolare riferimento a fenomeni di abbandono e spopolamento con livelli di senilità elevati, abbandono delle sistemazioni agrarie e idraulico – forestali. Si rilevano infatti valori percentuali medi simili, rispetto alla superficie territoriale, per i vari usi che compongono la superficie agricola utilizzata, con un dato medio del



20% per i seminativi, trascurabile per le colture specializzate e inferiori al 10% per i pascoli. La produttività delle funzioni agricole risulta marginale; si tratta di territori isolati con difficoltà di relazione, con diffusione di fenomeni di abbandono, specialmente negli insediamenti agricoli, con il graduale allontanamento dai centri abitati presenti; intorno ad essi si mantiene una agricoltura maggiormente legata a fenomeni di autoconsumo, con notevole frazionamento della proprietà ed eterogeneità degli usi. Per quel che riguarda le aree boscate l'articolo 21.5.2. evidenzia che esse rappresentano mediamente circa il 60% della superficie territoriale. I complessi boschivi sono in generale efficacemente connessi alle grandi concentrazioni forestali che caratterizzano il "sottoambito delle grandi estensioni boscate" in particolare delle riserve di Monterufoli e Berignone; questo rappresenta un elemento di valore a livello di funzionalità ecologica, che pertanto deve essere mantenuto e integrato.

Il Regolamento Urbanistico non offre indicazioni specifiche circa la realizzazione di opere infrastrutturali, in questo caso un elettrodotto. L'articolo 21.2.1 stabilisce che nel territorio rurale è ammessa la nuova edificazione secondo le specifiche disposizioni regionali e secondo quanto previsto dalle norme di attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Pisa.

Il progetto in esame prevede nel comune di Pomarance la costruzione di un elettrodotto, per un segmento interrato e per la restante lunghezza aereo. Il tracciato dell'elettrodotto attraverserà aree classificate come ambiti agricoli, e parzialmente aree boscate sottoposte a vincolo paesaggistico. Le Norme del Regolamento Urbanistico non forniscono indicazioni circa la realizzazione di opere infrastrutturali, quali elettrodotti, in questo ambito urbanistico. Il progetto pertanto risulta coerente con il Piano Strutturale del Comune di Pomarance

3.1.1.3 Piani di zonizzazione acustica comunale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina e del Comune di Pomarance

Il tracciato dell'elettrodotto, la cabina elettrica di consegna (Cabina secondaria Enel) in progetto e la cabina elettrica di collegamento alla rete elettrica nazionale (Cabina primaria n. 1400119 "Larderello 2") esistente, ricadono in parte nel territorio comunale di Castelnuovo Val di Cecina ed in parte in quello di Pomarance.

Il Comune di Castelnuovo Val di Cecina è dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) approvato con Delibera di Consiglio Comunale (D.C.C.) n. 29 del 28/06/2005 e modificato con Delibera di Consiglio Comunale n. 27 del 9/04/2009.

Il Comune di Pomarance è dotato di PCCA approvato con D.C.C. n.41 del 26/07/05.

Nella Figura 13 si riporta uno stralcio della mosaicatura dei PCCA della Regione Toscana disponibile sul geoportale regionale (fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/inquinamentifisici.html>) dal quale si evince che il territorio interessato dalla costruzione dell'elettrodotto e il territorio circostante, per un raggio di almeno 1 km, sono classificati in **Classe III "Aree di tipo misto"** (fa eccezione un tratto del tracciato lungo circa 2 km il quale dista 50 m da un'area ricadente in Classe II "Aree prevalentemente residenziali" coincidente con il SIR "Valle del Pavone e Rocca Sillana"). Solo un breve tratto dell'elettrodotto ricade in **Classe IV "Aree di intensa attività umana"** mentre la cabina primaria esistente, di collegamento alla rete elettrica nazionale, ricade in **Classe V "aree prevalentemente industriali"** (Figura 14).

I limiti di immissione nelle Classi acustiche sopra menzionate sono:

- Classe acustica II: 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno;
- Classe acustica III: 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno;
- Classe acustica IV: 65 dB(A) in periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno;
- Classe acustica V: 70 dB(A) in periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

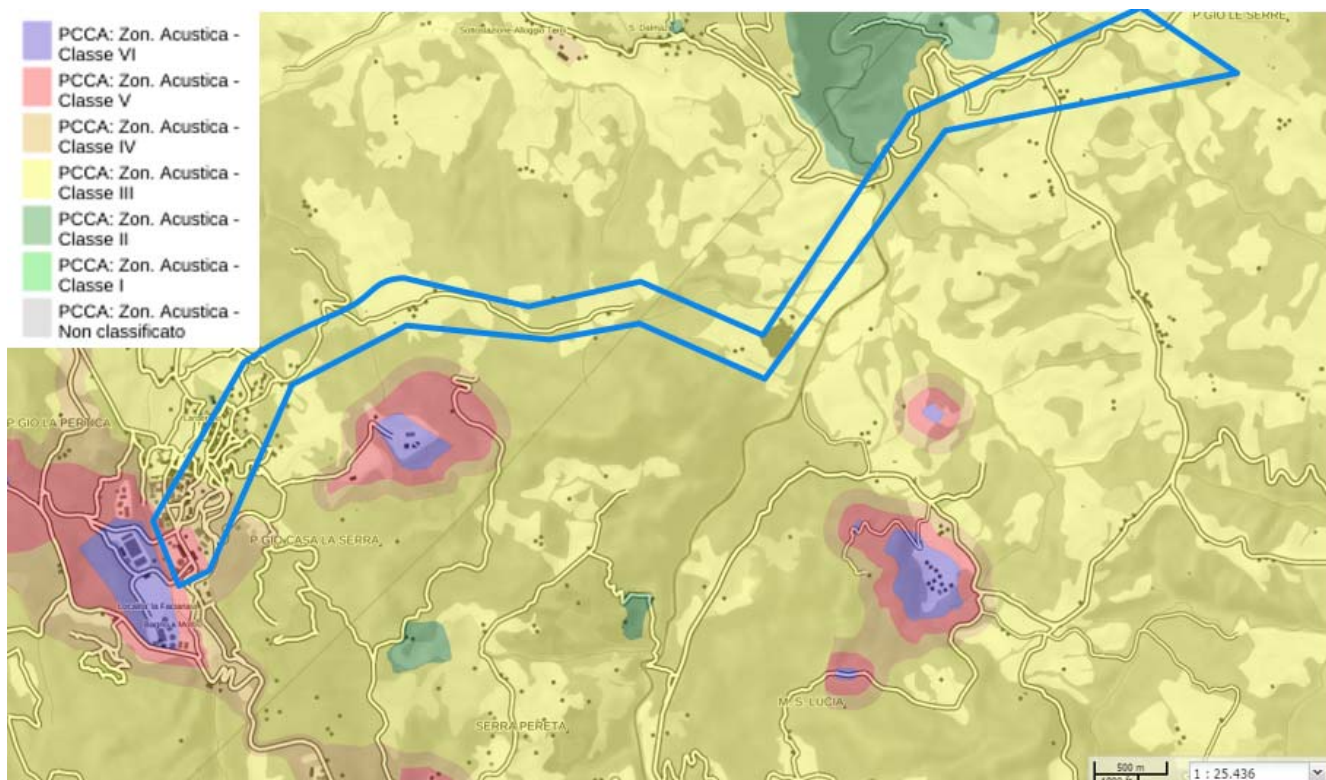
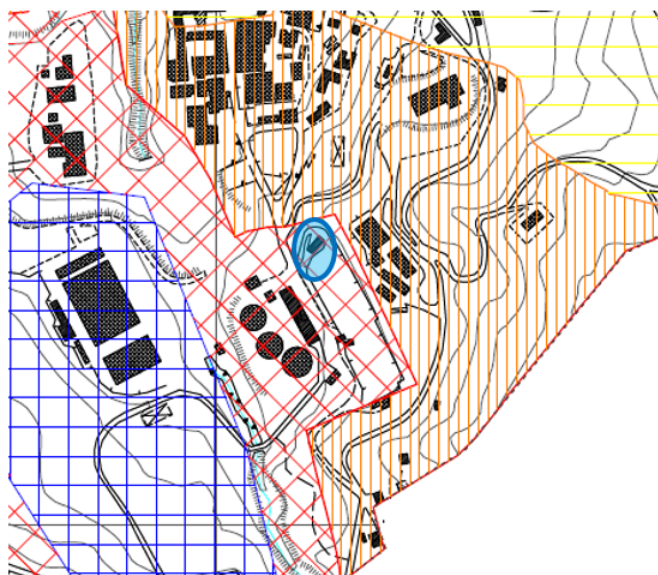


Figura 13: Stralcio della mosaicatura dei Piani di Zonizzazione acustica Comunale della Regione Toscana con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu) (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/inquinamentifisici.html>)



COLLOCAZIONE CLASSI E VALORI LIMITE Leq in dB(A)					
COLORE	CLASSE	ASSOLUTI DI EMISSIONE		EMISSIONE	
		GIORNO 07:00-19:00	NOTTURNO 19:00-07:00	GIORNO 07:00-19:00	NOTTURNO 19:00-07:00
■	CLASSE I	50	40	45	35
■	CLASSE II	55	45	50	40
■	CLASSE III	60	50	55	45
■	CLASSE IV	65	55	60	50
■	CLASSE V	70	60	65	55
■	CLASSE VI	70	70	65	65

Figura 14: Stralcio della Tav. 1.4 dei Piani di Zonizzazione acustica Comunale del Comune di Pomarance con indicazione dell'area della cabina primaria ENEL esistente (blu) (<http://www.comune.pomarance.pi.it>)



3.1.2 Pianificazione territoriale

3.1.2.1 Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Il Piano di Indirizzo Territoriale attualmente vigente è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale (D.C.R.) n. 37 del 27 marzo 2015 e costituisce una integrazione con valenza di Piano Paesaggistico al già vigente PIT.

Il Piano individua e descrive 20 ambiti di paesaggio per la Regione Toscana, ciascuno dei quali ha caratteristiche storiche, culturali, sociali differenti: ogni ambito è descritto nelle relative schede, che, superando l'ottica analitica, sostituiscono la classificazione tipologica con una visione sistemica più globale. Il territorio comunale di Castelnuovo Val di Cecina interessato dalla realizzazione dell'elettrodotto in progetto appartiene all'ambito paesaggistico n. 13 "Val di Cecina".

Nello specifico l'intervento ricade in aree riferibili ai sistemi della "Collina dei bacini neo-quaternari" per i quali il PIT prevede alcuni indirizzi tra i quali si riporta:

- garantire azioni volte a tutelare le peculiarità geomorfologiche dei paesaggi dell'ambito;
- tutelare gli affioramenti di ofioliti;
- nei sistemi di Collina dei bacini neo-quaternari, al fine di garantire la stabilità dei versanti, è opportuno evitare ulteriori insediamenti nelle aree vulnerabili caratterizzate da forme di erosione intensa;
- favorire l'adozione di metodi colturali e sistemi d'impianto atti a contenere l'erosione del suolo;
- al fine di tutelare il sistema insediativo collinare e la leggibilità della sua relazione con il paesaggio agrario, prevedere misure e azioni volte a tutelare l'integrità morfologica dei centri, nuclei, aggregati storici ed emergenze di valore architettonico-testimoniale, dei loro intorni agricoli e delle visuali panoramiche da e verso tali insediamenti, anche contenendo ulteriori espansioni.

Inoltre il PIT ha individuato le azioni per le aree riferibili a sistemi o elementi distribuiti in tutto il territorio dell'ambito tra le quali si riportano in sintesi le seguenti:

- al fine di preservare i valori paesaggistici e ambientali del sistema idrografico dell'ambito garantire azioni volte a:
 - raggiungere adeguati livelli di deflusso minimo vitale e di qualità delle acque e degli ecosistemi fluviali e ripariali, razionalizzando le attività e i processi produttivi;
 - promuovere interventi di riqualificazione naturalistica del reticolo idrografico minore di collegamento tra la fascia costiera e le colline boscate;
 - salvaguardare gli spazi inedificati periferiali del fiume Cecina e la loro valorizzazione come fasce di mobilità fluviale da destinare alla dinamica naturale del corso d'acqua (con priorità per le aree classificate come "corridoio ecologico fluviale da riqualificare");
 - promuovere azioni volte a valorizzare il ruolo connettivo del fiume Cecina come corridoio ecologico;
- al fine di tutelare gli elevati valori ecologici e paesistici dei sistemi forestali, promuovere azioni volte ad assicurare:
 - il miglioramento della gestione complessiva degli habitat forestali;
 - la tutela degli habitat forestali di interesse comunitario e dei nodi primari e secondari della rete ecologica;
 - la mitigazione degli effetti di frammentazione degli ecosistemi forestali, e delle aree agricole ad alto valore naturale (HNVF), legati anche allo sviluppo del settore geotermico.

Dall'esame delle informazioni disponibili sul sito cartografico della Regione Toscana (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html>) e alla pagina internet della Regione



dedicata al PIT (<http://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>) in merito alle aree di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto, si evince quanto segue (Figura 15):

- l'area di intervento è compresa nella "Matrice agroecosistemica collinare" (carta tematica relativa alla rete ecologica);
- l'area di intervento non interessa aree destinate ad usi civici;
- l'area di intervento per la costruzione dell'elettrodotto attraversa territori coperti da foreste e boschi, aree tutelate ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (articolo 142, lettera g);
- l'area di intervento per la costruzione dell'elettrodotto attraversa la fascia di tutela del torrente Pavone, area tutelata ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (articolo 142, lettera c);
- nell'area di intervento non sono presenti beni architettonici tutelati ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

La realizzazione dell'elettrodotto potrà comportare una modifica alle aree boscate attraversate in quanto potrà essere necessario il taglio della vegetazione. Pertanto l'intervento relativo all'elettrodotto è parzialmente interessato da vincolo paesaggistico.

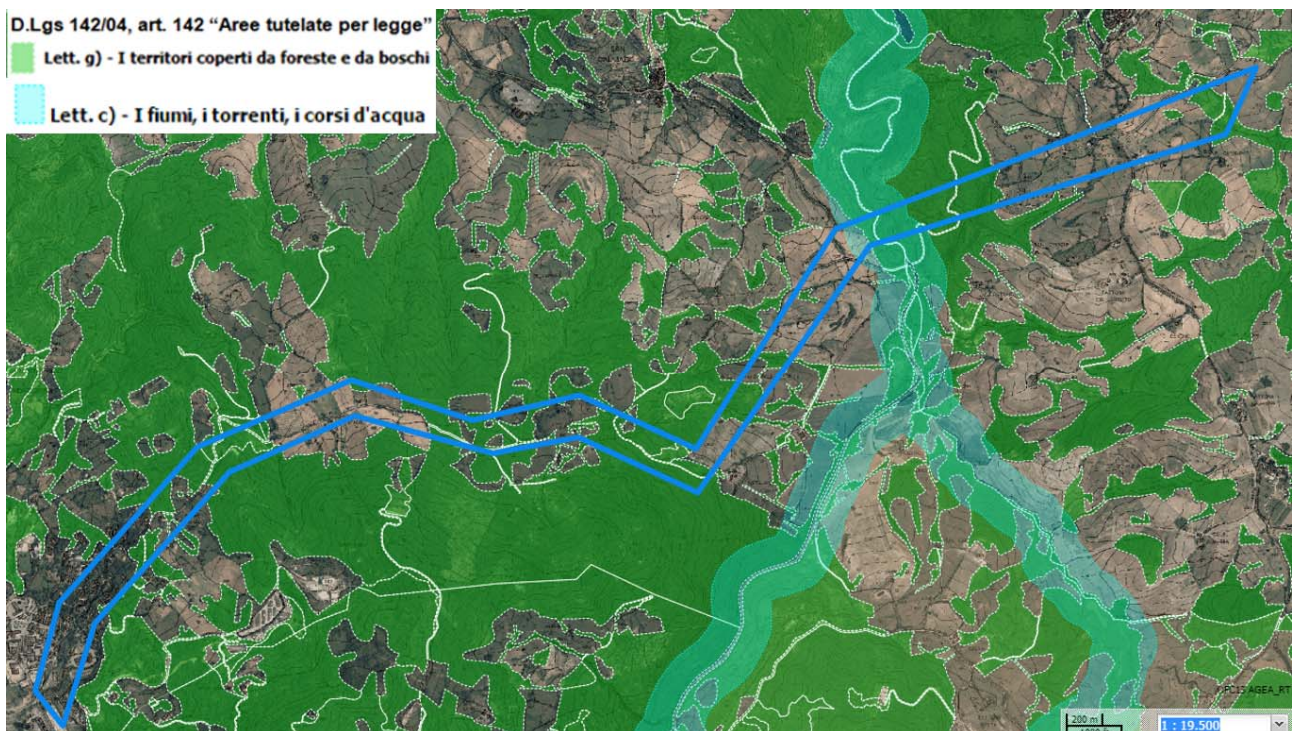


Figura 15: Aree tutelate ai sensi del D.Lgs 142/04, art. 142 lett. c) e g) (fonte:<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#>) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)

L'area destinata alla realizzazione dell'elettrodotto comporterà una modifica alle aree boscate attraversate in quanto saranno realizzati dei tagli della vegetazione. Pertanto l'intervento relativo all'elettrodotto è interessato da vincolo paesaggistico così come previsto dagli artt. 136 e 142 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i. Il progetto in esame risulta coerente con il Piano di Indirizzo Territoriale.



3.1.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), approvato il 27/07/2006 con delibera C.P. n° 100, delinea lo stato del territorio provinciale e la strategia di sviluppo della provincia.

Con Delibera Consigliare n. 7 del 13/01/2014 la Provincia di Pisa ha approvato, ai sensi dell'art. 17 della LRT 1/2005 e s.m.i., la variante al PTC per la disciplina del territorio rurale.

Dalla cartografia tematica del PTCP si evince che la zona in esame ricade all'interno del Sistema Territoriale denominato "Sistema territoriale di programma della Toscana interna e meridionale" e all'interno del Sub-sistema delle Colline dell'alta val di Cecina". Inoltre tutto il territorio nel quale è compresa l'area di intervento fa parte dell'area del territorio geotermico della Provincia.

L'articolo 14 delle Norme Tecniche d'Attuazione (NTA) del PTCP definisce gli obiettivi per questo sistema territoriale tra i quali si riporta il punto 14.3.38 relativo alle aree rurali e in particolare allo sfruttamento delle fonti rinnovabili:

- l'incremento del ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia, sia per impiego locale, che per impiego esterno, con particolare riferimento alla fonte geotermica, alla fonte da biomassa ed alla fonte eolica, fatte salve le opportune verifiche di carattere ambientale e paesistico. Promuovere le fonti di energia rinnovabili in un quadro di corretta localizzazione, recependo le disposizioni normative vigenti e tenendo conto delle seguenti priorità:
 - valorizzare i potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili del territorio (per ogni territorio, l'opportuna fonte rinnovabile);
 - ricorrere a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile di territorio, sfruttando al meglio le risorse disponibili, tutelando il terreno fertile deputato alla produzione agroalimentare;
 - favorire prioritariamente il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, quali: siti industriali, cave, discariche, siti contaminati, perseguendo l'obiettivo della minimizzazione delle interferenze con il territorio;
 - favorire una localizzazione e una progettazione legata alla specificità dell'area, con particolare riguardo alle caratteristiche delle aree agricole. In particolare si dovrà tener conto della presenza di zone agricole caratterizzate da produzioni agroalimentari di qualità e/o particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico- culturale;
 - l'uso del suolo agricolo per l'installazione di fonti di energie rinnovabili è auspicabile solo se legato allo sviluppo della multifunzionalità delle aree agricole, al fine del raggiungimento dell'obiettivo dell'autosufficienza energetica;
 - investire sulle energie alternative privilegiando i piccoli impianti.

Inoltre il PTCP, tra gli obiettivi per le aree rurali del Sub-sistema delle Colline dell'alta val di Cecina, prevede:

- la salvaguardia della risorsa idrica del Cecina e più in generale dei corsi d'acqua superficiali e degli ecosistemi ad essi connessi;
- il mantenimento e la salvaguardia delle aree boscate;
- la gestione attiva per la difesa del territorio e la conservazione del paesaggio e dello sviluppo delle economie innestate nelle risorse locali;
- la valorizzazione e conservazione delle visuali paesaggistiche garantendo la conservazione e la tutela della fruizione delle visuali panoramiche;
- la tutela dell'interesse del patrimonio collinare;



- il mantenimento della qualità del paesaggio rurale, favorendo la ricostituzione, il ripristino e la valorizzazione degli elementi tradizionali del paesaggio agrario, l'adeguamento delle strutture e la sostituzione delle attrezzature finalizzata ad un minor impatto ambientale.

Dall'esame della cartografia tematica del PTCP si evince quanto segue (Figura 16+Figura 19):

- l'elettrodotto corre per il primo tratto lungo la S.P. di Montecastelli (n.27) che fa parte del sistema della viabilità di interesse e carattere sovra-comunale per le funzioni ricreative e ambientali;
- tutta l'area fa parte del sistema agricolo collinare e in particolare del subsistema dei terreni brecciosi;
- il territorio nel quale si colloca l'area di intervento è caratterizzato dalla presenza di alcuni beni di valore culturale a livello locale che non sono interferiti in modo diretto dal percorso dell'elettrodotto;
- il territorio nel quale si colloca il tracciato dell'elettrodotto è caratterizzato per la maggior parte da una classe di vulnerabilità idrogeologica media (Classe 3a e 3b) e da tratti a vulnerabilità bassa (Classe 2) o irrilevante (Classe 1);
- l'area di intervento è compresa nel sistema del paesaggio "aree di collina" e nel Sistema Turistico diffuso dei Monti Pisani e di Collina;
- il tracciato dell'elettrodotto corre per un tratto lungo il confine del SIR "Valle del Pavone e Rocca Sillana" e di un area di interesse ambientale;
- per quanto riguarda la rete ecologica:
 - il territorio nel quale si colloca l'area di intervento è interessato dalla presenza della Zona di ripopolamento e cattura (ZRC) n. 27 "Montecastelli - Le Serre". Le ZRC sono Istituti Faunistico Venatori facenti parte della Rete primaria della struttura ecologica provinciale;
 - nel territorio interessato dal progetto sono presenti alcune zone umide artificiali che costituiscono la Rete secondaria della struttura ecologica provinciale. Nessuna di queste aree è interferita in modo diretto dal progetto.
 - nel territorio interessato dal progetto sono presenti alcune aree boscate a "Querceto misto a roverella" che fanno parte della rete primaria della struttura ecologica provinciale.



Figura 16: PTCP - Aree produttive e viabilità (<http://sit.provincia.pisa.it>)



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

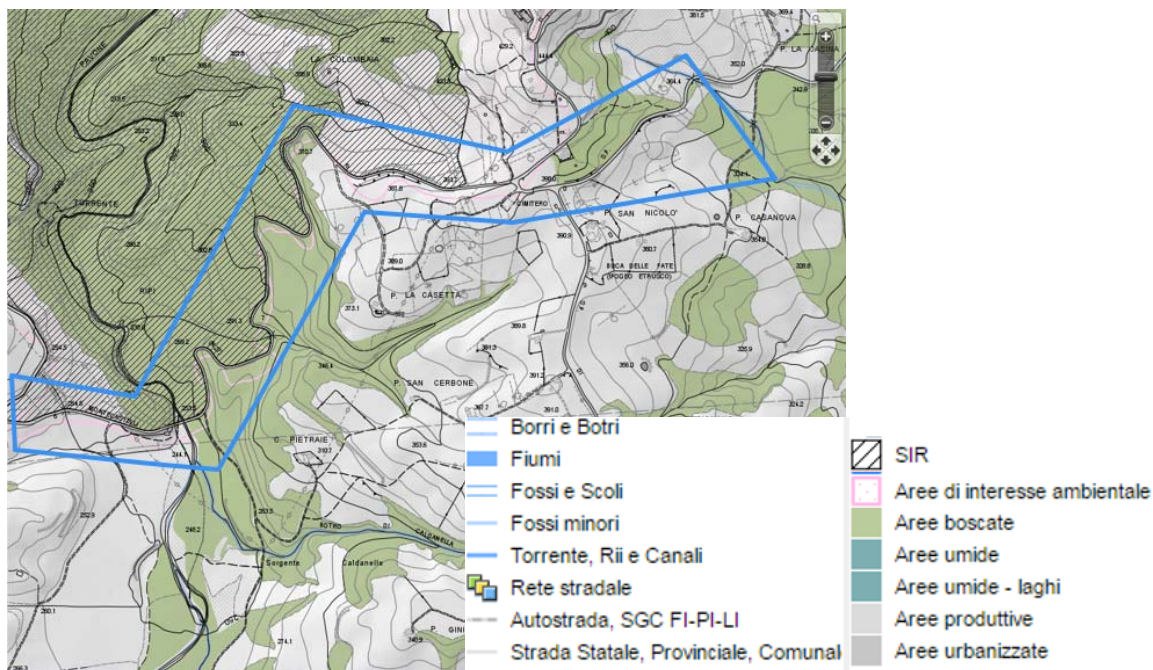


Figura 17: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P6 – Il sistema ambientale (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte iniziale dell'elettrodotto (blu)

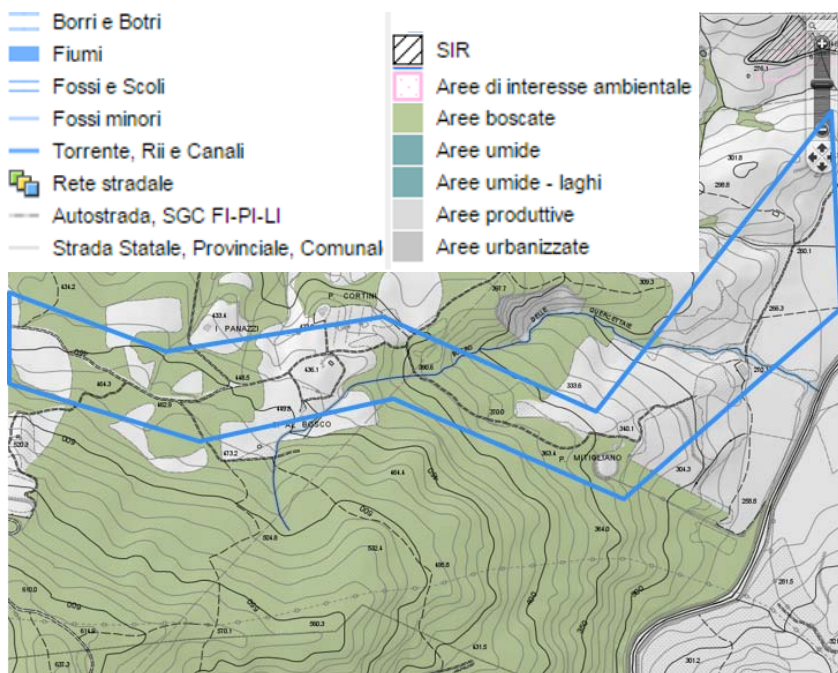


Figura 18: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P6 – Il sistema ambientale (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte mediana dell'elettrodotto (blu)



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

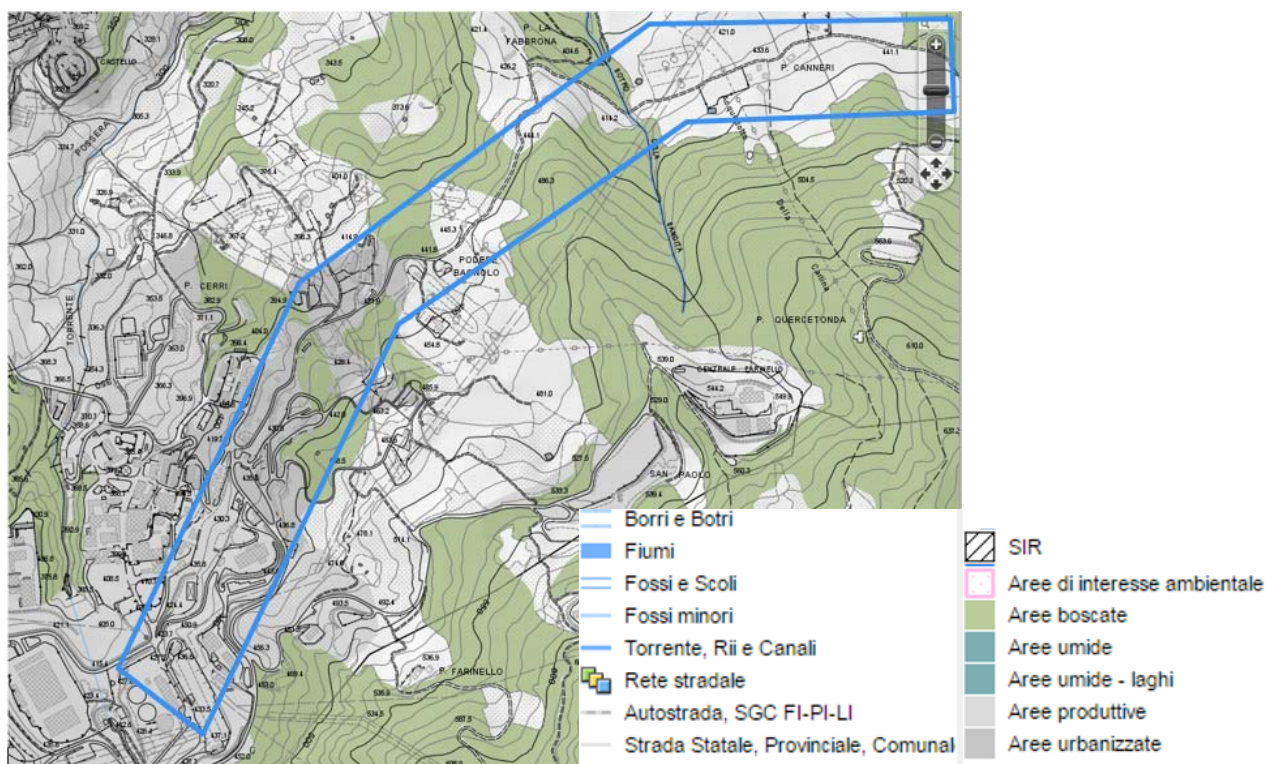


Figura 19: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P6 – Il sistema ambientale (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte terminale dell'elettrodotto (blu)

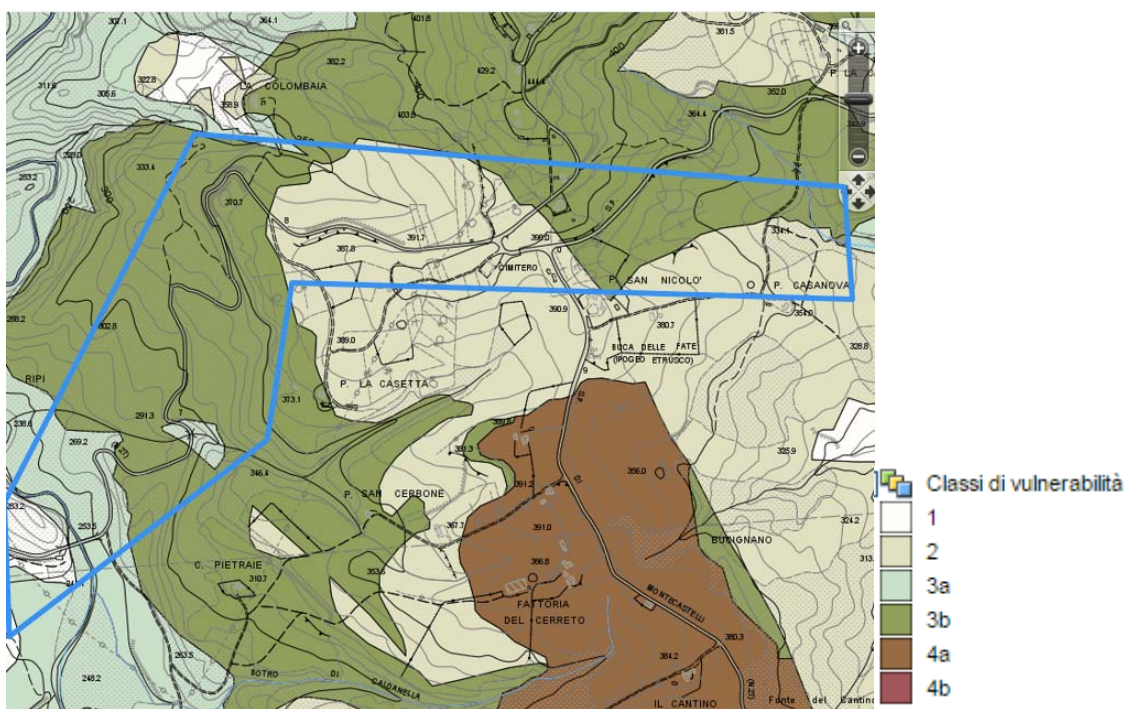


Figura 20: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte iniziale dell'elettrodotto (blu)



IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO - INTEGRAZIONE AL SIA: ELETTRODOTTO

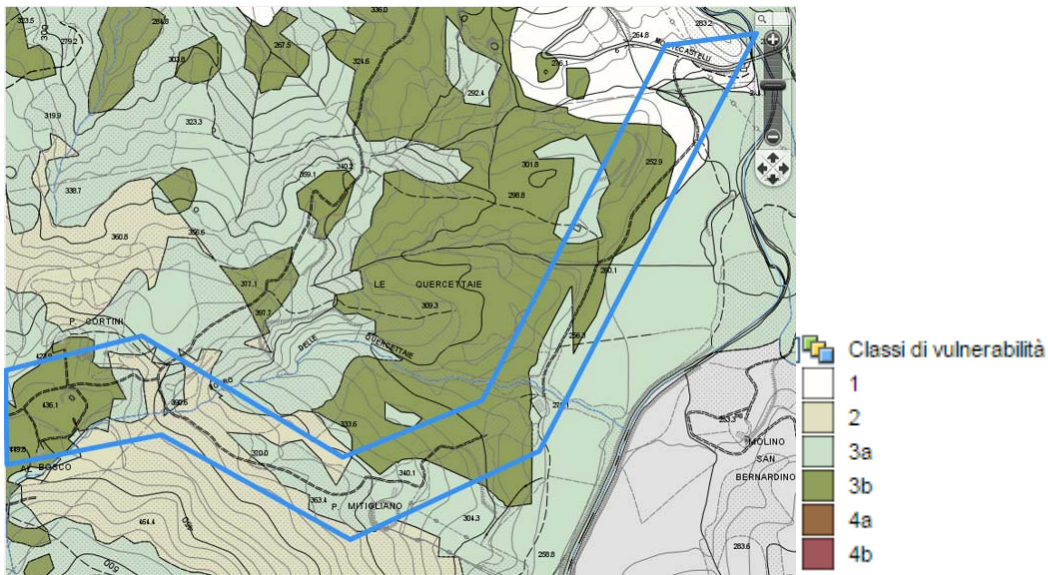


Figura 21: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte intermedia dell'elettrodotto (blu)



Figura 22: PTCP della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte intermedia dell'elettrodotto (blu)

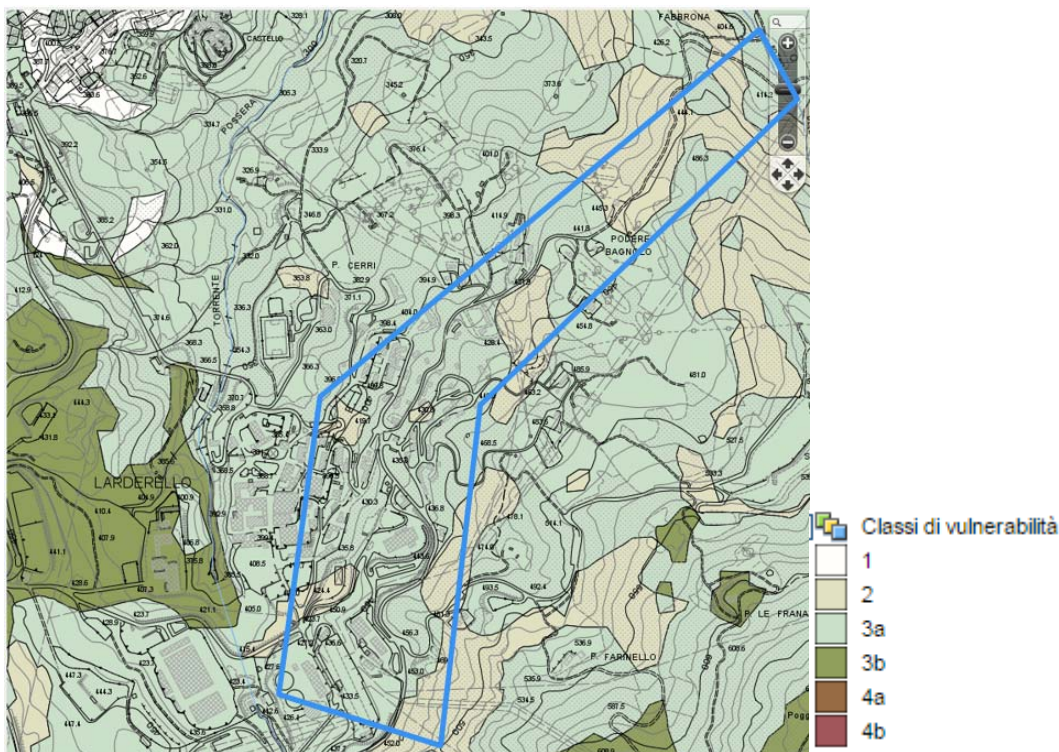


Figura 23: PTC della Provincia di Pisa - stralcio della Tavola P9 – La vulnerabilità idrogeologica (www.provincia.pisa.it) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione della parte finale dell'elettrodotto (blu)

Con specifico riferimento agli aspetti del territorio legati alla geotermia, il PTC mette in evidenza quanto segue:

- ricadono in questo ambito i territori dei Comuni di Castelnuovo V.C, Pomarance, Monteverdi M.mo, e solo una piccola parte di Montecatini V.C.e, storicamente caratterizzati dalla presenza di attività minerarie e, da un secolo a questa parte, dall' industria per la trasformazione , in energia elettrica, dell'energia termica dei vapori caldi dei quali è ricca la zona (Art. 24.1.1 delle Norme di Attuazione - Il paesaggio della geotermia);
- i Comuni dell'area geotermica dovranno promuovere l'utilizzo dell'energia geotermica nei sistemi produttivi agricoli e promuovere presso i soggetti produttori di energia geotermoelettrica, l'introduzione di tecnologie finalizzate al miglioramento di *performances* ambientali, mediante [...], il contenimento del campo magnetico generato dagli elettrodotti e la mitigazione dell'impatto visivo dei vapordotti e degli elettrodotti, anche mediante l'interramento, ove tecnicamente possibile, [...] (Art. 24.1.2 delle Norme di Attuazione - Il paesaggio della geotermia);
- con riferimento alla presenza o alla nuova ubicazione di impianti di radiocomunicazione o di impianti e linee elettriche, l'articolo 43 delle Norme di Attuazione prescrive che gli strumenti urbanistici comunali devono subordinare le previsioni di trasformazione al soddisfacimento delle seguenti condizioni:
 - a) per i nuovi edifici o luoghi residenziali in prossimità di linee o impianti per la distribuzione dell'energia elettrica si prescrive, il rispetto dei limiti di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici fissati dalla vigente normativa;
 - b) nelle aree sulle quali insistono elettrodotti (linee elettriche, sottostazioni e cabine di trasformazione), devono essere previste tutte le opportune precauzioni in modo tale che il campo elettrico e magnetico generato rimanga entro i limiti di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici, fissati dalla vigente normativa, con valutazioni e misurazioni dei campi;



d) nelle aree soggette a tutela degli interessi storici, artistici, architettonici, archeologici e ambientali, gli elettrodotti devono correre in cavo sotterraneo e devono altresì essere previste, in fase di progettazione, particolari misure, onde evitare danni irreparabili ai valori paesaggistici e ambientali tutelati.

Il Progetto non è in contrasto con quanto definito dal PTCP.

Si evidenzia che le aree boscate presenti verranno parzialmente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Inoltre il Progetto risulta in linea con le indicazioni del PTCP di promuovere lo sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile e di prevedere l'interramento degli elettrodotti laddove tecnicamente possibile.

3.1.3 Pianificazione di settore

3.1.3.1 Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa

Il piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa è stato approvato con atto di delibera del Consiglio Regionale n.13 del 25 gennaio 2005.

Successivamente all'approvazione del P.A.I. il quadro conoscitivo delle pericolosità idraulica e geomorfologica è stato aggiornato in raccordo con le Amministrazioni Comunali che hanno provveduto nel frattempo ad adeguare al P.A.I. i propri strumenti di governo del territorio.

Dalle Tavole 18 e 19 del Piano "Carta di tutela del territorio" (Figura 24) si evince che il tracciato dell'elettrodotto è compreso in **aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici**. Queste aree corrispondono alle aree collinari e alto collinari nelle quali è necessaria una azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali e a non indurre squilibri per le aree di valle.

L'art. 18 delle NTA stabilisce che:

- nelle aree agricole sono da incentivare:
 - il mantenimento, la manutenzione e il ripristino delle opere di sistemazione idraulico agraria di presidio tipiche degli assetti agricoli storici (muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi ecc.);
 - il mantenimento di siepi, alberi e zone inerbite ai limiti del coltivo;
 - la realizzazione di adeguata rete di regimazione delle acque quali fosse livellari e fossi collettori;
 - la manutenzione della viabilità podereale, sentieri, mulattiere e carrarecce con dotazione di cunette, taglia-acque e altre opere consimili al fine di evitare la loro trasformazione in collettori di acque superficiali.
- nelle aree boscate devono essere incentivate "le azioni relative alla conservazione, manutenzione ed adeguamento dei boschi in funzione della regimazione delle acque superficiali e al potenziamento delle superfici boscate; la salvaguardia degli impianti boschivi e arbustivi di pregio". Inoltre devono essere incentivate "mantenimento, manutenzione e ripristino delle opere di sistemazione idraulico forestale quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque, drenaggi ecc."

Alcuni brevi tratti dell'elettrodotto attraverseranno aree boscate individuate quali aree a **pericolosità geomorfologica elevata** (P.F.E.).

L'art. 14 delle NTA del Piano definisce al comma 1 che "*Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata [...]. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree*



adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza [...]”.

Al comma 5 l'art. 14 definisce che *“La realizzazione di nuovi interventi pubblici o privati, previsti dai vigenti strumenti di governo del territorio alla data di approvazione del presente Piano è subordinata alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza. Gli interventi di messa in sicurezza dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza [...]*”. Il comma 6 del medesimo articolo stabilisce che *“Qualora le opere di consolidamento e messa in sicurezza costituiscano elemento strutturale e sostanziale degli interventi previsti, la realizzazione di questi ultimi potrà essere contestuale alle opere di consolidamento e messa in sicurezza”*.

Pertanto ai sensi dell'articolo 14 nuovi interventi possono essere realizzati se subordinati alla verifica dello stato di stabilità dell'area sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici ed alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza.

Il tracciato dell'elettrodotto attraversa alcuni corpi idrici facenti parte del **reticolo significativo ai fini della difesa del suolo**. L'art. 9 delle NTA di Piano stabilisce che *“con riferimento ai fiumi ricompresi nel reticolo di acque superficiali del presente PAI, sono definite aree di pertinenza fluviale le aree di naturale esondazione dei corsi d'acqua costituite dall'alveo attivo e dalla pianura esondabile attiva individuate con criteri geomorfologici [...]. Le aree di pertinenza fluviale, funzionali anche al contenimento dei danni a persone, insediamenti, infrastrutture, attività socio-economiche e patrimonio ambientale, sono prioritariamente destinate a garantire il recupero e la rinaturalizzazione degli ecosistemi fluviali. Tali aree potranno essere oggetto di previsioni edificatorie non diversamente localizzabili [...]*”.

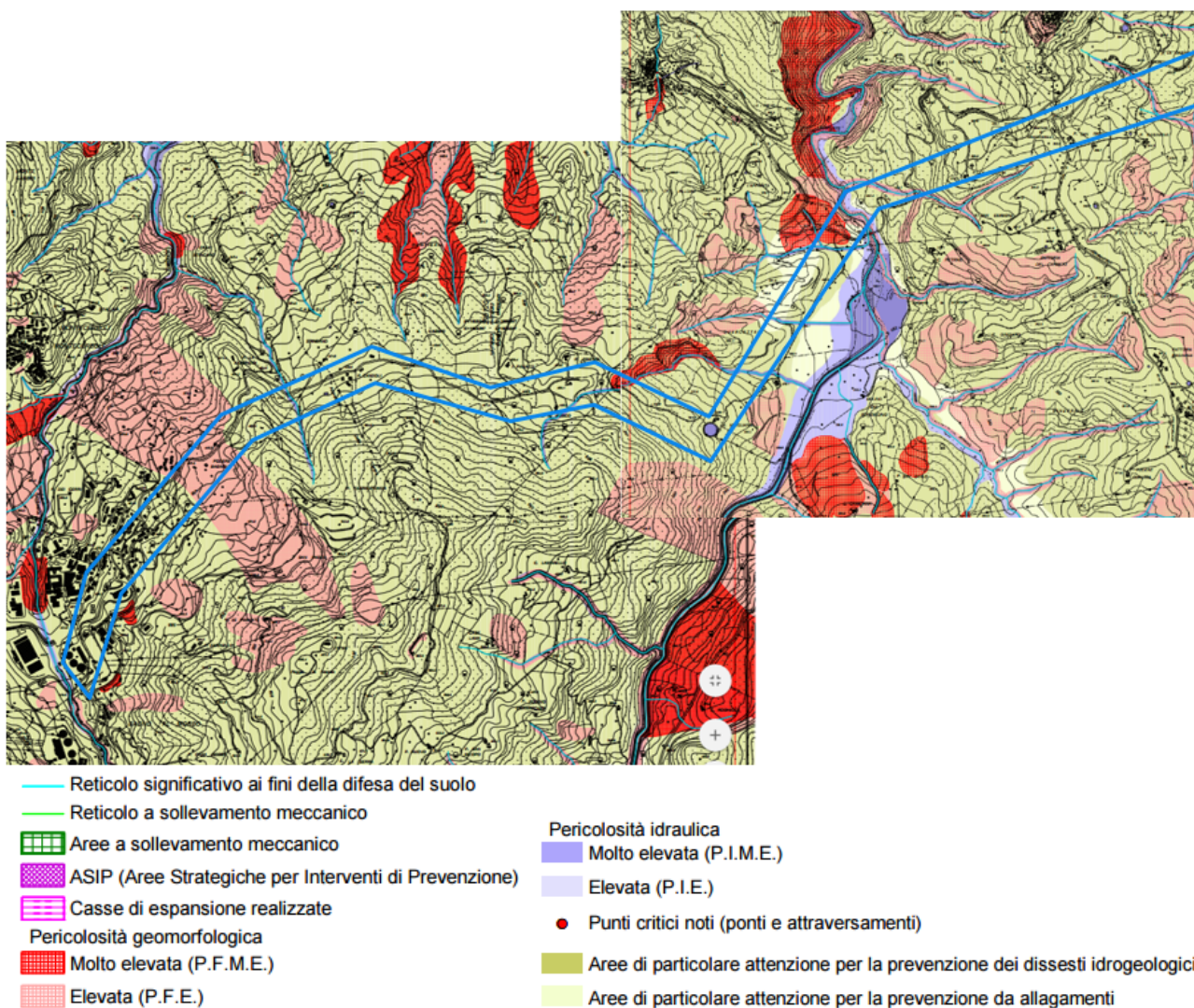


Figura 24: Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa: stralcio della Tavole 18 e 19 con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)

Il tracciato dell'elettrodotto è compreso in **aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici**.

Alcuni brevi tratti del tracciato dell'elettrodotto attraversano aree boscate individuate quali aree a **pericolosità geomorfologica elevata** (P.F.E.).

Il tracciato dell'elettrodotto attraversa alcuni corpi idrici facenti parte del **reticolo significativo ai fini della difesa del suolo**.

3.1.3.2 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.6.

Il PTA costituisce lo strumento principale per la gestione delle acque in Toscana attraverso l'individuazione delle attività e delle azioni di governo necessarie a raggiungere gli obiettivi qualitativi e quantitativi prefissati.



Il progetto ricade all'interno del bacino idrografico regionale denominato "Toscana Costa".

Le caratteristiche tecniche del Progetto e le tecnologie che saranno impiegate durante la fase di costruzione non pregiudicano la salvaguardia e la tutela delle acque.

Dall'analisi della documentazione del Piano di Tutela delle Acque del bacino "Toscana Costa" emerge che i territori interessati dalla realizzazione dell'elettrodotto non interferiscono con aree sottoposte a specifica tutela dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana (aree sensibili, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da fitofarmaci, aree di salvaguardia delle opere di captazione ad uso idropotabile).

In conclusione è possibile asserire che il PTA non introduce prescrizioni ostative alla realizzazione del Progetto.

3.1.4 Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette

L'area non insiste su alcun Sito Natura 2000 (Figura 25), i siti più vicini si trovano a circa 4 km a nord del tratto iniziale del tracciato dell'elettrodotto (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS "Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori" e "Macchia di Tatti e Berignone") e a 3 km a ovest del tratto finale dell'elettrodotto (SIC e ZPS "Complesso di Monterufoli").

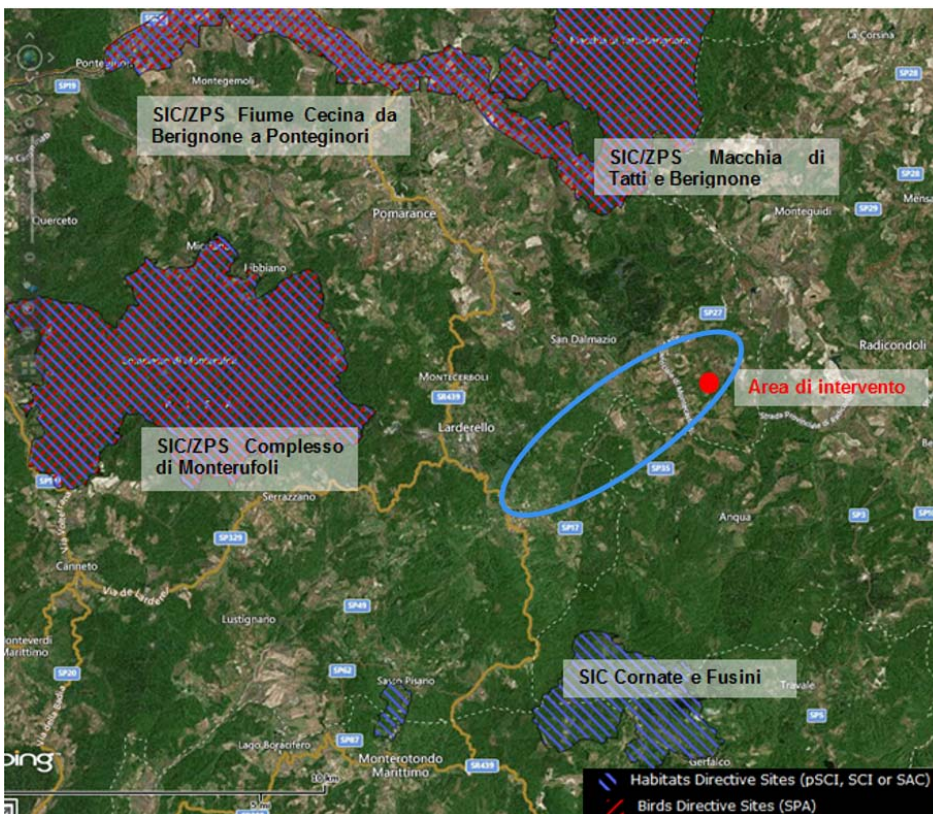


Figura 25: Rete Natura 2000 (fonte <http://natura2000.eea.europa.eu/#/>) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)

Analogamente l'area non ricade in aree protette (Figura 26): il sito più vicino si trova a circa 4 km a nord del tracciato dell'elettrodotto ed è la Riserva Naturale Provinciale "Foresta di Berignone" in parte coincidente con il SIC/ZPS "Macchia di Tatti – Berignone".



Figura 26: Riserva Naturale Provinciale "Foresta di Berignone" (Fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#>) con indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)

Si segnala inoltre che il tracciato dell'elettrodotto, nel tratto interrato lungo la S.P. di Montecastelli (n.27), segue in parte il confine del Sito di Interesse Regionale (SIR) "Valle del Pavone e Rocca Sillana" (Figura 27).

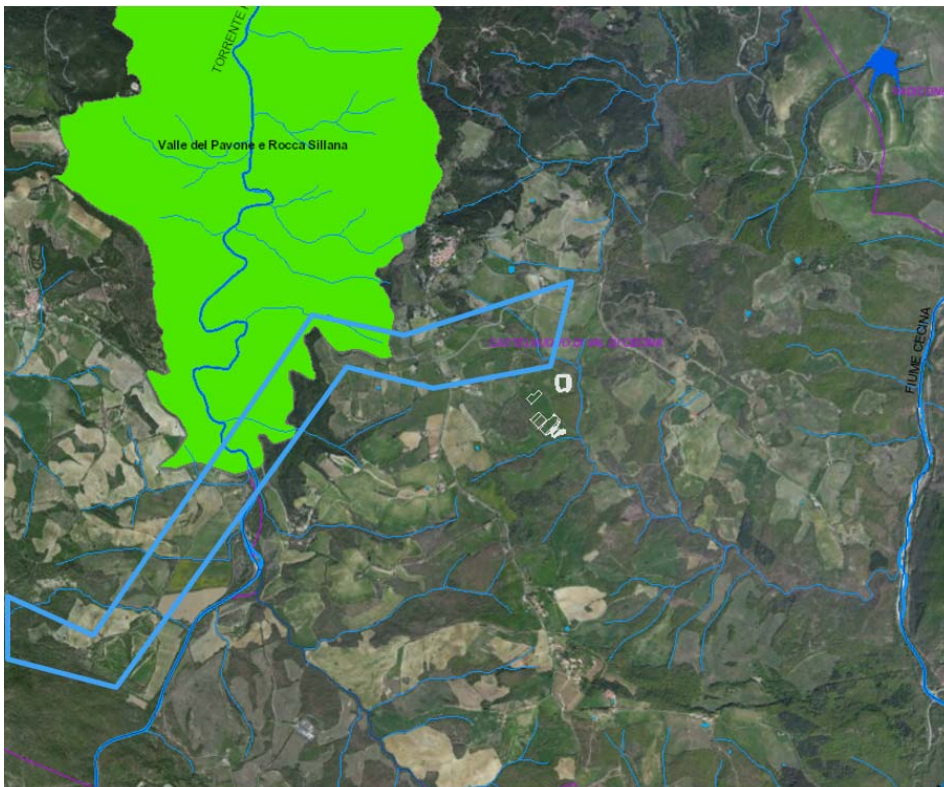


Figura 27: SIR "Valle del Pavone e Rocca Sillana" e indicazione dell'area di intervento per la realizzazione dell'elettrodotto (blu)

L'area di intervento non ricade né in siti facenti parte della Rete Natura 2000 né in aree protette. Il tracciato dell'elettrodotto corre per un tratto lungo il confine del SIR "Valle del Pavone e Rocca Sillana" coincidente con la S.P. di Montecastelli (n. 27).

3.1.5 Vincoli

- Rete Natura 2000 e Aree protette (vedi paragrafo 3.1.4): l'area non insiste su alcun sito Natura 2000, i siti più vicini si trovano a circa 4 km a nord del tratto iniziale del tracciato dell'elettrodotto (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS "Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori" e "Macchia di Tatti e Berignone") e a 3 km a ovest del tratto finale dell'elettrodotto (SIC e ZPS "Complesso di Monterufoli"). Analogamente l'area non ricade in aree protette: il sito più vicino si trova a circa 4 km a nord ed è il Parco Provinciale "Riserva Naturale Foresta di Berignone" in parte coincidente con il SIC/ZPS "Macchia di Tatti – Berignone". Inoltre l'area non ricade in alcun Sito di Interesse Regionale (SIR): il tracciato corre in parte lungo il confine del SIR "Valle del Pavone e Rocca Sillana".
- Vincolo paesaggistico: l'area destinata alla realizzazione dell'elettrodotto risulta parzialmente soggetta a vincoli paesaggistici in prossimità delle aree boscate adiacenti presenti in alcuni tratti del tracciato, le quali sono tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04. La realizzazione dell'elettrodotto potrà comportare infatti una modifica alle aree boscate attraversate in quanto saranno realizzati dei tagli della vegetazione. Inoltre il tracciato dell'elettrodotto attraverserà la fascia di rispetto del torrente Pavone. Pertanto l'intervento relativo all'elettrodotto è interessato da vincolo paesaggistico.
- Vincolo Idrogeologico (Figura 28): l'area destinata alla realizzazione dell'elettrodotto è soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923.



- Istituti Faunistici (Figura 29): il territorio nel quale si colloca l'area di intervento per la costruzione dell'elettrodotto è interessato dalla presenza delle Zone di ripopolamento e cattura (ZRC) n. 27 "Montecastelli - Le Serre" e n. 9 "Larderello Montecerboli", della Zona di Rispetto Venatorio (ZRV) "S.Dalmazio". Le ZRC sono Istituti Faunistico Venatori che hanno lo scopo dei preservare la riproduzione naturale di Lepre e Galliformi e fanno parte della Rete primaria della struttura ecologica provinciale. Dal Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Pisa 2012-2015 si evince che l'area di Montecastelli è elencata tra le ZRC scadenti per le caratteristiche attuali e sulle quali i limiti esistenti su uno o più parametri gestionali non consentono di garantire una ripresa sufficiente di funzionalità. Per tali Zone si prevede la trasformazione o la cessazione. Nello specifico il Piano Faunistico per la ZRC di Montecastelli descrive che *"La presenza del Cinghiale rende difficoltosa la produzione naturale delle specie in indirizzo e gli altri Ungulati (Capriolo e Daino) rendono difficile il rapporto con gli agricoltori coinvolti. I risultati conseguiti e le problematiche suddette indicano la necessità di conversione della ZRC in ZRV, per la quale potranno essere sfruttate le strutture di ambientamento già realizzate nel 2012"*. Le ZRV sono Zone di Rispetto Venatorio istituite dalla Provincia su proposta degli ATC. Tali istituti sono individuati ed istituiti prioritariamente con lo scopo di proteggere la fauna piccola stanziale (Lepre e Galliformi) immessa a scopo venatorio, quindi assolvono finalità venatorie collegate al miglioramento delle possibilità di sopravvivenza e di successivo irradiazione nelle aree di immissione appositamente individuate sul territorio. Secondariamente, tali istituti assolvono il ruolo di conservazione e produzione della fauna in relazione alle condizioni di divieto di caccia, idoneità ambientale ed alle operazioni gestionali che in essi vengono svolti per lo scopo primario suddetto (miglioramenti ambientali a fini faunistici, mangiatoie, controllo delle specie antagoniste, ecc.).

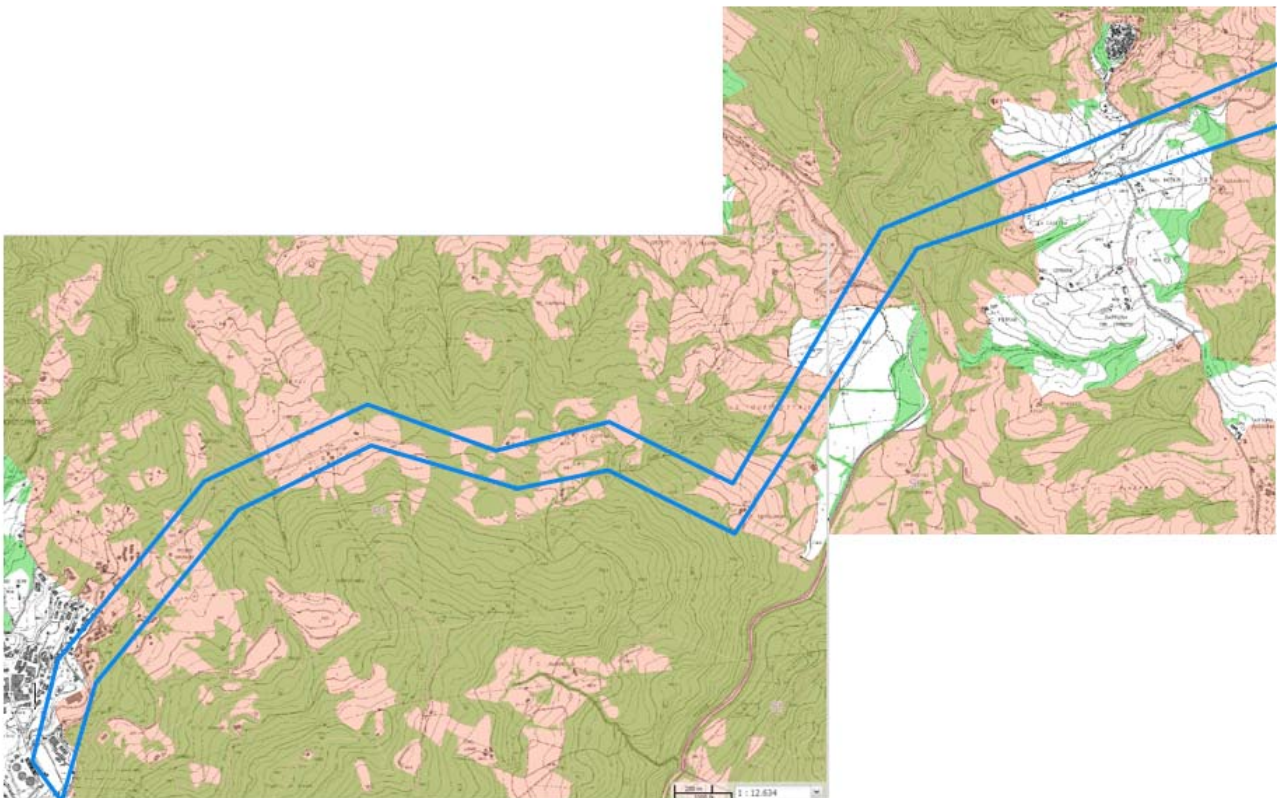


Figura 28: Vincolo idrogeologico (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html>)

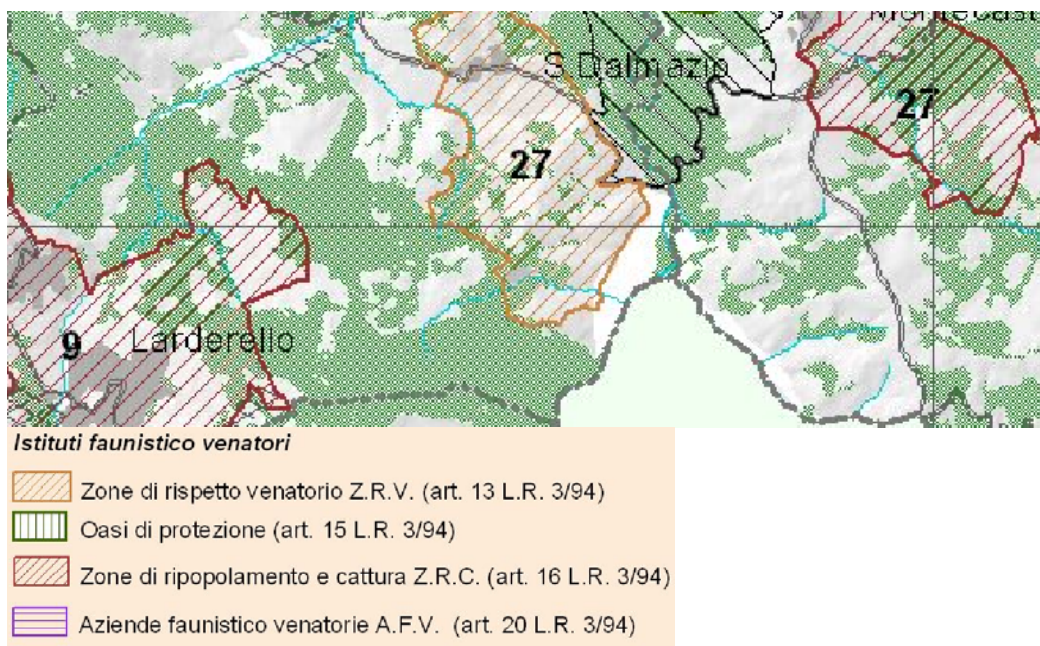


Figura 29: Istituti faunistico venatori

L'area di intervento per la realizzazione del Progetto:

- non ricade né in siti facenti parte della Rete Natura 2000 né in aree protette;
- è soggetta a vincolo paesaggistico in quanto l'elettrodotto attraversa aree boscate e la fascia di rispetto fluviale del torrente Pavone tutelate ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004;
- è soggetta a vincolo idrogeologico;
- è compresa nel territorio degli Istituti Faunistico Venatorio "ZRC - Le Serre", "ZRC - Larderello Monterufoli" e "ZRV- S.Dalmazio".



4.0 INTEGRAZIONE AL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 Descrizione dell'elettrodotto

L'Impianto Pilota sarà collegato alla rete di Enel Distribuzione a 15 kV mediante la realizzazione di un nuovo elettrodotto di media tensione uscente dalla cabina primaria esistente a Larderello e connesso alla nuova cabina elettrica di consegna di Media Tensione – MT (in progetto).

La scelta di realizzare un elettrodotto di collegamento alla cabina primaria esistente di Larderello nasce da limitazioni imposte dal gestore della rete a media tensione (Enel Distribuzione), che ha dichiarato l'impossibilità di collegarsi alla rete esistente, poiché risulta già sovraccarica. La progettazione e la realizzazione dell'elettrodotto è quindi responsabilità di Enel Distribuzione, e non del proponente. Le scelte progettuali effettuate da Enel hanno comunque tenuto conto di alcuni criteri per limitare gli impatti paesaggistici dell'elettrodotto, come meglio specificato nel Capitolo 0 e nella Relazione Paesaggistica presentata a corredo del SIA (i cui fotoinserti presentati nel seguito sono un estratto).

Il collegamento tra la cabina di consegna e la rete ENEL sarà realizzato da ENEL ed avrà le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 15 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Potenza nominale: 6600 kW
- Corrente massima di esercizio di collegamento: 320 A
- Potenza in immissione richiesta: 5300 kW

Tale soluzione prevedrà la realizzazione dell'elettrodotto in cavo sia in sotterraneo sia in aereo, per circa 10.440 m. La parte in sotterraneo avrà una lunghezza di circa 5.950 m, e sarà realizzata mediante:

- scavo a sezione obbligata su strada asfaltata con riempimenti in inerte naturale e ripristini realizzati in conformità a Norma CEI 11-17 e specifiche Enel;
- posa di tubo corrugato in PVC, Ø min = 160 mm con resistenza allo schiacciamento min 450N (serie pesante) ad una profondità minima di 1,0 m, misurata dal piano della strada (piano di rotolamento);
- posa di terna di cavi intrecciati ad elica con conduttori in alluminio isolati in gomma polietilene reticolato XLPE, con schermo metallico in alluminio sotto guaina di PVC di tipo ARE4H5EX-12/20kV

La parte aerea avrà una lunghezza di circa 4.490 m e sarà realizzata mediante installazione di 59 sostegni con interasse medio di circa 70 m. I sostegni saranno installati in sito mediante:

- scavo e realizzazione della fondazione a blocco monolitico in calcestruzzo non armato;
- posa in opera dei pali di sostegno; allo stato attuale non è nota l'esatta tipologia di palo che verrà utilizzato, comunque si presume che sia un sostegno monostelo in acciaio, con altezza variabile tra i 12 e i 16 m, anche in funzione della morfologia del tracciato;
- posa in opera dei cavi intrecciati ad elica.

Per la realizzazione della cabina di trasformazione MT/MT di utente saranno poi posati in opera n. 2 monoblocchi in cemento armato precompresso (c.a.p.) di cui:

- un monoblocco di dimensioni 2,48 x 7,70 m (locale di consegna Enel + locale misure) allestito con:
 - N.1 Scomparto "U" (UTENTE): tipo DY404M/16 o similare;
 - N.1 Scomparto "IM" (LINEA): tipo DY406/1 o similare;



- un monoblocco di dimensioni 2,46 x 3,26 m (locale utente) comprensivo del locale misure, contenente il quadro in media tensione QMT1, con i dispositivi di interruzione/sezionamento, la protezione di generale e la protezione dell'impianto di rete di utente verso la cabina di trasformazione di utente.

Saranno inoltre installati rispettivamente a monte e a valle dell'impianto di connessione di cui sopra:

- scomparto interruttore MT di cabina primaria ed apparecchiature connesse;
- trasformatore MT/MT da 7.500 kVA.

4.2 Utilizzo di risorse

4.2.1 Suolo

Il Progetto comporta l'occupazione definitiva delle seguenti superfici:

- cabina elettrica di consegna: 30 m²;
- fondazione pali di sostegno: circa 132 m².

4.3 Cantierizzazione e cronoprogramma

La cantierizzazione prevista per la realizzazione del Progetto comprende le seguenti 8 fasi principali:

- **Fase 1:** primo tratto viabilità di accesso;
- **Fase 2:** prosecuzione viabilità di accesso e area stoccaggio mezzi e materiali;
- **Fase 3:** movimenti terre vasca di accumulo (12.000 m³) e postazione di perforazione;
- **Fase 4:** movimenti terre viabilità per vasca di accumulo (3.000 m³) e centrale, opere civili postazione;
- **Fase 5:** perforazione primo pozzo di produzione (CAS-P1)
- **Fase 6:** perforazione pozzo di reiniezione (CAS-I) e opere civili centrale
- **Fase 7:** perforazione secondo pozzo di produzione (CAS-P2), opere meccaniche centrale e air cooler, fluidodotti
- **Fase 8:** opere di mitigazione.

La costruzione dell'elettrodotto sarà eseguita durante la Fase 6 a cura di E-Distribuzione, a seguito del completamento delle opere e dell'ottenimento dei permessi di competenza di RGT, come la posa della tubazione interrata dall'impianto geotermoelettrico alla cabina di consegna, la realizzazione del fabbricato per il punto di consegna e l'ottenimento delle servitù di elettrodotto. Il tempo massimo di realizzazione a cura di E-Distribuzione, come da preventivo di connessione accettato in via definitiva, sarà di 233 giorni lavorativi, pari a circa 11 mesi.

4.4 Elementi di mitigazione e di integrazione paesaggistica

La scelta del percorso e della tipologia di soluzione è stata improntata a ridurre il più possibile gli impatti paesaggistici. Come già evidenziato, la maggior parte del tracciato sarà effettuata con soluzione interrata sotto il sedime stradale. Pur comportando maggiori oneri in termini di attività per la realizzazione, questa soluzione non ha impatti di alcun tipo dal punto di vista paesaggistico, poiché la realizzazione sotto il sedime stradale esistente rende totalmente invisibile quel tratto di elettrodotto.



Per la parte aerea si è scelto un percorso lungo una strada vicinale con un traffico di mezzi estremamente ridotto, poiché si tratta di una strada che non collega centri abitati, ma che viene utilizzata per raggiungere le proprietà e alcuni edifici e fabbricati rurali. Nella scelta dei sostegni per i cavi si è deciso di prevedere la tipologia monostelo (anziché i classici tralicci), che è quella attualmente maggiormente utilizzata grazie ai ridotti impatti in termini visivi e di occupazione del suolo. Sono quindi stati previsti sostegni monostelo in acciaio, dell'altezza variabile tra i 12 e i 16 m, in funzione della morfologia dei luoghi.

5.0 INTEGRAZIONE AL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

5.1 Metodologia di analisi

La metodologia di analisi applicata nel presente Studio è descritta nel paragrafo 4.1 del SIA al quale si rimanda.

In sintesi prevede le fasi di seguito descritte.

- **Verifica preliminare dei potenziali impatti:**
 - individuazione delle azioni di progetto (equivalenti ai Determinanti del modello DPSIR) sia per la fase di costruzione che per la successiva fase di esercizio dell'elettrodotto;
 - individuazione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto da parte dell'elettrodotto.
- **Valutazione degli impatti:**
 - definizione dello Stato attuale delle differenti componenti ambientali potenzialmente oggetto d'impatto (già descritte nel SIA);
 - individuazione dei fattori di impatto (equivalenti alle Pressioni del modello DPSIR) potenzialmente agenti sulle componenti ambientali nelle diverse fasi di progetto;
 - definizione e valutazione, per le fasi di costruzione e di esercizio, dell'impatto ambientale agente su ogni singola componente considerata a valle delle eventuali misure di mitigazione previste (equivalenti alle Risposte del modello DPSIR).

5.2 Verifica preliminare dei potenziali impatti

Lo studio ha compreso la verifica preliminare dei potenziali impatti individuando le azioni di progetto in grado di interferire con le componenti ambientali nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'elettrodotto.

Le azioni di progetto in grado di interferire con le componenti ambientali sono sintetizzabili come segue:

- **Fase di costruzione**
 - scarificazioni/sbancamenti/scavi;
 - trasporto materiali da costruzione;
 - stoccaggio terreni di scavo;
 - riporto terra;
 - costruzione opere elettrodotto;
 - richiesta di manodopera.
- **Fase di esercizio**
 - presenza elettrodotto;



- funzionamento elettrodotto;
- richiesta di manodopera.

A seguito dell'individuazione delle azioni di progetto è stata compilata la matrice di incrocio tra le componenti ambientali e le azioni di progetto individuate.

Tabella 1: Matrice Azioni di progetto-Componenti ambientali

FASI DI PROGETTO	AZIONI PROGETTO/COMPONENTI DI	Atmosfera	Suolo e sottosuolo	Ambiente idrico superficiale	Ambiente idrico sotterraneo	Clima acustico	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	Paesaggio	Sistema antropico	Salute pubblica
		Fase di costruzione	scarificazioni/sbancamenti/scavi	■	■			■		■	■
trasporto materiali da costruzione	■					■		■		■	■
stoccaggio terreni di scavo	■		■								■
riporto terra	■		■			■		■	■		■
costruzione elettrodotto	■					■		■	■		■
richiesta di manodopera										■	
Fase di esercizio	presenza elettrodotto		■					■	■		
	funzionamento elettrodotto						■	■			■
	richiesta di manodopera									■	

In base alle risultanze della verifica preliminare condotta, le componenti ambientali ritenute oggetto di potenziale impatto sono le seguenti:

- atmosfera;



- suolo e sottosuolo;
- clima acustico;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi;
- paesaggio;
- sistema antropico;
- salute pubblica.

Si sottolinea che le componenti ambiente idrico superficiale e ambiente idrico sotterraneo sono state escluse dalla valutazione degli impatti in quanto non sussistono le condizioni di potenziale impatto sulle medesime sia durante la fase di costruzione sia di esercizio. La scelta del percorso e della tipologia di soluzione interrata è stata infatti improntata a ridurre il più possibile gli impatti e il tracciato del cavidotto interrato correrà sotto il sedime stradale esistente, non interferendo pertanto sui corpi superficiali e/o sotterranei.

Per quanto riguarda la parte aerea, si assume che i sostegni monostelo saranno ubicati in punti esterni ai corsi d'acqua superficiale per una ragione di opportunità costruttiva ed ingegneristica, in conformità con quanto definito dalla Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione (Enel, 2015).

Infine, come descritto nel SIA, nell'area di interesse non sono attesi corpi idrici sotterranei significativi, pertanto si esclude a priori che gli scavi di posa del cavidotto (ad una profondità minima di 1,0 m) o di posa del blocco monolitico di calcestruzzo non armato per la costruzione della cabina di consegna possano interferire con gli acquiferi.

5.3 Valutazione degli impatti

A partire dalla verifica preliminare condotta, si è proceduto con la valutazione di dettaglio dei potenziali impatti generati dall'elettrodotto e agenti su ciascuna componente ambientale interferita.

Tale analisi comporta:

- la definizione dello stato qualitativo attuale della componente (come definita nel SIA);
- l'individuazione dei fattori di impatto agenti sulla componente nelle fasi di costruzione e di esercizio;
- la valutazione dei conseguenti impatti per le diverse fasi di progetto.

Le correlazioni esistenti tra componente - azioni di progetto – fattori di impatto è riportata nella seguente tabella riassuntiva, che costituisce il riferimento metodologico per i capitoli successivi.

Tabella 2: Matrice di riferimento Componente - Azioni di Progetto - Fattori di Impatto

COMPONENTI	AZIONI DI PROGETTO		FATTORI DI IMPATTO
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	
ATMOSFERA	scarificazioni/sbancamenti/scavi	-	emissione di polveri emissione di inquinanti atmosferici emissione di gas serra
	trasporto materiali da costruzione		
	stoccaggio terreni di scavo		



COMPONENTI	AZIONI DI PROGETTO		FATTORI DI IMPATTO
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	
	riporto terra		
	costruzione elettrodotto		
SUOLO E SOTTOSUOLO	scarificazioni/sbancamenti/scavi		occupazione di suolo asportazione di suolo/sottosuolo immissione di inquinanti nel suolo/sottosuolo
	stoccaggio terreni di scavo	-	
	riporto terra		
	-	presenza elettrodotto	occupazione di suolo
CLIMA ACUSTICO	scarificazioni/sbancamenti/scavi		emissione di rumore
	trasporto materiali da costruzione	-	
	riporto terra		
	Costruzione elettrodotto		
RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI	-	funzionamento elettrodotto	emissioni elettromagnetiche
FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	scarificazioni/sbancamenti/scavi		emissione di polveri emissione di inquinanti atmosferici asportazione di vegetazione danneggiamento di vegetazione emissione di rumore
	trasporto materiali da costruzione	-	
	riporto terra		
	costruzione elettrodotto		
	-	funzionamento elettrodotto	disturbo all'avifauna
PAESAGGIO	scarificazioni/sbancamenti/scavi		presenza di manufatti e opere artificiali
	riporto terra	-	
	costruzione elettrodotto		
	-	presenza elettrodotto	presenza di manufatti e opere artificiali
SISTEMA ANTROPICO	trasporto materiali da costruzione	-	flussi di traffico occupazione di manodopera
	richiesta di manodopera		



COMPONENTI	AZIONI DI PROGETTO		FATTORI DI IMPATTO
	FASE DI COSTRUZIONE	FASE DI ESERCIZIO	
	-	richiesta di manodopera	occupazione di manodopera
SALUTE PUBBLICA	scarificazioni/sbancamenti/scavi	-	emissione di polveri emissione di inquinanti atmosferici emissione di rumore
	trasporto materiali da costruzione		
	stoccaggio terreni di scavo		
	riporto terra		
	costruzione elettrodotto		
	-	funzionamento elettrodotto	emissioni elettromagnetiche

5.4 Atmosfera

La descrizione dello stato della componente atmosfera è riportata al Capitolo 4.4.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente atmosfera è stata attribuita una **sensibilità media**.

5.4.1 Valutazione degli impatti

5.4.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente atmosfera in relazione alla costruzione dell'elettrodotto sono le stesse considerate nel SIA, come segue;

- emissione di polveri;
- emissione di inquinanti in atmosfera;
- emissione di gas serra.

Per la fase di esercizio, invece, non si rilevano fattori di impatto agenti sulla componente.

5.4.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere per la realizzazione dell'elettrodotto sarà principalmente legato all'immissione di polveri ed inquinanti nei bassi strati dell'atmosfera. Le azioni di progetto maggiormente responsabili delle emissioni sono le operazioni di scavo, le movimentazioni dei mezzi per il trasporto dei materiali da costruzione e le attività di stoccaggio e riporto delle terre.

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 generalmente non causa alterazioni significative degli inquinanti primari e secondari da traffico, quali ossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO₂), anidride carbonica (CO₂), ossidi di azoto (NO, NO₂), idrocarburi incombusti (COV) tra cui il benzene e gli idrocarburi poliaromatici (IPA), particelle sospese (PTS) e piombo (Pb).

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



Viceversa i maggiori impatti sulla componente atmosfera sono legati ai processi di lavoro meccanici e al transito dei mezzi pesanti che comportano la formazione e il sollevamento o risollevarimento dalla pavimentazione stradale di PTS e polveri fini (PM10).

L'analisi di casi analoghi evidenzia che l'impatto sull'atmosfera causato dalle polveri ha carattere circoscritto alle aree di cantiere, con ambiti di interazione potenziale dell'ordine del centinaio di metri.

Tuttavia si sottolinea che la distribuzione temporale dell'impatto è stata considerata come discontinua, in quanto legata specificatamente al transito ed alle operazioni non continue dei mezzi d'opera. Le attività considerate, infatti, 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.

Durante le fasi di cantiere gli impatti potenziali avranno inoltre una limitata estensione oltre che dal punto di vista temporale, anche dal punto di vista spaziale, interessando l'area più prossima ai micro cantieri e alle piste, e sono considerati, per natura ed entità, reversibili.

Considerando la possibilità di utilizzare tutti gli accorgimenti adatti in fase di costruzione e di adottare un adeguato piano di cantierizzazione, si può ragionevole affermare che l'impatto sulla componente generato dalle attività di costruzione dell'elettrodotto può essere considerato **trascurabile** ed è possibile prevedere che tale impatto non arrecherà perturbazioni significative all'atmosfera.

Fase di esercizio

In fase di esercizio potrebbero verificarsi episodi di emissione e ricaduta di polveri e inquinanti in atmosfera limitatamente agli sporadici eventi che richiedono interventi di manutenzione. Considerata la natura dell'opera e delle attività, si assume che il potenziale impatto associato non sia significativo.

5.5 Suolo e sottosuolo

La descrizione dello stato della componente suolo e sottosuolo è riportata al Capitolo 4.5.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente suolo e sottosuolo è stata attribuita una **sensibilità bassa**.

5.5.1 Valutazione degli impatti

5.5.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo in relazione alla costruzione ed all'esercizio dell'elettrodotto sono analoghi a quelli individuati nel SIA, come segue:

- **Fase di costruzione**
 - occupazione di suolo;
 - asportazione di suolo/sottosuolo;
 - immissione di inquinanti nel suolo/sottosuolo.
- **Fase di esercizio**
 - occupazione di suolo.

5.5.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

In fase di **costruzione** si registrerà principalmente un impatto derivante dall'asportazione di suolo e sottosuolo legato alle operazioni di scavo per la posa dei cavidotti e per la costruzione dei pilastri per i sostegni e della cabina elettrica di consegna.



Per la posa dei cavidotti si andrà ad operare unicamente al disotto del sedime stradale, mentre si assisterà ad asportazione di suolo unicamente in relazione agli scavi ed alle costruzioni dei pilastri per i sostegni e per l'edificazione della cabina elettrica di consegna. In questi ultimi due casi si assisterà altresì ad un'occupazione di suolo di lunga durata ma con una limitata estensione areale da cui ne deriva un impatto trascurabile sulla componente in esame.

Si sottolinea che i terreni di scavo saranno sottoposti alle analisi di classificazione previste dalla normativa vigente e, se risulteranno conformi, saranno riutilizzati in sito per le operazioni di rinterro; in caso contrario, gli stessi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente, saranno trattati come rifiuti e inviati presso idonei siti di recupero/smaltimento autorizzati, tenendo conto della capacità di trattamento degli impianti presenti sul territorio provinciale.

Infine un potenziale impatto è ascrivibile all'eventuale occorrenza di eventi incidentali, con perdite di contaminanti dai mezzi d'opera durante le fasi di scavo e movimento terra. In tali casi, potranno verificarsi situazioni di contaminazione del suolo e del sottosuolo: tuttavia tale rischio risulta trascurabile in quanto la gestione delle attività di cantiere sarà svolta secondo opportune procedure in grado di minimizzare la possibilità di accadimento e/o di intervenire tempestivamente con la rimozione delle porzioni di terreno oggetto di eventuale contaminazione accidentale.

In conclusione occorre sottolineare che ogni modificazione connessa alle aree di cantiere sarà ridotta al minimo e si procederà al totale ripristino delle stesse a conclusione dei lavori.

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che la costruzione dell'elettrodotto genererà un impatto di entità **trascurabile** sulla componente suolo e sottosuolo.

Fase di esercizio

Completata la realizzazione dell'elettrodotto, si attende un impatto esiguo legato all'occupazione di suolo da parte dei sostegni e della cabina elettrica di consegna con le seguenti superfici:

- cabina elettrica di consegna: 30 m²;
- fondazione pali di sostegno (superficie totale calcolata su 59 sostegni): circa 132 m².

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che l'esercizio dell'elettrodotto genererà un impatto di entità **trascurabile** sulla componente suolo e sottosuolo.

5.6 Clima acustico

La descrizione dello stato della componente clima acustico è riportata al Capitolo 4.8.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente clima acustico è stata attribuita una **sensibilità media**.

5.6.1 Valutazione degli impatti

5.6.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente clima acustico in relazione alla costruzione dell'elettrodotto sono gli stessi individuati nel SIA, come segue:

- emissione di rumore.

Per la fase di esercizio, invece, non si rilevano fattori di impatto agenti sulla componente.

5.6.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

Durante la **fase di costruzione** le fonti di emissione acustica principali saranno rappresentate dai mezzi d'opera utilizzati nelle diverse fasi di lavorazione e dalla presenza di traffico dei mezzi stessi.



Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'emissione di rumore molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle macchine agricole usuali, già in utilizzo nell'area di studio.

Nella realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti e delle fondazioni dei pali e della cabina elettrica, la rumorosità non risulterà particolarmente elevata, essendo provocata dall'escavatore e quindi equiparabile a quella di un normale cantiere o di lavorazioni agricole. Si tratta, in ogni caso, di attività di breve durata che si svolgeranno prevalentemente lungo il sedime stradale. Al montaggio dei sostegni saranno inoltre associate interferenze ambientali trascurabili. Va inoltre sottolineato che le attività per la posa di ogni singolo sostegno e la successiva tesatura dei conduttori avranno durata breve dell'ordine di decine di giorni.

Gli impatti potenziali avranno pertanto una estensione limitata sia dal punto di vista temporale, sia dal punto di vista spaziale, interessando l'area più prossima ai microcantiere: per natura ed entità tali impatti sono considerati reversibili a breve termine a cessazione dell'attività specifica.

La probabilità che durante le attività di lavorazione o di transito dei mezzi si rilevino livelli di emissioni acustiche superiori a quelle generalmente rilevate nell'area interessata dal cantiere risulta alta, considerando anche il carattere rurale dell'area di studio, ma la rilevanza si ritiene sia bassa considerando la limitata durata degli impatti stessi e il limitato numero di recettori potenzialmente disturbati.

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

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che la costruzione dell'elettrodotto genererà un impatto di entità **trascurabile** sulla componente clima acustico.

Fase di esercizio

Durante la **fase di esercizio** la linea elettrica in progetto, essendo in cavo schermato, non genererà emissioni di rumore. Inoltre, trattandosi di un elettrodotto di media tensione, si escludono anche i fenomeni di toni eolici (rumore generato dal vento) e di effetto corona (rumore generato dall'elettricità passante) tipici delle linee elettriche ad alta tensione.

5.7 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

La descrizione dello stato della componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti è riportata al Capitolo 4.9.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti è stata attribuita una **sensibilità alta**.

5.7.1 Valutazione degli impatti

5.7.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti in relazione all'esercizio dell'elettrodotto sono gli stessi individuati nel SIA, come segue;

- emissioni elettromagnetiche.

Per la fase di costruzione, invece, non si rilevano fattori di impatto agenti sulla componente.

5.7.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

Considerata la natura dell'opera, in fase di costruzione dell'elettrodotto non sussisteranno le condizioni per alcuna emissione elettromagnetica generata dallo stesso.

Fase di esercizio



Generalità e normativa di riferimento

Gli elettrodotti, nei quali circola una corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, producono campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici; pertanto, tra l'esterno e l'interno degli edifici eventualmente presenti nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto si ha una riduzione del campo elettrico. Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea.

In generale l'area interessata dai campi elettrici e magnetici indotti da una linea elettrica ad alta tensione è limitata a qualche decina di metri dall'asse dell'elettrodotto. Al di là di tale distanza le intensità dei campi si riducono a valori trascurabili.

La normativa di riferimento in materia di radiazioni elettromagnetiche è costituita dalla "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 febbraio 2001, che definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori;
- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate;
- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal 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 Decreto fissa i seguenti valori limite di esposizione e i valori di attenzione per campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti per la trasmissione di energia elettrica a 50Hz:

- 100 μ T come limite di esposizione per l'induzione magnetica e 5 kV/m come limite di esposizione per il campo elettrico, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10 μ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3 μ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio".

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto Ministeriale 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".

Il DM 29 maggio 2008 introduce le seguenti definizioni:

- Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione dal suolo disti dalla proiezione della linea più della DPA si trovi all'esterno della fascia di rispetto. Per le cabine di



trasformazione è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra;

- Fascia di rispetto: spazio circostante un elettrodotto che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Valutazione dell'impatto

Durante la fase di esercizio i seguenti elementi dell'elettrodotto in progetto saranno fonte di emissione elettromagnetica:

- il cavo MT che trasporta l'energia dalla Cabina di consegna alla Cabina primaria Enel (aereo ed interrato);
- la cabina di consegna.

La porzione di **elettrodotto aereo** in progetto è costituita da una doppia terna di cavi intrecciati ad elica dotati di schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC.

L'intensità di campo elettrico generato da un elettrodotto dipende da:

- livello di tensione: aumenta all'aumentare della tensione;
- distanza dalla linea: diminuisce allontanandosi dalla linea;
- configurazione della linea stessa: a parità di distanza dalla linea, il campo si riduce all'aumentare dell'altezza della linea, al diminuire della distanza tra le fasi, all'aumentare del bilanciamento delle fasi, al diminuire delle distanze delle eventuali funi di guardia dai conduttori.

Il campo elettrico presenta un massimo nella zona sottostante la linea e decresce rapidamente all'allontanarsi della linea stessa; il campo magnetico prodotto da una linea aerea aumenta tanto più è alta l'intensità della corrente che scorre nella linea e diminuisce allontanandosi dall'asse della linea.

L'utilizzo di terne multiple, come per l'elettrodotto aereo in progetto, è una soluzione che si ottiene dallo sdoppiamento dei conduttori e consente una significativa riduzione dell'induzione magnetica.

Come si evince dalla bibliografia² per le correnti di bassa intensità che scorrono lungo tali linee e per le ridotte distanze reciproche tra i 3 conduttori, le **linee di media tensione** non rappresentano una sorgente significativa di campi elettromagnetici a bassa frequenza.

Quanto affermato trova riscontro nella seguente Tabella 3 (<http://www.elettrosmog.com/elettrosmog/elettrod.html>) dalla quale si evince che, sulla base di dati forniti da Enel, già per linee aeree ad alta tensione (150 kV, 375 A) ad una distanza di 12 m dalla linea elettrica il campo magnetico indotto presenta valori inferiori all'obiettivo di qualità di 3 μ T.

Tabella 3: Valori del campo magnetico ed elettrico per elettrodotti ad alta tensione 150 kV, 375 A (<http://www.elettrosmog.com/elettrosmog/elettrod.html>)

Campo magnetico (μ T)	Distanza media (m)	Campo elettrico medio (V/m)
5	5	1250
2	12 (DPCM '92)	400
1	19	102
0,5 (bozza dpcm 11/99)	29	79

² Regione Toscana, 2011. Collana ambiente – Scheda informativa 12. Campi elettromagnetici a bassa frequenza: elettrodotti e cabine elettriche



Campo magnetico (μT)	Distanza media (m)	Campo elettrico medio (V/m)
0,2	46	40
0,1	67	20
0,02	149	4

Quanto sopra affermato in relazione alle basse emissioni elettromagnetiche trova conferma nel D.M. 29/05/2008. L'art. 3.2 del D.M. stabilisce infatti che gli elettrodotti in MT realizzati in cavo elicordato, comportando emissioni elettromagnetiche ridotte, non costituiscono fascia di rispetto per i campi elettromagnetici:

“Sono escluse dall'applicazione della metodologia:

[...]

- le linee in MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.”

Pertanto le fasce di rispetto per l'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$, fissato dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 per il valore dell'induzione magnetica, per la tipologia di cavidotto in progetto non intersecano il suolo.

Per quanto riguarda la DPA, per elettrodotti di media tensione con caratteristiche paragonabili a quello in progetto da bibliografia² risulta essere compresa tra 4 e 10 m.

La porzione di **elettrodotto interrato** in progetto è costituita da un'unica terna di cavi intrecciati ad elica dotati di uno schermo metallico continuo in alluminio sotto guaina di PVC.

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrato è molto bassa già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno. Per quanto riguarda il campo magnetico, la distanza ridotta fra i conduttori interrati e la superficie del suolo (di circa 1 m) fa sì che il valore massimo di campo magnetico prodotto dall'elettrodotto sopra i conduttori risulti confrontabile, se non addirittura maggiore, di quello prodotto da un elettrodotto aereo i cui conduttori distano circa 10-15 m dal suolo. In ogni caso, rispetto agli elettrodotti aerei, la maggior compattezza della struttura interrato fa sì che l'intensità del campo magnetico si riduca molto più rapidamente con l'aumentare della distanza dall'asse della linea elettrica.

Date le caratteristiche dell'elettrodotto interrato è possibile ipotizzare che nelle sue immediate vicinanze i valori del campo di induzione saranno inferiori alla soglia minima di attenzione.

Analogamente a quanto illustrato in precedenza in relazione alla porzione di cavidotto aereo, quanto sopra affermato in relazione alle basse emissioni elettromagnetiche dell'elettrodotto interrato trova conferma nel D.M. 29/05/2008. Il D.M. infatti esclude gli elettrodotti costruiti in cavo elicordato dalla necessità di calcolare le fasce di rispetto data la ridotta ampiezza delle medesime.

Per quanto riguarda la DPA, date le caratteristiche del cavidotto in progetto e le ridotte emissioni elettromagnetiche ad esso correlate, è possibile affermare che avrà un'estensione ridotta.

Quanto affermato trova riscontro nel fatto che, come si legge in bibliografia², già per linee interrato a 132 kV (tensione maggiore rispetto a quella del cavidotto in progetto – 15 kV) con posa a trifoglio, la DPA è pari a 3,1 m.



Le **cabine di trasformazione e di consegna** costituiscono con i propri apparati delle sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza il cui impatto è spazialmente confinato e, quindi, non rilevanti per l'esposizione della popolazione.

Le cabine di trasformazione producono livelli di induzione magnetica significativi solo a contatto con le pareti esterne. Tali livelli tuttavia si attenuano rapidamente con la distanza dalla struttura e diventano trascurabili già a pochi metri dalle pareti esterne della cabina.

Pertanto le cabine secondarie di trasformazione sono sorgenti che determinano una limitata esposizione della popolazione all'induzione magnetica a bassa frequenza.

Quanto sopra affermato trova conferma nel valore della DPA calcolata per la Cabina di consegna in progetto.

La DPA per le cabine elettriche è da intendersi come la distanza da ciascuna parete della cabina (tetto, e pareti laterali) oltre la quale il campo magnetico deve presentare valori inferiori a $3 \mu\text{T}$. La struttura semplificata sulla base della quale viene calcolata la DPA è costituita da una linea trifase interessata da correnti di valore pari al valore delle correnti nominali lato bassa tensione in uscita dal trasformatore e con distanza fra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) dei cavi. Per determinare la DPA si può utilizzare la curva riportata nella Figura 30 la quale descrive l'andamento del rapporto tra la DPA e la radice quadrata della corrente (DPA/\sqrt{I}), in funzione della dimensione del cavo di bassa tensione del trasformatore (Cangemi *et al.*, 2014)³.

Visto il diametro dei cavi che saranno impiegati, di valore inferiore a 0,02 m, si desume che il valore del rapporto DPA/\sqrt{I} è di circa 0,05 e che pertanto la DPA sarà inferiore al metro.

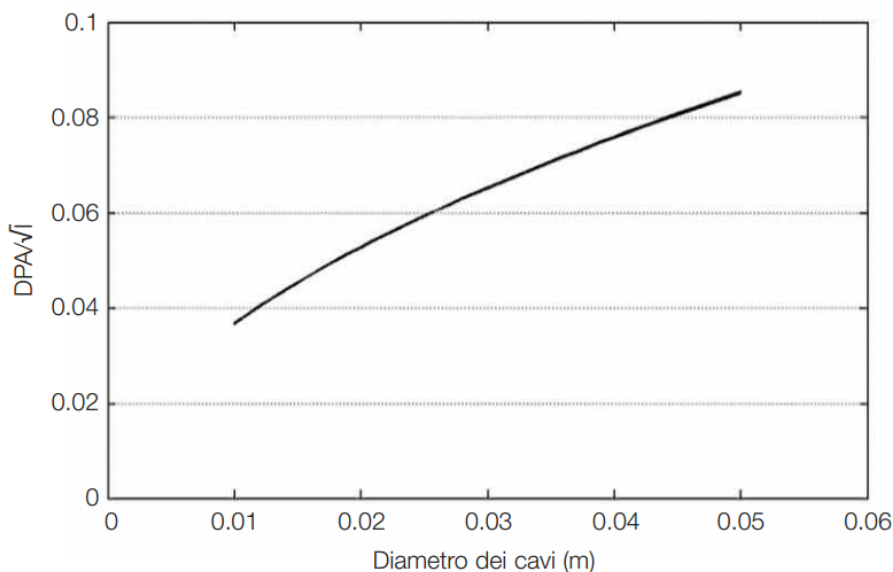


Figura 30: Andamento del rapporto tra DPA e radice quadrata della corrente nominale al variare del diametro dei cavi (<http://www.cepsrl.it/wp-content/uploads/2014/06/Di-Dio-p.-41-51-2.pdf>)

La legislazione riguardante la protezione dai rischi di esposizione ai campi elettromagnetici può essere riassunta nell'applicazione dei valori esposti dalla direttiva europea 2008/46/CE dell'aprile 2008 e, per l'Italia, il decreto legislativo del 3 agosto 2009 N° 106.

³ AA. VV., 2014. Caratterizzazione del campo di induzione magnetica prodotto da cabine secondarie. L'Energia Elettrica, 41



Nella Tabella 4 sottostante sono riportati i valori limite.⁴

Tabella 4: Valori limite di induzione (ANIE Energia, 2016. Guida Tecnica cabine elettriche MT/BT. Progettazione e principali componenti installati)

Induzione (μT) a 50 Hz	Limite ICNIRP (μT)	Limite UE (μT)	Limite leggi italiane (μT)
Induzione (μT) a 50 Hz	500 Soggetti professionalmente esposti	500 Per tutti i soggetti	100 Valore limite per tutti i soggetti
Induzione (μT) a 50 Hz	100 Pubblico generico		10 Valore di attenzione per tutti i soggetti Calcolato come media nelle 24 ore
Induzione (μT) a 50 Hz			3 Obbiettivo di qualità per tutti i soggetti

ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection

Inoltre la cabina di consegna sarà ubicata nelle immediate vicinanze dell'impianto di produzione dell'energia e, nei pressi della cabina medesima, non sono presenti abitazioni o luoghi caratterizzati da elevata presenza di persone.

Pertanto è possibile assumere che l'impatto sulla salute pubblica dovuto ai campi elettromagnetici indotti dalla cabina di consegna non sia significativo.

Per quanto riguarda l'impatto sulla salute del personale addetto a lavori di manutenzione all'interno della cabina di consegna è possibile assumere che non sarà significativo in quanto saranno rispettate le norme di progettazione di riferimento come anche le norme che stabiliscono le modalità e le tempistiche di permanenza all'interno dei locali.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate sono state condotte le seguenti valutazioni in merito al potenziale impatto dovuto alla presenza dell'elettrodotto in fase di esercizio.

Durante la fase di esercizio il passaggio dell'energia elettrica nei conduttori produrrà una variazione dell'intensità del campo elettromagnetico in bassa frequenza nelle aree prossime ai conduttori, durante

⁴ ANIE Energia, 2016. Guida Tecnica cabine elettriche MT/BT. Progettazione e principali componenti installati



l'intero periodo di esercizio dell'elettrodotto (durata "medio - lunga"), e l'impatto, che si verificherà con alta probabilità nelle vicinanze delle linee, sarà di natura reversibile a seguito dello smantellamento delle opere.

La rilevanza del potenziale impatto è stata classificata di basso livello, in considerazione delle caratteristiche dell'elettrodotto.

Considerata la natura dei luoghi attraversati dalle opere ed in particolare la scarsa densità abitativa dell'area, si ritiene che la presenza di recettori nelle vicinanze dell'elettrodotto sia bassa. Inoltre i recettori sono per lo più costituiti da edifici rurali spesso non utilizzati, da ruderi, fienili o fabbricati per il deposito di attrezzature, aree boscate e infrastrutture viarie interessate da traffico non intenso. Pertanto, date le caratteristiche dei recettori, non è prevedibile che presso questi vi sia la presenza continuativa di persone.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte e con riferimento ai recettori presenti lungo il tracciato dell'elettrodotto e presso la cabina di consegna, l'impatto complessivo legato alle emissioni elettromagnetiche in fase di esercizio risulta **trascurabile**.

5.8 Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi

La descrizione dello stato della componente flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi è riportata al Capitolo 4.10.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente è stata attribuita una **sensibilità media**.

5.8.1 Valutazione degli impatti

5.8.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi in relazione alla costruzione ed all'esercizio dell'elettrodotto sono analoghi a quelli individuati nel SIA, come segue;

- **Fase di costruzione**
 - emissione di polveri;
 - emissione di inquinanti atmosferici;
 - asportazione di vegetazione;
 - danneggiamento di vegetazione;
 - emissione di rumore.
- **Fase di esercizio**
 - disturbo all'avifauna.

5.8.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

In **fase di costruzione** il potenziale impatto sarà principalmente imputabile alle emissioni di polveri ed inquinanti in atmosfera generate dalle operazioni di scavo, trasporto dei materiali e costruzione dell'elettrodotto. La potenziale interferenza, tuttavia, produrrà un impatto trascurabile sulla componente e non provocherà perturbazione dei sistemi naturalistici evidenziati dal momento che le attività saranno concentrate lungo il sedime stradale e lungo il percorso di una strada vicinale esistente. Per quanto riguarda il possibile impatto dovuto alla ricaduta di inquinanti emessi dagli automezzi e dalle macchine operatrici, si ritiene che potrebbe verificarsi la deposizione sulla vegetazione circostante delle polveri sollevate durante gli scavi e la movimentazione di materiali polverulenti, tuttavia si considera trascurabile in virtù dell'entità e della



reversibilità dell'impatto nonché dell'utilizzo di macchine in buone condizioni di manutenzione ed efficienza, comunque paragonabili ai comuni mezzi agricoli utilizzati nell'area in esame.

Per la messa in opera di alcuni pali in aereo sarà necessario il taglio di alcuni individui arborei e di vegetazione arbustiva al fine di accedere all'area di costruzione delle fondazioni e per la costruzione delle fondazioni stesse. Tali fondazioni occuperanno un'area di circa 1,5 x 1,5 m, pertanto l'alterazione della componente floristico-vegetazionale sarà ridotta ad aree molto limitate.

Occorre sottolineare come le scelte relative all'asse di tracciato della linea siano state ottimizzate in funzione della riduzione dei potenziali impatti, diminuendo così la possibilità di interferire con contesti che allo stato di fatto sono caratterizzati da una copertura arborea e limitando al massimo il taglio della vegetazione sotto la linea.

Durante le lavorazioni per la posa dei sostegni e la tesa dei conduttori potrebbe verificarsi un danneggiamento della vegetazione nelle aree circostanti e lungo la viabilità di servizio; sarà possibile assistere a interferenze e parziali resezioni dell'apparato radicale di alcuni esemplari, a traumi meccanici diretti alla porzione della pianta dovuta alla presenza e al movimento dei macchinari di cantiere o all'accumulo di materiali direttamente a contatto con gli alberi nonché all'infiltrazione nel suolo e nel sottosuolo di sostanze inquinanti, quali residui di carburanti e di lubrificanti. Il trauma potrebbe manifestarsi come ferite sui tronchi o danneggiamento dei rami, con conseguente apertura di ferite che aprono la via ad agenti patogeni. Le probabilità sono comunque molto basse, grazie alla scelta di utilizzare prevalentemente spazi stradali già in uso con limitate formazioni arboree da attraversare.

Gli impatti potenziali nei confronti della componente vegetazione e flora in fase di costruzione sono pertanto da ritenere temporanei e di lieve entità; possono inoltre essere facilmente evitati o mitigati con accorgimenti preventivi in virtù della semplicità e brevità delle lavorazioni nei microcantieri in corrispondenza dei singoli sostegni.

Per quanto riguarda la componente faunistica, il taglio di alcuni individui arborei non innescherà fenomeni di cambiamenti significativi degli elementi ecosistemici delle aree circostanti. Nel caso in cui le operazioni di costruzione dell'elettrodotto dovessero svolgersi durante il periodo primaverile, si raccomanda di effettuare una verifica visiva preventiva per segnalare la presenza di nidi e/o tane posizionati in prossimità degli individui arborei da abbattere. Qualora la presenza fosse accertata, si raccomanda di posticipare le attività dopo l'involo degli uccelli (ad esempio in tarda estate) e/o dopo l'abbandono della tana da parte dei piccoli di altre specie.

Le emissioni di rumore originate dalle attività di allestimento ed esercizio delle aree di lavoro potrebbero inoltre costituire un elemento di disturbo per le specie faunistiche individuate nell'area di studio. Tale impatto si ritiene, tuttavia, trascurabile in relazione alla sua reversibilità con la cessazione dell'attività di predisposizione del nuovo elettrodotto. Le specie sensibili alla presenza dell'uomo possono essere disturbate, e quindi allontanate, ma le attività per la posa di ogni singolo sostegno e la successiva tesatura dei conduttori avranno tuttavia durata molto limitata, nell'ordine di poche decine di giorni. Nello specifico le attività di cantiere potranno avviare un processo di redistribuzione territoriale della fauna (soprattutto micromammiferi ed avifauna minore), ma si ritiene, con ragionevoli margini di certezza, che la fauna locale reagirà alla presenza del cantiere con brevi allontanamenti non tali da interferire con le normali funzioni biologiche delle specie presenti.

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che sulla componente in esame in fase di costruzione agisca un impatto di entità **trascurabile**.

Fase di esercizio

In **fase di esercizio** si ridurranno drasticamente la presenza umana e gli impatti associati alle lavorazioni con macchinari, annullando di conseguenza le emissioni di rumore ed ogni potenziale emissione di inquinanti. Da tale considerazione ne deriva che la fauna presente nell'area di studio (pesci, anfibi, rettili e mammiferi) sarà poco esposta agli impatti del progetto in esame. Infatti, la riduzione degli habitat occupati dall'esistenza dei tralicci non costituirà un impatto rilevabile poiché la fauna può trovare rifugio in numerosi siti alternativi immediatamente adiacenti per la nidificazione e l'alimentazione; inoltre la presenza del sostegno non costituirà un "effetto barriera" nei confronti delle specie faunistiche potenzialmente in transito.



Le principali interferenze in fase di esercizio riguarderanno essenzialmente l'avifauna, rappresentate dalla possibilità di collisioni degli uccelli in volo con i conduttori della porzione della linea aerea e, di conseguenza, dal rischio di mortalità dell'avifauna.

Il rischio di collisione contro i conduttori di un elettrodotto è infatti uno degli elementi di un fenomeno di più ampia problematica definito comunemente come "rischio elettrico". Con questa definizione si intende genericamente l'insieme dei rischi per l'avifauna connessi alla presenza di un elettrodotto. Tali rischi sono fondamentalmente di due tipi:

- l'elettrocuzione: il fenomeno di folgorazione dovuto all'attraversamento del corpo dell'animale da parte di corrente elettrica;
- la collisione dell'avifauna contro i conduttori di un elettrodotto.

Per quanto attiene queste due tipologie occorre precisare che l'elettrocuzione è riferibile esclusivamente alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT/BT), come quella oggetto del presente studio, in quanto la distanza minima fra i conduttori delle linee in alta ed altissima tensione (AT/AAT) è superiore all'apertura alare delle specie ornitiche di maggiori dimensioni presenti nel nostro paese e, a maggior ragione, nell'area di analisi del presente studio.

Per quanto attiene invece il fenomeno della collisione, esso è costituito dal rischio che l'avifauna sbatta contro i conduttori dell'elettrodotto durante il volo. Tale fenomeno costituisce un elemento di potenziale impatto in relazione all'esercizio dell'opera oggetto del presente studio. Per la dissertazione di questa interferenza è stato utilizzato come riferimento il documento contenente le Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna (Ministero dell'Ambiente e ISPRA, 2008)⁵

Nella Tabella successiva si riportano i valori di suscettibilità dei gruppi presenti nell'area di studio per collisione ed elettrocuzione. Collisione ed elettrocuzione differiscono in modo considerevole anche in relazione ad alcune caratteristiche eco-morfologiche specie-specifiche. Come è possibile osservare nella tabella, l'elettrocuzione interessa principalmente i Corvidi (Passeriformi) ed i rapaci diurni, mentre la collisione riguarda gli Ardeidi (rari nell'area di studio) ed i Passeriformi (soprattutto lo storno).

Tabella 5: Gruppi sistematici e suscettibilità ai rischi di elettrocuzione e collisione

Gruppo	Elettrocuzione	Collisione
Rapaci diurni, avvoltoi (<i>Accipitriformes</i> e <i>Falconiformes</i>)	II-III	I-II
Picchi (<i>Picidae</i>)	I	II
Cornacchie, corvi (<i>Corvidae</i>)	II-III	I-II
Colombi, tortore (<i>Columbidae</i>)	II	II
Passeriformi di medie dimensioni	I	II
Aironi, nitticore, garzette (<i>Ardeidae</i>)	I	II
(<i>Charadriidae</i> + <i>Scolopacidae</i>)	I	II-III
Cuculi (<i>Cuculidae</i>)	0	II
Rapaci notturni (<i>Strigidae</i>)	I-II	II-III

0 = nessun rischio; I = rischio presente ma senza conseguenze a livello di popolazione; II = elevato rischio su scala regionale o locale; III = rischio linee elettriche quale maggiore causa di mortalità e minaccia di estinzione della specie su scala regionale o su più ampia scala.

In generale il problema dell'elettrocuzione di uccelli selvatici con linee di media e bassa tensione a cavi scoperti presenta una distribuzione geografica diffusa che solo in via subordinata è relazionabile direttamente con determinate tipologie di habitat particolarmente sensibili (zone umide) o con situazioni

⁵ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). 2008. Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. A cura di Andrea Pirovano e Roberto Cocchi.



specifiche (aree aperte prive di posatoi naturali). Al contrario la mortalità dovuta a collisione con i cavi delle linee elettriche dell'alta tensione è un fenomeno più facilmente identificabile sotto il profilo spaziale e riconducibile ad una scala locale laddove vi sia intersezione tra ambienti attrattivi per la fauna e linee elettriche (ad esempio le linee AT che tagliano in senso ortogonale una vallata oggetto di flussi migratori). Queste differenze d'incidenza delle due componenti in cui si articola il fenomeno dell'impatto con linee elettriche induce a ritenere che la collisione coinvolga un numero complessivamente superiore di uccelli e di ordini sistematici interessati costituendo un problema soprattutto sotto il profilo quantitativo. L'elettrocuzione invece interessa un minor numero di esemplari ma spesso costituisce una grave minaccia allo stato di conservazione di specie ornitiche poste all'apice della catena ecologica che versano in uno stato di conservazione spesso critico (ad esempio alcuni rapaci diurni e notturni).

La morte per folgorazione avviene quando un uccello tocca simultaneamente due conduttori (fase-fase) o un conduttore non isolato e qualche elemento del sostegno connesso a terra (fase-terra). I casi d'elettrocuzione più frequenti sono quelli fase-terra che avvengono quando un uccello posato su un sostegno urta accidentalmente una parte del corpo (generalmente la punta delle ali o la coda) contro uno dei conduttori. Provocando la morte immediata, l'elettrocuzione non permette l'apprendimento di un pericolo evitabile in futuro o trasmissibile alla prole. Le collisioni degli uccelli avvengono con maggiore frequenza contro i conduttori nudi e nelle zone centrali della campata dove gli uccelli non hanno i riferimenti dei sostegni per evitarli. La mortalità per collisione, rispetto a quella per elettrocuzione, presenta una maggiore incidenza a scala locale concentrandosi all'interno di comprensori ove si registrano elevate densità di uccelli e coinvolgendo un numero di individui e di ordini significativamente superiore

Le specie di uccelli con ali piccole e corpo grande sono meno in grado di reagire prontamente a ostacoli improvvisi e quindi risultano più esposte a collisioni accidentali (da Kjetil Bevanger, dell'Istituto Norvegese per la Ricerca sulla Natura). Al contrario, le specie più soggette a mortalità dovuta a elettrocuzione sono quelle con un'apertura alare superiore ai 130 cm (Figura 31).

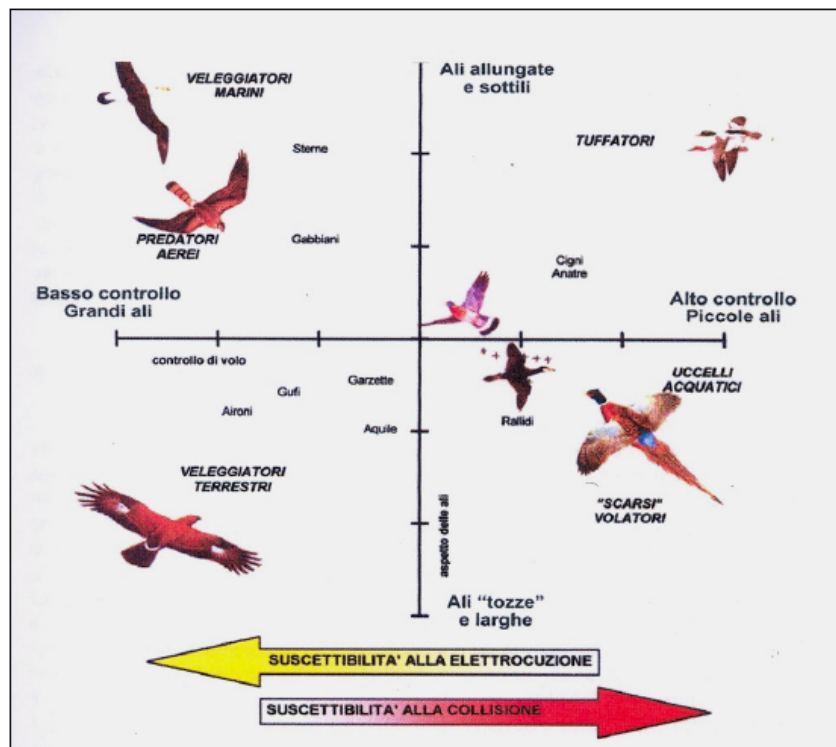


Figura 31: Morfologia delle ali, controllo del volo e suscettibilità agli impatti in alcuni gruppi di uccelli (Santolini, 2007)

Come accennato precedentemente, per una linea di trasmissione a MT sono da considerare entrambi i rischi, di elettrocuzione e di collisione. I tratti meno a rischio sono quelli posti nelle immediate vicinanze dei sostegni, strutture ben visibili e, come tali, aggirate dagli uccelli, che non sono però al sicuro dagli urti e dalle



elettrocuzioni contro il tratto centrale dei conduttori. A tal fine si raccomanda l'installazione di appositi dissuasori per l'avifauna nel tratto in aereo dell'elettrodotto che si trova nelle porzioni di territorio più boscate (ad esempio utilizzo di spirali intorno ai conduttori o sfere di poliuretano, protezione degli isolatori - Figura 32).



Spirali



Sfere



Isolatori per amarro



Protezione per isolatori

Figura 32: Esempi di dispositivi di dissuasione/protezione contro il rischio elettrico

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che sulla componente in esame in fase di esercizio agisca un impatto di entità **medio-bassa**.

5.9 Paesaggio

La descrizione dello stato della componente paesaggio è riportata al Capitolo 4.11.1 del SIA e nella Relazione Paesaggistica a corredo del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente è stata attribuita una **sensibilità media**.

5.9.1 Valutazione degli impatti

5.9.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente paesaggio in relazione alla costruzione ed all'esercizio dell'elettrodotto sono analoghi a quelli individuati nel SIA, come segue;

- **Fase di costruzione**
 - presenza di manufatti e di opere artificiali;



■ **Fase di esercizio**

- presenza di manufatti e di opere artificiali.

5.9.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Analisi di visibilità

L'impatto visuale causato da un nuovo inserimento nel paesaggio varia con l'aumentare della distanza del punto di osservazione. La visibilità si riduce infatti con la distanza, in maniera lineare solo in situazione teorica, mentre nella realtà le variabili sono molteplici, dovute alla presenza di ostacoli, alla luce solare e alle condizioni atmosferiche.

L'impatto visivo di un elemento, inoltre, dipende, oltre che dall'ingombro e dalla tipologia dell'oggetto, così come dal punto di visuale (probabilità di visuale, numero di fruitori del luogo), dalle modalità con le quali è visto (punto di vista statico, dinamico, ecc.).

Le modificazioni nella percezione visiva del paesaggio si possono ricondurre a due tipologie, definite come ostruzione e intrusione visiva:

- Con **ostruzione** si intende una copertura dell'angolo visivo da parte delle opere progettate, quantificabile in termini oggettivi, valutando la dimensione dei nuovi manufatti in rapporto alla loro distanza dall'osservatore e le dimensioni di ciò che effettivamente viene schermato dall'ingombro dell'opera.
- L'**intrusione** è un indicatore d'impatto definibile in termini qualitativi che valuta se la forma, il materiale e il colore dell'opera siano in armonia con il contesto esistente e quindi compatibili con gli elementi più sensibili del paesaggio, in questo caso sottoposto anche a vincolo di tutela.

Per meglio comprendere l'impatto delle opere nel contesto paesaggistico è stata condotta una analisi della visibilità dell'area di Sito.

L'analisi della visibilità consiste nell'individuazione di una serie di punti di visuale sensibili, ossia di punti ad alta fruizione da parte del pubblico, punti di spiccata panoramicità o punti in prossimità di canali visivi privilegiati.

I punti di visuale considerati nell'analisi sono della seguente tipologia:

- Punti di visuale dinamici: indicano principalmente strade carrabili da cui il sito risulti visibile in una situazione di moto;
- Punti di visuale statici: indicano luoghi puntuali frequentati dal pubblico o con spiccate viste panoramiche;
- Recettori: indicano altri luoghi puntuali quali residenze o luoghi di lavoro.

La sezione aerea dell'elettrodotto si svilupperà lungo una strada vicinale parzialmente asfaltata e parzialmente in terra battuta, utilizzata per raggiungere i campi e alcuni casolari. Si tratta quindi di una strada a percorrenza molto ridotta, poiché non collega centri abitati o aree produttive. Per quel che riguarda i recettori, sono presenti un ridotto numero di casolari e fabbricati ad uso agricolo, raggruppati in alcune aree lungo la strada.

Sulla base della morfologia dei luoghi e sulla dislocazione dei recettori sono stati individuati i seguenti punti di visuale dell'impianto:



Tabella 6: Punti di visuale

Identificativo	Localizzazione	Tipologia	Visibilità dell'elettrodotto
15	Dalla SP 27	Punto di visuale dinamico	Visibile
16	Dalla strada vicinale	Punto di visuale dinamico, presenza di recettore	Visibile
17	Dalla strada vicinale	Punto di visuale dinamico, presenza di recettore	Visibile
18	Dalla strada vicinale	Punto di visuale dinamico, presenza di recettore	Visibile
19	Dalla strada vicinale	Punto di visuale dinamico	Visibile
20	Dalla strada vicinale	Punto di visuale dinamico	Visibile

La figura sottostante indica i punti di visuale da cui sono state effettuate le riprese fotografiche. Le pagine successive presentano le fotografie scattate dai vari punti; la freccia mostra indicativamente l'area in cui sorgerà il progetto.

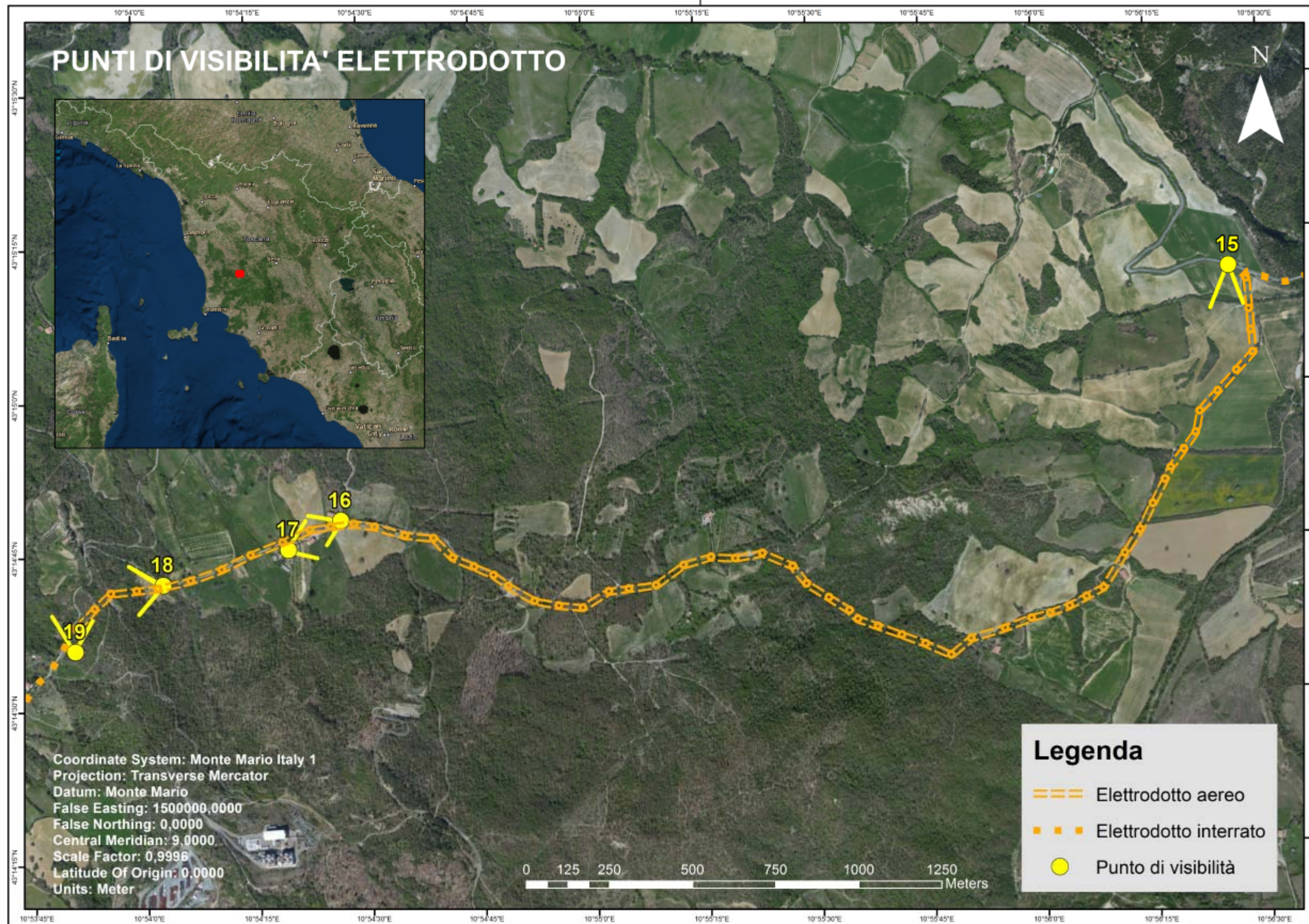


Figura 33: Localizzazione dei punti di visuale dell'elettrodotto



Figura 34: Vista verso sud dal punto di visuale 15



Figura 35: Vista verso ovest dal punto di visuale 16



Figura 36: Vista verso ovest dal punto di visuale 17



Figura 37: Vista verso est dal punto di visuale 17



Figura 38: Vista verso ovest dal punto di visuale 19



Figura 39: Vista verso nord dal punto di visuale 20



Come visibile dalle fotografie il percorso attraversa quindi aree coltivate (principalmente pascoli e seminativi estensivi), aree incolte e aree boscate. Va evidenziato che lungo questa strada esistono già un numero di elettrodotti aerei di media tensione e cavidotti aerei per i collegamenti telefonici. In particolare gli elettrodotti esistenti utilizzano sostegni a traliccio dell'altezza di circa 12-16 m. Come mostrato dalle fotografie, il percorso dell'elettrodotto risulta generalmente poco visibile, a causa della morfologia del territorio e della presenza di elementi di interferenza visiva quali alberi e boschi. I punti di visuale risultano in genere a fruizione molto limitata, poiché principalmente posti lungo una strada vicinale utilizzata da un numero molto ridotto di mezzi.

Fase di costruzione

Durante la fase di **costruzione** i potenziali impatti sulla componente paesaggistica saranno dovuti alla presenza di manufatti e opere artificiali funzionali al progetto.

Come già evidenziato in paragrafi precedenti il tracciato dell'elettrodotto per gran parte del tracciato corre in sotterranea lungo una strada esistente. Questa soluzione è stata scelta proprio per minimizzare il più possibile l'impatto visivo sulla componente paesaggistica. Per quel che riguarda la sezione interrata in fase di costruzione i lavori consisteranno nello scavo del tracciato sotto il sedime stradale, nella posa dei cavi e nel ripristino della strada. Gli impatti saranno quindi di natura temporanea e pienamente reversibili a fine lavori. La parte aerea sarà composta da sostegni costituiti da pali monostelo, che sono la soluzione preferibile per ridurre l'impatto in termini di visibilità e di occupazione del suolo. Per la messa in opera dei pali sarà necessaria la rimozione di elementi vegetativi, soprattutto in aree di vegetazione più fitta, come i boschi, al fine di accedere all'area di costruzione delle fondazioni e per la costruzione delle fondazioni stesse. Tali fondazioni occuperanno un'area di circa 1,5 x 1,5 m. In questo caso l'alterazione della componente vegetativa sarà ridotta a piccole porzioni di territorio e sarà in parte mitigata dalla ricrescita della vegetazione nel tempo.

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che sulla componente paesaggio in fase di costruzione agisca un impatto di entità **trascurabile**.

Fase di esercizio

Durante la fase di **esercizio** i potenziali impatti sulla componente paesaggistica saranno dovuti alla presenza di manufatti e opere artificiali funzionali al progetto.

La sezione di elettrodotto in sotterranea non sarà visibile e non causerà quindi in questa fase impatti dal punto di vista paesaggistico.

L'impatto della parte aerea sarà invece dato essenzialmente dalla presenza dell'elettrodotto e dei sostegni. Il percorso aereo dell'elettrodotto seguirà una strada vicinale utilizzata per raggiungere campi e casolari agricoli, lungo la quale sono già presenti altri elettrodotti. Come già menzionato, la tipologia di sostegno per l'elettrodotto in progetto è stata selezionata per ridurre il più possibile l'impatto visivo, tramite la scelta di sostegni monostelo, che hanno dimensioni più ridotte rispetto a quelli a traliccio. La presenza di tali sostegni richiederà un parziale taglio della vegetazione in corrispondenza della localizzazione dei sostegni stessi, che comunque sarà generalmente a ridotta distanza dalla strada vicinale esistente. Inoltre la vegetazione dovrà essere mantenuta in maniera tale da evitare interferenze con i cavi. Vista l'altezza dei cavi (circa 12 m) e l'altezza media degli alberi nelle aree boscate, che di solito è inferiore a tale misura, si ritiene che le attività di potatura necessarie saranno estremamente ridotte. Una porzione di elettrodotto correrà all'interno della fascia di 150 m da un corso d'acqua vincolata ai sensi del D.lgs. 42/2004. Gran parte del tratto in questa fascia sarà in sotterranea, e non avrà quindi impatti di tipo visivo, un solo sostegno della parte aerea si troverà all'interno di questa fascia, con impatti limitati, grazie anche alla tipologia di sostegno prevista, come già specificato.

L'elettrodotto sarà visibile a un numero ridotto di recettori, che consistono essenzialmente negli utilizzatori della strada vicinale e negli abitanti delle case rurali presenti lungo il percorso. Come già evidenziato la presenza di altri elettrodotti fa sì che il paesaggio locale sia già stato modificato da elementi antropici di questo tipo, pertanto l'introduzione di un nuovo elettrodotto non modificherà sostanzialmente lo stato attuale del contesto visivo.



Per facilitare la valutazione degli impatti durante la fase di esercizio nelle seguenti pagine (Figura 40, Figura 41 e Figura 42) vengono presentati alcuni fotoinserimenti dai punti di visuale precedentemente identificati, per fornire una rappresentazione quanto più possibile realistica dell'impatto che l'elettrodotto avrà nel contesto paesaggistico in cui va a inserirsi.

Come esposto nei paragrafi precedenti, la strategia progettuale adottata per l'impianto pilota "Castelnuovo" e per tutte le opere connesse si è fondata su una logica di affinamento e integrazione tra le più avanzate opzioni tecniche e la miglior tutela possibile del contesto ambientale e paesaggistico.

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che sulla componente paesaggio in fase di esercizio agisca un impatto di entità **bassa**.



Figura 40: Fotoinserimento dal punto di visuale 15, da cui risulta visibile l'elettrodotto



Figura 41: Fotoinserimento dal punto di visuale 16, da cui risulta visibile l'elettrodotto



Figura 42: Fotoinserimento dal punto di visuale 15, da cui risulta visibile l'elettrodotto



5.10 Sistema antropico

La descrizione dello stato della componente sistema antropico è riportata al Capitolo 4.12.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente è stata attribuita una **sensibilità bassa**.

5.10.1 Valutazione degli impatti

5.10.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente paesaggio in relazione alla costruzione ed all'esercizio dell'elettrodotto sono analoghi a quelli individuati nel SIA, come segue;

- **Fase di costruzione**
 - flussi di traffico;
 - occupazione di manodopera.
- **Fase di esercizio**
 - occupazione di manodopera;
 - produzione di energia da fonte rinnovabile.

5.10.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

Come già rilevato nel SIA in relazione alle attività di costruzione della centrale geotermoelettrica, anche per la **fase di costruzione** dell'elettrodotto si possono anticipare impatti sia di carattere negativo che positivo.

Tra gli impatti negativi si assisterà alla generazione di flussi di traffico dei macchinari utilizzati per gli scavi e per la posa dell'elettrodotto. In considerazione della breve durata ed alla reversibilità delle operazioni, è ragionevole prevedere un impatto di lieve entità equiparabile a normali attività di costruzione di un qualunque sottoservizio in ambito stradale.

Per quanto concerne gli impatti positivi, essi saranno legati all'opportunità di utilizzo di manodopera. A tal proposito si sottolinea che la progettazione e la realizzazione dell'elettrodotto sarà responsabilità di Enel Distribuzione, e non del proponente, ma la manodopera, se disponibile, potrà essere prioritariamente reperita localmente.

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che sulla componente ambiente antropico in fase di costruzione agisca un impatto **negativo** di entità **trascurabile** ed un impatto **positivo di bassa entità**.

Fase di esercizio

Durante la **fase di esercizio** dell'elettrodotto saranno attesi impatti positivi sul sistema antropico legati all'occupazione di manodopera e alla produzione di energia da fonte rinnovabile. Per quanto concerne la manodopera che opererà per la manutenzione sia ordinaria sia straordinaria dell'elettrodotto, valgono le stesse considerazioni avanzate per la fase di costruzione anche se le attività previste saranno limitate a periodi più brevi ma estesi lungo l'arco temporale della vita del progetto.

Infine, in linea con le valutazioni condotte nell'ambito del SIA, l'esercizio dell'elettrodotto permetterà di avviare il processo di distribuzione in rete di energia prodotta da fonte energetica rinnovabile, importante per ridurre la dipendenza da fonti fossili e per limitare le emissioni di CO₂ e gas serra in linea con le principali politiche nazionali ed europee.



Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che sulla componente ambiente antropico in fase di costruzione agisca un impatto positivo di entità **bassa**.

5.11 Salute pubblica

La descrizione dello stato della componente salute pubblica è riportata al Capitolo 4.13.1 del SIA. Sulla base della caratterizzazione descritta, alla componente è stata attribuita una **sensibilità bassa**.

5.11.1 Valutazione degli impatti

5.11.1.1 Fattori di impatto

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente paesaggio in relazione alla costruzione ed all'esercizio dell'elettrodotto sono analoghi a quelli individuati nel SIA, come segue;

- **Fase di costruzione**
 - emissione di polveri;
 - emissione di inquinanti atmosferici;
 - emissione di rumore.
- **Fase di esercizio**
 - emissione elettromagnetiche.

5.11.1.2 Valutazione di impatto dell'elettrodotto

Fase di costruzione

La realizzazione della linea elettrica in progetto sulla componente salute pubblica può generare impatti di tipo diretto, ovvero emissioni di polveri, inquinanti atmosferici e rumore prodotte durante la cantierizzazione.

Come descritto al Capitolo 5.4, le attività di scavo e di movimentazione dei macchinari e dei terreni di riporto potranno provocare emissioni di polveri e di inquinanti le quali tuttavia avranno durata ed estensione temporale limitata. Si possono ipotizzare leggeri depositi di materiale polverulento sui balconi delle abitazioni più vicine alle aree di cantiere, tali comunque da non perturbare l'integrità della componente in esame.

Relativamente al rumore prodotto per la realizzazione dell'elettrodotto, legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, si ritiene che esso sarà sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile o delle lavorazioni agricole. Considerata l'entità e la durata, si può ritenere l'impatto associato trascurabile anche in virtù del fatto che le operazioni saranno condotte unicamente in periodo diurno.

Sulla base delle suddette considerazioni, si ritiene che la costruzione dell'elettrodotto genererà un impatto di entità **trascurabile** sulla componente salute pubblica.

Fase di esercizio

Per quanto concerne la **fase di esercizio**, impatti negativi sulla salute pubblica potrebbero essere attesi a causa delle emissioni elettromagnetiche generate dall'elettrodotto. Riferendosi alle considerazioni trattate al Capitolo 5.7, l'impatto ad esso associato per la durata del progetto si considera **trascurabile**.



Firme della Relazione

GOLDER ASSOCIATES S.R.L.

Two handwritten signatures in black ink. The first signature is for Elisa Sizzano and the second is for Livia Manzone.

Elisa Sizzano
Project Manager

Livia Manzone
Project Director

C.F. e P.IVA 03674811009

Registro Imprese Torino

Società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. ex art. 2497 c.c.

Golder Associates è una società internazionale che offre, da oltre 50 anni, servizi di consulenza, progettazione e realizzazione nel campo delle scienze ambientali, dell'ingegneria geotecnica e dell'energia. La nostra mission "Engineering Earth's Development, Preserving Earth's Integrity" sottolinea il nostro costante impegno verso l'eccellenza - sia in campo tecnico, sia nella cura del servizio al cliente - e verso la sostenibilità.

Per maggiori informazioni visitate il sito www.golder.com

Africa	+ 27 11 254 4800
Asia	+ 86 21 6258 5522
Oceania	+ 61 3 8862 3500
Europa	+ 44 1628 851851
America del Nord	+ 1 800 275 3281
America del Sud	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates S.r.l.
Banfo43 Centre
Via Antonio Banfo 43
10155 Torino
Italia
T: +39 011 23 44 211

