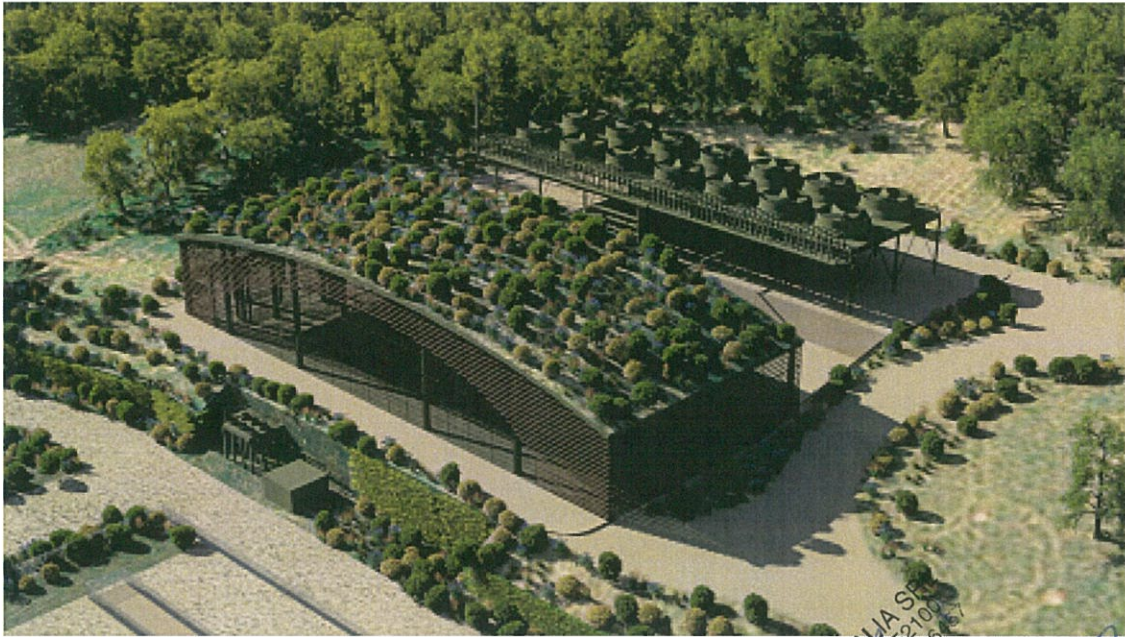


RETE GEOTERMICA TOSCANA

C/O TOSCOGEO S.R.L.
VIA ERNESTO ROSSI N° 9 - 52100, AREZZO
TEL. 0575 32641 - FAX. 0575 326464

Impianto Geotermico Pilota Castelnuovo PROGETTO DEFINITIVO



00	27/11/2015	Emissione	Golder Associates	Magma Energy Italia S.r.l.	Rete Geotermica Toscana
REV.	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONFERMATO	APPROVATO

PROGETTISTA:



Golder Associates srl
Via Antonio Banfo n. 43
10155 Torino, ITALIA
Partita IVA 03674811009

Chris Wauson
Lisa Sizzano

TITOLO:

SIA - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

NOTE:

TOSCO GEO SRL
VIA E. ROSSI N.9 - AREZZO 52100
TEL 0575 32641 - FAX 0575 326464
C.F. e P.IVA 06142590485
Capitale sociale sottoscritto e versato € 12.000,00
Società soggetta a direzione e coordinamento di
Graziella Green Power spa - via E. Rossi, 9 - Arezzo 52100
C.F. e P.IVA 02033840519

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

C	A	S	0	2	D	E	A	M	R	0	0	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 370

FORMATO:
A4



Indice

1.0	INTRODUZIONE.....	4
1.1	Generalità.....	4
1.2	Caratteristiche generali del Progetto	5
1.3	Motivazioni strategiche e finalità del Progetto	6
1.4	Scopo e contenuti del SIA	8
1.5	Metodologia generale dello studio.....	8
1.6	Gruppo di lavoro	9
2.0	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	10
2.1.1	Normativa geotermica	11
2.1.2	Pianificazione energetica	13
2.1.2.1	Pianificazione energetica europea.....	13
2.1.2.2	Pianificazione energetica nazionale.....	15
2.1.2.2.1	Piano Energetico Nazionale (PEN).....	15
2.1.2.2.2	Strategia energetica nazionale (SEN).....	15
2.1.2.2.3	Piano d’Azione per l’Efficienza Energetica 2014 (PAEE 2014)	16
2.1.2.2.4	Piano di Azione Nazionale dell’Italia per lo sviluppo delle energie rinnovabili (PAN-FER)	17
2.1.2.3	Pianificazione energetica regionale	17
2.1.2.3.1	Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)	17
2.1.2.3.2	Protocollo d’Intesa tra la Regione Toscana e la Rete Geotermica	19
2.1.2.3.3	Programma Regionale di Sviluppo (PRS).....	19
2.1.2.4	Pianificazione energetica provinciale – Provincia di Pisa.....	20
2.1.2.4.1	Piano Energetico Provinciale (PEP)	20
2.1.3	Pianificazione urbanistica.....	21
2.1.3.1	Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina.....	21
2.1.3.2	Piano di zonizzazione acustica comunale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina.....	29
2.1.4	Pianificazione territoriale	29
2.1.4.1	Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)	29
2.1.4.2	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa (PTCP).....	34
2.1.5	Pianificazione di settore	40
2.1.5.1	Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa	40
2.1.5.2	Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)	43



2.1.6	Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette	44
2.1.7	Vincoli	47
3.0	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	51
3.1	Analisi delle alternative.....	51
3.1.1	Alternativa zero.....	51
3.1.2	Criteri localizzativi e scelta finale	51
3.1.3	Criteri tecnologici e scelta finale	52
3.2	Descrizione del Progetto.....	53
3.2.1	Perforazioni	54
3.2.1.1	Impianto idraulico di perforazione.....	55
3.2.1.2	Impianto trattamento fango di perforazione.....	59
3.2.1.3	Sistema di rilevazione dei gas endogeni	60
3.2.1.4	Descrizione delle prove in foro previste	60
3.2.1.4.1	Prove brevi di erogazione	60
3.2.1.4.2	Test di produzione o prove di lunga durata.....	61
3.2.1.5	Esercizio e manutenzione dei pozzi.....	62
3.2.1.6	Chiusura dei pozzi	63
3.2.1.6.1	Rimozione delle strutture permanenti	64
3.2.1.6.2	Ripristino morfologico e idrogeologico	64
3.2.1.6.3	Ripristino vegetazionale.....	64
3.2.2	Impianti	65
3.2.2.1	Centrale elettrica geotermica	65
3.2.3	Opere civili	68
3.2.3.1	Postazione di perforazione.....	68
3.2.3.2	Centrale geotermoelettrica.....	69
3.2.3.3	Viabilità di accesso	69
3.2.3.4	Vasche di accumulo acqua	70
3.2.3.5	Area di stoccaggio	70
3.2.3.6	Collegamento alla rete Enel	70
3.2.3.7	Impianto di illuminazione.....	71
3.3	Gestione delle acque meteoriche.....	72
3.4	Utilizzo di risorse.....	76
3.4.1	Fase di costruzione.....	76



3.4.1.1	Suolo	76
3.4.1.2	Acqua	76
3.4.1.3	Energia e gasolio.....	76
3.4.1.4	Materiale inerte e terreno	76
3.4.1.5	Altre materie.....	80
3.4.2	Fase di esercizio.....	80
3.4.2.1	Suolo	80
3.4.2.2	Acqua	81
3.4.2.3	Energia	81
3.4.2.4	Altre materie.....	81
3.5	Rifiuti prodotti.....	81
3.5.1	Fase di costruzione.....	81
3.5.2	Fase di esercizio.....	83
3.6	Cantierizzazione e cronoprogramma.....	83
3.7	Dismissione dell'impianto geotermico pilota	90
3.8	Costi-Benefici.....	90
4.0	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	95
4.1	Metodologia di analisi.....	95
4.1.1	Verifica preliminare dei potenziali impatti	95
4.1.1.1	Individuazione delle azioni di progetto	95
4.1.1.2	Individuazione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto	96
4.1.2	Valutazione degli impatti	96
4.3	Valutazione degli impatti.....	102
4.4	Atmosfera	105
4.4.1	Descrizione della componente.....	105
4.4.1.1	Caratterizzazione meteorologica	105
4.4.1.2	Qualità dell'aria.....	108
4.4.2	Valutazione degli impatti	116
4.4.2.1	Fattori di impatto.....	116
4.4.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	117
4.5	Suolo e sottosuolo.....	128
4.5.1	Descrizione della componente.....	128
4.5.1.1	Inquadramento geologico e geotermico	128



4.5.1.2	Inquadramento sismico.....	140
4.5.1.3	Uso e qualità del suolo.....	152
4.5.1.4	Stabilità dei versanti	156
4.5.2	Valutazione degli impatti	156
4.5.2.1	Fattori di impatto.....	156
4.5.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	156
4.6	Ambiente idrico superficiale.....	164
4.6.1	Descrizione della componente.....	164
4.6.2	Valutazione degli impatti	173
4.6.2.1	Fattori di impatto.....	173
4.6.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	173
4.7	Ambiente idrico sotterraneo.....	176
4.7.1	Descrizione della componente.....	176
4.7.2	Valutazione degli impatti	185
4.7.2.1	Fattori di impatto.....	185
4.7.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	185
4.8	Clima acustico	187
4.8.1	Descrizione della componente.....	187
4.8.1.1	Clima acustico.....	187
4.8.2	Valutazione degli impatti	190
4.8.2.1	Fattori di impatto.....	190
4.8.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	191
4.9	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	193
4.9.1	Descrizione della componente.....	193
4.9.1.1.1	Radon.....	194
4.9.2	Valutazione degli impatti	202
4.9.2.1	Fattori di impatto.....	202
4.9.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	202
4.10	Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	204
4.10.1	Descrizione della componente.....	204
4.10.1.1	Flora e vegetazione	204
4.10.1.2	Fauna	207
4.10.1.3	Ecosistemi.....	210



4.10.2	Valutazione degli impatti	212
4.10.2.1	Fattori di impatto.....	212
4.10.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	213
4.11	Paesaggio.....	218
4.11.1	Descrizione della componente.....	218
4.11.2	Beni vincolati	223
4.11.3	Analisi dei caratteri identitari dell'area di studio	223
4.11.4	Analisi della visibilità del sito	224
4.11.5	Valutazione della sensibilità della componente.....	232
4.11.6	Valutazione degli impatti	234
4.11.6.1	Fattori di impatto.....	234
4.11.6.2	Valutazione e matrici di impatto.....	234
4.12	Sistema antropico	239
4.12.1	Descrizione della componente.....	239
4.12.1.1	Geotermia in Toscana	239
4.12.1.2	Sistema socio-economico	245
4.12.1.3	Impianti di gestione rifiuti	249
4.12.1.4	Viabilità	252
4.12.2	Valutazione degli impatti	252
4.12.2.1	Fattori di impatto.....	252
4.12.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	253
4.13	Salute pubblica	259
4.13.1	Descrizione della componente.....	259
4.13.1.1	Demografia	259
4.13.1.2	Dati epidemiologici	262
4.13.2	Valutazione degli impatti	271
4.13.2.1	Fattori di impatto.....	271
4.13.2.2	Valutazione e matrici di impatto.....	271
5.0	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	274
5.1	Suolo e sottosuolo.....	274
5.1.1	Sismicità.....	274
5.1.2	Subsidenza	277
5.2	Clima acustico	281



TABELLE

Tabella 1: Criteri localizzativi del Progetto.....	51
Tabella 2: Caratteristiche del sistema di produzione/re-iniezione	63
Tabella 3: Bilancio scavi/riporti per l'area di stoccaggio	77
Tabella 4: Bilancio scavi/riporti per l'area air cooler	77
Tabella 5: Bilancio scavi/riporti per l'area centrale elettrica geotermoelettrica.....	77
Tabella 6: Bilancio scavi/riporti per la postazione di perforazione.....	78
Tabella 7: Bilancio scavi/riporti per area - vasca fanghi	78
Tabella 8: Bilancio scavi/riporti per vasca acqua di perforazione 3.000 m ³	78
Tabella 9: Bilancio scavi/riporti per vasca di accumulo 12.000 m ³	79
Tabella 10: Bilancio scavi/riporti per viabilità di accesso.....	79
Tabella 11: Bilancio totale scavi/riporti.....	79
Tabella 12: Consumo di prodotti costituenti il fango bentonitico	80
Tabella 13: Consumo di acciaio e cemento per la realizzazione del pozzo.....	80
Tabella 14: Potenze elettrica lorda e netta generata dalla centrale geotermoelettrica	81
Tabella 15: Detriti di perforazione prodotti per singolo pozzo.....	82
Tabella 16: Rifiuti prodotti prodotti per la realizzazione delle opere civili.....	82
Tabella 17: Matrice Azioni di progetto-Componenti ambientali.....	101
Tabella 18: Matrice di riferimento Componente - Azioni di Progetto - Fattori di Impatto.....	102
Tabella 19: Temperature medie (1992-2014).....	106
Tabella 20: Valori medi umidità (2001-2014).....	108
Tabella 21: L.R. 9/2010, art. 12, comma 1 - Individuazione dei Comuni tenuti all'adozione del PAC ai sensi dell'art. 12, comma 2, lettera a) (fonte: D.G.R. 1025/2010).....	111
Tabella 22: Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti Allegato V e Allegato IX del D.Lgs. 155/2010 e relativa dotazione strumentale (fonte: ARPAT)	112
Tabella 23: PM ₁₀ - Numero superamenti valore limite giornaliero 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷)	113
Tabella 24: PM ₁₀ – Medie annuali 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷).....	113
Tabella 25: NO ₂ - Numero superamenti valore limite giornaliero 2013 (fonte: ARPAT)	113
Tabella 26: NO ₂ - Numero superamenti valore limite giornaliero 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷).....	114
Tabella 27: NO ₂ – Medie annuali 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷)	114
Tabella 28: H ₂ S – Valori di riferimento indicati dalla OMS-WHO	114
Tabella 29: H ₂ S – Medie annuali 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷).....	115
Tabella 30: H ₂ S – Medie massime giornaliere 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷)	115
Tabella 31: H ₂ S – Massime medie orarie 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷).....	115
Tabella 32: O ₃ – Valore obiettivo per la protezione della salute umana 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷).....	116
Tabella 33: O ₃ – Valore obiettivo per la protezione della vegetazione 2007 ÷ 2014 (fonte: ARPAT ¹⁷).....	116



Tabella 34: Emissioni di PM ₁₀ da attività di scotico/scavo e di formazione e stoccaggio in cumuli	120
Tabella 35: Fattori di emissione per inquinanti atmosferici	121
Tabella 36: Global Warming Potentials (100 Year Time Horizon, 1996 Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC).....	123
Tabella 37: Fattori di emissione di GHGs.....	123
Tabella 38: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Atmosfera - Fase di costruzione.....	124
Tabella 39: Matrice di valutazione degli impatti positivi - Componente Atmosfera - Fase di esercizio	126
Tabella 40: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Atmosfera - Fase di esercizio.....	127
Tabella 41: Potenziale geotermico espresso in MWh termici del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	136
Tabella 42: Potenziale geotermico espresso in MWh elettrici del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	137
Tabella 43: Stima delle portate per produrre 5 MWe netti con fluido geotermico in fase vapore (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	138
Tabella 44: Chimismo dei fluidi geotermici.....	138
Tabella 45: Valori di magnitudo di momento massima.....	147
Tabella 46: Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido.....	149
Tabella 47: Classificazione sismica del comune di Castelnuovo di Val di Cecina.....	149
Tabella 48: Stazioni della rete di sorveglianza sismica nazionale.....	152
Tabella 49: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Suolo e Sottosuolo - Fase di costruzione.....	158
Tabella 50: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Suolo e Sottosuolo - Fase di esercizio.....	163
Tabella 51: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Ambiente idrico superficiale - Fase di costruzione.....	174
Tabella 52: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Ambiente idrico superficiale - Fase di esercizio.....	175
Tabella 53: Pozzi e sorgenti idropotabili presenti nell'intorno dell'area di Progetto	182
Tabella 54: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Ambiente idrico sotterraneo - Fase di costruzione.....	186
Tabella 55: Risultati del rilievo fonometrico condotto presso la postazione fissa PF.....	189
Tabella 56: Risultati dei rilievi fonometrici condotti presso le postazioni mobili P1÷P5	190
Tabella 57: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Clima acustico - Fase di costruzione	191
Tabella 58: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Clima acustico - Fase di costruzione	192
Tabella 59: Risultati delle principali indagini effettuate in Toscana nelle abitazioni.....	195
Tabella 60: Comuni individuati in Toscana ai sensi del D.Lgs. 230/95 e s.m.i.....	196
Tabella 61: Abitazioni - Parametri statistici della distribuzione della concentrazione di radon per Comune	197
Tabella 62: Luoghi di lavoro - Parametri statistici della distribuzione della concentrazione di radon per Comune	197
Tabella 63: Risultati del monitoraggio del campo magnetico presso edificio residenziale in prossimità di Montecastelli Pisano.....	201
Tabella 64: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti - Fase di costruzione	203



Tabella 65: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Flora, fauna, vegetazione ed ecosistemi - Fase di costruzione	215
Tabella 66: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Flora, fauna, vegetazione ed ecosistemi - Fase di esercizio	217
Tabella 67: Punti di visuale	225
Tabella 68: Valutazione della sensibilità della componente.....	233
Tabella 69: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Paesaggio - Fase di costruzione	235
Tabella 70: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Paesaggio - Fase di esercizio	238
Tabella 71: Centrali geotermiche in esercizio in Toscana	243
Tabella 72: Numero delle imprese attive nel comune di Castelnuovo Val di Cecina.....	246
Tabella 73: Numero addetti delle unità locali delle imprese attive nel comune di Castelnuovo Val di Cecina	247
Tabella 74: Produzioni agroalimentari tutelate esclusive della Toscana	249
Tabella 75: Produzioni agroalimentari tutelate che comprendono anche altre regioni d'Italia.....	249
Tabella 76: Impianti di trattamento rifiuti in Provincia di Pisa (fonte: Sistema Informativo Ambientale della Regione Toscana - SIRA).....	249
Tabella 77: Volumi totali di traffico per sezione	252
Tabella 78: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Sistema antropico - Fase di costruzione	255
Tabella 79: Matrice di valutazione degli impatti positivi - Componente Sistema antropico - Fase di costruzione	256
Tabella 80: Matrice di valutazione degli impatti positivi - Componente Sistema antropico - Fase di esercizio	257
Tabella 81: Popolazione residente nel comune di Castelnuovo Val di Cecina e nella Provincia di Pisa - 2006÷2015.....	259
Tabella 82: Bilancio demografico annuale di Castelnuovo Val di Cecina - 2006÷2015.....	259
Tabella 83: Indici di vecchiaia e di dipendenza - Castelnuovo Val di Cecina e Provincia di Pisa - 2006÷2015.....	261
Tabella 84: Cause di morte in studio ordinate secondo il codice ICD-9 (fonte: www.ars.toscana.it)	265
Tabella 85: Analisi di mortalità per l'area geotermica nord - Anni 2000-2009 (fonte: www.ars.toscana.it).....	267
Tabella 86: Analisi di primo ricovero per l'area geotermica nord - Anni 2007-2009 (fonte: www.ars.toscana.it)	269
Tabella 87: Rapporti standardizzati di ospedalizzazione (SHR), aggiustati per indice di deprivazione (SHR-ID) per l'area geotermica nord - Anni 2004-2006 (fonte: www.ars.toscana.it).....	270
Tabella 88: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Salute pubblica - Fase di costruzione	272
Tabella 89: Matrice di valutazione degli impatti negativi - Componente Salute pubblica - Fase di esercizio	273

FIGURE

Figura 1: Localizzazione del Permesso di Ricerca "Castelnuovo"	4
Figura 2: Corografia generale di Progetto (scala 1:20.000).....	6
Figura 3: Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nella Provincia di Pisa (dati aggiornati al 2007)	20
Figura 4: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 2a "Uso del suolo"	23
Figura 5: Foto satellitare dell'area di intervento	24
Figura 6: Fotografia scattata dall'abitato di Montecastelli Pisano (il cono di visuale è riportato sulla CTR)	24



Figura 7: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 3a “Assetto vegetazionale. Cenosi vegetali e prevalenti prospettive di intervento”	25
Figura 8: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 4a “Assetto agricolo”	26
Figura 9: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 12a “Vincoli sovraordinati”	26
Figura 10: Regolamento urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio del tema “Sistemi e sottosistemi e Mappa di accessibilità urbana” (fonte: http://sit.provincia.pisa.it)	27
Figura 11: Aree tutelate ai sensi del D.Lgs 142/04, art. 142 lett. c) e g) (fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#)	32
Figura 12: Aree tutelate ai sensi del D.Lgs 142/04: art. 142 lett. m) (fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#)	33
Figura 13: PTCP - Aree produttive e viabilità (http://sit.provincia.pisa.it)	37
Figura 14: PTCP - Aree boscate, laghi, SIR (http://sit.provincia.pisa.it)	37
Figura 15: PTCP - Beni architettonici ed archeologici (http://sit.provincia.pisa.it)	38
Figura 16: PTCP - Vulnerabilità idrogeologica (http://sit.provincia.pisa.it)	38
Figura 17: PTCP - Rete ecologica (http://sit.provincia.pisa.it).....	39
Figura 18: Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa: stralcio della Tavola 19	42
Figura 19: Rete Natura 2000 (fonte http://natura2000.eea.europa.eu/#).....	45
Figura 20: Riserva Naturale Provinciale “Foresta di Berignone” (Fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#).....	46
Figura 21: Sir “Valle del Pavone e Rocca Sillana”	47
Figura 22: Vincolo idrogeologico (http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html).....	49
Figura 23: Layout di Progetto	54
Figura 24: Layout della postazione di perforazione in fase di cantiere	55
Figura 25: Confronto impianti di perforazione idraulici e convenzionali (fonte: www.drillmec.com e www.bauerdeepdrilling.com)	56
Figura 26: Dimensioni impianti Drillmec 300-375 (fonte: www.Drillmec.com).....	56
Figura 27: Profilo tecnico dei pozzi	58
Figura 28: Esempi di codici CER	60
Figura 29: Sistema di produzione/re-iniezione.....	62
Figura 30: Flussi di produzione/re-iniezione e scrubber	66
Figura 31: Schema di flusso dell'impianto ORC.....	67
Figura 32: Layout della centrale a ciclo binario.....	68
Figura 33: Planimetria viabilità di accesso	70
Figura 34: Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche - Centrale (scala 1:800)	73
Figura 35: Sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche – Postazione di perforazione (scala 1:800).....	74
Figura 36: Sistema di regimazione delle acque meteoriche esterne – Centrale (scala 1:800).....	75
Figura 37: Sistema di regimazione delle acque meteoriche esterne - Postazione di perforazione (scala 1:800).....	75
Figura 38: Cronoprogramma	89



Figura 39: Grafico di raffronto delle temperature medie annue (1992-2014).....	106
Figura 40: Grafico di raffronto delle precipitazioni medie annue (1992-2014)	107
Figura 41: Rosa dei venti	107
Figura 42: Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'Allegato V del D. Lgs. 155/2010 (fonte: D.G.R. 1025/2010).....	109
Figura 43: Zonizzazione per l'ozono (fonte: D.G.R. 1025/2010).....	110
Figura 44: H ₂ S - Percentuali orarie con valori sopra la soglia olfattiva 2007÷2014 (fonte: ARPAT ¹⁷)	115
Figura 45: Carta Geologica dell'area interessata dal Permesso "Castelnuovo" e zone limitrofe con ubicazione pozzi preesistenti (punti neri). Fonte: rilievi originali inediti Magma Energy-Università di Siena.....	129
Figura 46: Modello geologico del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	131
Figura 47: Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Estratto dal Foglio 295 – Pomarance)	132
Figura 48: Modello geologico del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	133
Figura 49: Schema tettonico con ubicazione delle principali faglie dirette ad alto angolo e distribuzione del flusso di calore espresso in mW/m ² (Bellani et al., 2004)	134
Figura 50: Ricostruzione dei risultati della prospezione sismica 3D per l'area del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	135
Figura 51: Carta del gradiente geotermico espresso in °C/10m con ubicazione dei pozzi analizzati (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	135
Figura 52: Distribuzione delle temperature al di sotto del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	136
Figura 53: Profilo termico del pozzo Montecastelli1 (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy – Su dati Unmig)	136
Figura 54: Distribuzione delle temperature alle diverse profondità considerata nel calcolo del potenziale geotermico del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	137
Figura 55: Relazione tra volume del serbatoio e portata di fluido estraibile (Doveri et al., 2010).....	137
Sulla base del modello geologico del settore in esame (cfr.....	138
Figura 56: Stratigrafia attesa sulle postazioni di produzione e di re-iniezione (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy)	139
Figura 57: Vista in 3D dei profili dei pozzi di produzione e di re-iniezione (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	139
Figura 58: Sequenza stratigrafica e unità geotermiche del Permesso "Castelnuovo" (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	139
Figura 59: Modello concettuale geotermico del Permesso "Castelnuovo" con ubicazione dei pozzi di produzione e di re-iniezione (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	140
Figura 60: Sezione del modello geotermico lungo la traccia dei pozzi di produzione e di re-iniezione (da "Relazione Geologica-Mineraria" di supporto al progetto, a cura di Magma Energy).....	140
Figura 61: Database macrosismico italiano (estratto relativo a Castelnuovo di Val di Cecina).....	141
Figura 62: Database parametrico e strumentale della sismicità italiana (estratto relativo a un areale di 20 km da Castelnuovo).....	142
Figura 63: Catalogo delle faglie capaci (estratto relativo all'ambito regionale in studio).....	143
Figura 64: Catalogo delle sorgenti sismogenetiche (estratto relativo all'area in esame)	144



Figura 65: Zonazione sismogenetica ZS9 (estratti da: Rapporto conclusivo della redazione della mappa di pericolosità sismica dell'INGV e GeoMapView del Servizio Geologico d'Italia).....	145
Figura 66: Zonazione sismogenetica ZS9 – Classi di profondità efficace (estratto dal Rapporto conclusivo della redazione della mappa di pericolosità sismica)	146
Figura 67: Zonazione sismogenetica ZS9 – Meccanismo di fagliazione prevalente atteso (estratto dal Rapporto conclusivo della redazione della mappa di pericolosità sismica)	146
Figura 68: Zonazione sismogenetica ZS9 – Meccanismi focali medi (estratto dal Rapporto conclusivo della redazione della mappa di pericolosità sismica)	147
Figura 69: Mappa della classificazione sismica della Toscana.....	150
Figura 70: Ubicazione delle stazioni della rete di sorveglianza sismica nazionale presenti nell'area in esame	151
Figura 71: Carta dell'uso e della copertura del suolo	153
Figura 72: Carta della capacità d'uso del suolo	155
Figura 73: Corpi idrici superficiali (fonte: http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#).....	166
Figura 74: Punti di monitoraggio regionali delle acque superficiali (Fonte: http://sira.arp.at.toscana.it/sira/inspire/map/mappa_rt.html?content=dati&dataset=mas)	169
Figura 75: Captazioni idriche per fini idropotabili (fonte: http://sira.arp.at.toscana.it/sira/progetti/captazioni/mappa/map.php)	171
Figura 76: Indice di Funzionalità Fluviale (ARPAT, 2004. Rete di monitoraggio acque bacino del fiume Cecina. Indice di Funzionalità Fluviale)	172
Figura 77: Acquifero idrico sotterraneo significativo delle Colline Metallifere	178
Figura 78: Piezometria del serbatoio carbonatico nell'area di Larderello (da Celati et al., 1973).....	179
Figura 79: DataBase Geologico Regionale - sorgenti e pozzi rilevati sul territorio.....	181
Figura 80: Estratto della carta delle captazioni idriche a scopo idropotabile (considerato un areale di circa 10 km di raggio dal sito di progetto)	182
Figura 81: Estratto del Piano di classificazione acustica del Comune di Castelnuovo Val di Cecina (fonte:SIRA)	188
Figura 82: Postazioni di misura fonometrica (Pn) e principali ricettori (Rn)	189
Figura 83: Elettrodotti presenti nel comune di Castelnuovo Val di Cecina (fonte: http://sira.arp.at.toscana.it)	199
Figura 84: Elettrodotti presenti in prossimità dell'area di Progetto (fonte: http://sira.arp.at.toscana.it)	200
Figura 85: Ubicazione misure di campo magnetico spot presso edificio residenziale in prossimità di Montecastelli Pisano.....	201
Figura 86: Vegetazione caratterizzante l'area di studio vista da Montecastelli	204
Figura 87: Un esempio della struttura vegetazionale dell'area di studio.....	206
Figura 88: Emergenze vegetazionali prossime all'area di Progetto	207
Figura 89: Eterogeneità di ambienti di differente idoneità per la fauna	208
Figura 90: Ambito di paesaggio n. 13 "Val di Cecina" individuato nel Piano di Indirizzo Territoriale.	219
Figura 91: Localizzazione dei punti di visuale	226
Figura 92: vista verso nord est dal punto di visuale 1	227
Figura 93: vista verso nord est dal punto di visuale 1	227
Figura 94: vista verso est dal punto di visuale 2	228
Figura 95: vista verso sud est dal punto di visuale 3.....	228



Figura 96: vista verso sud dal punto di visuale 4	229
Figura 97: vista verso sud dal punto di visuale 4	229
Figura 98: vista verso sud dal punto di visuale 5	230
Figura 99: vista verso sud dal punto di visuale 5	230
Figura 100: vista verso sud ovest dal punto di visuale 6	231
Figura 101: vista verso ovest dal punto di visuale 7	231
Figura 102: vista verso ovest dal punto di visuale 7	232
Figura 103: Render: vista posteriore della centrale con tetto verde	236
Figura 104: Render: vista frontale della centrale con tetto verde	237
Figura 105: Render: vista a “volo d’uccello” della centrale con tetto verde	237
Figura 106: Concessioni e permessi di ricerca in Toscana al 30/04/2015 (fonte: UNMIG)	241
Figura 107: Aree geotermiche ed impianti	243
Figura 108: Ubicazione centrali di produzione di energia geotermica in Provincia di Pisa (fonte: S.I.R.A. della Regione Toscana)	245
Figura 109: Andamento dell'indice di vecchiaia - 2006÷2015	261
Figura 110: Andamento dell'indice di dipendenza - 2006÷2015	262
Figura 111: Mappa delle aree geotermiche nord e sud e dell'area di riferimento locale (fonte: www.ars.toscana.it)	263
Figura 112: TSM x 100.000 abitanti - Maschi - Standard: popolazione Europa (fonte: www.ars.toscana.it)	266
Figura 113: TSM x 100.000 abitanti - Femmine - Standard: popolazione Europa (fonte: www.ars.toscana.it)	266
Figura 114: Ubicazione prevista per l'installazione delle stazioni microsismiche nell'area del Permesso Castelnuovo (da “Studio e monitoraggio della sismicità”, Magma Energy)	275
Figura 115: Ubicazione di massima della rete di monitoraggio della subsidenza (da “Rapporto sul monitoraggio delle deformazioni del suolo”, Magma Energy)	279
Figura 116: Ubicazione del Permesso Castelnuovo rispetto alle immagini satellitari disponibili per l'area di interesse (da “Studio monitoraggio delle deformazioni del suolo”, Magma Energy)	280

APPENDICI

APPENDICE A

Documentazione Previsionale di Impatto Acustico



SIGLE E ACRONIMI

Sigle e acronimi	Significato
SIR	Sito di Interesse Regionale
SIRA	Sistema Informativo Regionale dell'Ambiente
SMR	Rapporto di Mortalità Standardizzato per età
SMR%	Rapporto percentuale di Mortalità Standardizzato per età
TENORM	Technically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials - radionuclidi naturali incrementati da attività tecnologiche
TMS	Tasso di Mortalità generale Standardizzato
TSM	Tasso di Mortalità Standardizzato per età
TVD	True Vertical Depth - profondità verticale totale
USDA	United States Department of Agriculture - Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti d'America
US-EPA	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti d'America
V.L.D.	Valore limite differenziale
V.L.E.	Valore limite di emissione sonora
V.L.I.	Valore limite di immissione sonora
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
WHO	World Health Organization - Organizzazione mondiale della sanità
WHO GUIDELINES	Linee guida dell'Organizzazione mondiale della sanità
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZRC	Zona di ripopolamento e cattura
ZRV	Zona di rispetto venatorio

GLOSSARIO

Termine	Significato
Impianto geotermoelettrico a ciclo chiuso	comprende campo pozzi, centrale a ciclo binario e opere accessorie, rete di trasporto fluidi geotermici ed una cabina elettrica di trasformazione
Postazione di perforazione	area recintata entro la quale viene allestito l'impianto per la perforazione dei pozzi
Centrale geotermoelettrica	centrale a ciclo binario per la produzione di energia elettrica
Pozzi geotermici	pozzi di produzione e reiniezione
Pozzo produzione di	pozzo per l'estrazione dei fluidi geotermici
Pozzo reiniezione di	pozzo per la reimmissione dei fluidi geotermici all'interno delle formazioni geologiche di provenienza



GLOSSARIO DEI TERMINI IN INGLESE

Termine inglese	Significato
Air cooler	raffreddatore ad aria
Air lift	pneumatica/ad aria compressa
Blowout preventer	valvola di sicurezza impiegata durante la perforazione dei pozzi per mettere in sicurezza il pozzo nel caso i fluidi presenti nel sottosuolo dovessero accidentalmente migrare all'esterno del pozzo
Cabina driller	cabina del perforatore detta anche doghouse
Casing	tubo di acciaio impiegato per la incamiciatura dei pozzi di perforazione
Choke manifold	collettore di soffocamento/insieme di valvole ad alta pressione usato per abbassare la pressione alla testa pozzo
Conductor pipe	tubo guida
Cooler	raffreddatore
Core area	area con elevata naturalità ed alto valore di funzionalità ecologica
Cutting	detrito di perforazione solido palabile
Decommissioning	smantellamento
Degasser	degasatore
Gas sparger	diffusore
Leak off Test	test di fratturazione
Liner	tubazione in acciaio
Mob - Demob	mobilitazione - smobilitazione
Mud Logging	prelievo e analisi dei detriti di perforazione, controllo dei fanghi e acquisizione ed elaborazione dei parametri geologici e di perforazione
Off set	scostamento orizzontale dall'asse verticale
Pipe race	cremagliera di tubo
Processing	elaborazione dati
Radon Prone Areas	zone ad elevata probabilità di alte concentrazioni di radon
Reservoir	serbatoio
Revamping	ristrutturazione
Sand trap section	dissabbiatore
Scrubber	separatori con funzione di ridurre la concentrazione di sali totali disciolti nel fluido geotermico in ingresso
Soil nailing	inchiodatura del terreno
Time history	cronologia
Top Drive	strumento per l'imposizione della rotazione e del peso alla batteria di perforazione
Tripping Speed	velocità di avanzamento
Tubing	tubazione
Valvole Shut off	valvole di intercettazione
Valvole Throttle	valvole di regolazione



FORMULE

Formula	significato
K-40	isotopo del potassio - Radionuclide primordiale
N ₂	azoto
N ₂ O	ossido nitroso
NH ₃	ammoniaca
NO ₂	diossido di Azoto
NO _x	ossidi di azoto
O ₃	ozono
Pb-206	piombo 206
Pb-208	piombo 208
Pb-210	piombo 210
PFC	perfluorocarburanti
PM ₁₀	particolato
PM _{2,5}	particolato
Po-210	polonio 210
Ra-224	isotopo del radio con numero atomico 224
Ra-226	isotopo del radio con numero atomico 226
Rb-87	isotopo rubidium - Radionuclide primordiale
Rn-220	isotopo del radon con numero atomico 220
Rn-222	isotopo del radon con numero atomico 222
SF ₆	esafluoruro di zolfo
SO ₂	anidride solforosa
Th-232	isotopo del torio - Radionuclide primordiale
U-238	isotopo dell'uranio - Radionuclide primordiale

UNITA' DI MISURA

Unità di misura	Significato
µg/m ³	microgrammi di inquinante gassoso per metro cubo di aria ambiente
µm	micrometro, milionesimo di metro
µt	microtesla
Bq	becquerel -unità di misura del Sistema internazionale dell'attività di un radionuclide
KTEP	chilo TEP/migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio
MPa	megapascal
mSv	millisievert
mW	milliwatt
p.s.i.	pound per square inch (libbre per pollice quadrato)



1.0 INTRODUZIONE

1.1 Generalità

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 sono 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 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).

Il Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) ha affidato la gestione operativa del Progetto Pilota Castelnuovo alla Soc. Magma Energy Italia s.r.l., 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 5MWe per almeno e/o minimo 25 anni.

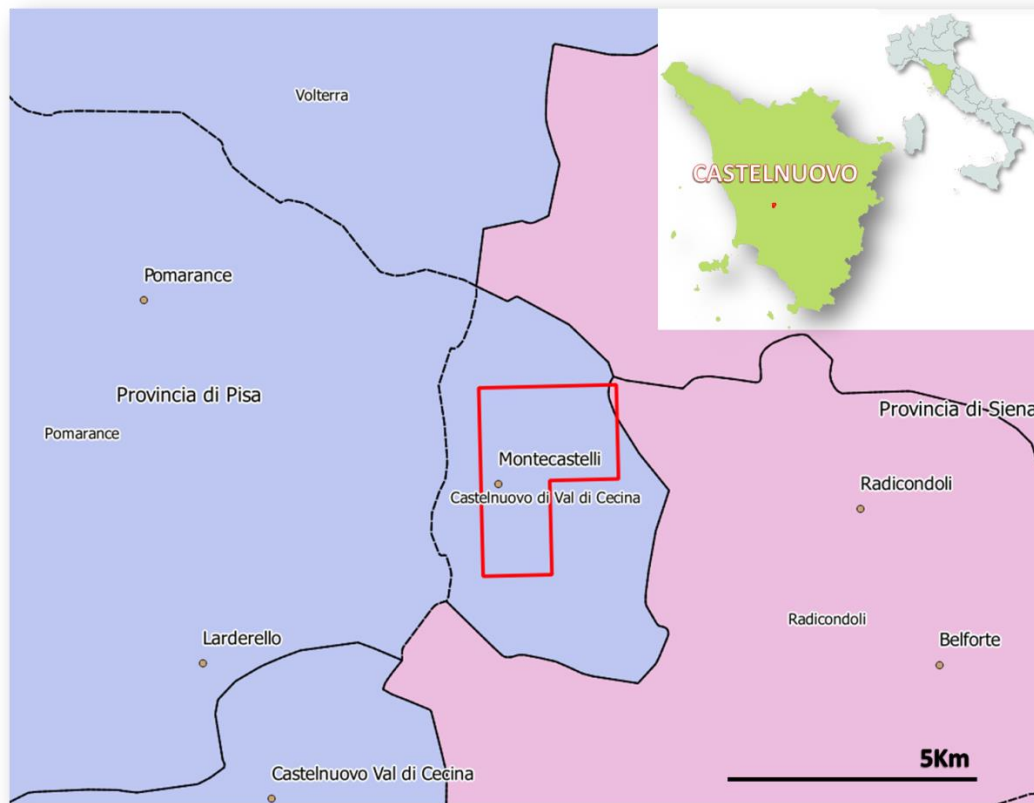


Figura 1: Localizzazione del Permesso di Ricerca "Castelnuovo"



Su incarico della società Magma Energy Italia S.r.l. (MEI), la Golder Associates S.r.l. (Golder) ha predisposto il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA o Studio – Rel. Golder 1532639/10481 Rev.0) per l'Impianto geotermico pilota Castelnuovo (Impianto Pilota o Progetto) ubicato in Toscana, nel comune di Castelnuovo Val di Cecina (PI).

1.2 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.

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.

La Figura 2 mostra la corografia generale del Progetto, in cui sono evidenziate tutte le opere di interesse.

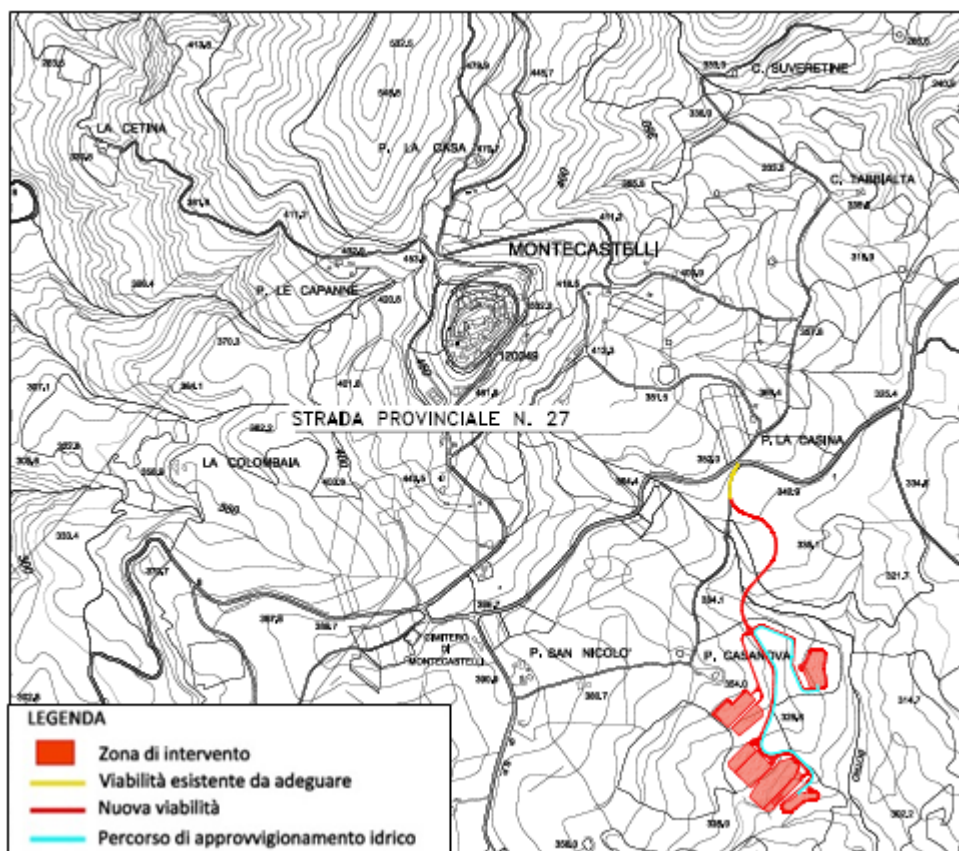


Figura 2: Corografia generale di Progetto (scala 1:20.000)

Inoltre l'Impianto 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 MT in progetto.

1.3 Motivazioni strategiche e finalità del Progetto

Con istanza presentata in data 29 aprile 2013 la società Tosco Geo S.r.l.¹ ha attivato il procedimento finalizzato al rilascio del permesso di ricerca di risorse geotermiche per la sperimentazione di impianti pilota denominato "Castelnuovo" ricadente nel territorio delle province di Pisa (Comune di Castelnuovo Val di Cecina) e Siena (Comune di Radicondoli).

Il 21 gennaio 2015 il Ministero dello Sviluppo Economico, a seguito del parere favorevole, espresso in data 27 novembre 2014 dalla Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (CIRM), di accoglimento dell'istanza di permesso di ricerca, ha comunicato di essere giunto alla determinazione di procedere con l'istruttoria per l'eventuale conferimento del Permesso, subordinato alla effettiva disponibilità di potenza autorizzabile, e invitando a tal fine la società istante a trasmettere al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e alla Regione Toscana – Settore Energia e Settore di Autorità di Vigilanza sulle Attività Minerarie - la documentazione necessaria per l'avvio della procedura di verifica di compatibilità ambientale.

In data 28 luglio 2015 il Ministero dello Sviluppo Economico ha comunicato la compatibilità del progetto denominato "Castelnuovo" con il quadro attuale della potenza autorizzabile e disponibile in base alla normativa vigente. Tale comunicazione ha significato che la prosecuzione dell'iter istruttorio, finalizzato ad ottenere il rilascio del permesso di ricerca, necessita del giudizio di compatibilità ambientale di competenza

¹ Le società Tosco Geo S.r.l., Magma Energy Italia S.r.l., T.M.E S.p.A. Termomeccanica Ecologia e Samminatese Pozzi S.r.l. si sono formalmente impegnate a costituire una nuova entità giuridica denominata "Rete Geotermica Toscana", hanno eletto Tosco Geo S.r.l. quale Unico rappresentante e congiuntamente hanno chiesto il rilascio del permesso di ricerca.



del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nonché delle determinazioni della Regione interessata ai fini del rilascio dell'intesa.

Il Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, 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 reiniezione del fluido geotermico nelle stesse formazioni di provenienza e con potenza nominale installata non superiore a 5 MWe per ciascuna centrale. Lo stesso D.Lgs. ha inoltre stabilito che possono essere conferiti titoli minerari per un impegno complessivo autorizzabile non superiore ai 50 MWe.

Il limite di potenza fissato dall'art. 1 comma 3 è stato poi modificato, come descritto al comma 3bis.1, sostituendo il limite dei 5MWe di potenza nominale con il limite di 40.000 MWh annui di energia elettrica che può essere immessa in rete (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).

Inoltre la Legge 7 agosto 2012, n. 134 di conversione del Decreto Legge 22 giugno 2012, n. 83, ha disposto l'inserimento dell'energia geotermica tra le fonti energetiche strategiche e la Legge 9 agosto 2013, n. 98 di conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia, ha disposto che gli impianti geotermici pilota sono di competenza statale (integrando l'art. 1 comma 3bis del D.Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 e il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152).

L'iter istruttorio per il rilascio del permesso - sviluppato ai sensi della legge n. 241/1990 con il modello procedimentale della Conferenza di Servizi - necessita, sentita la Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie (di seguito CIRM), del giudizio favorevole di compatibilità ambientale. I progetti geotermici pilota sono quindi sottoposti alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza del MATTM; l'autorità competente per il conferimento dei relativi titoli minerari è il Ministero dello Sviluppo Economico che, di concerto con il MATTM, acquisiscono l'intesa con la Regione interessata.

La Direttiva Direttoriale 1 luglio 2011, per la prima attuazione delle modifiche introdotte dal Decreto Legislativo 28/2011 al Decreto Legislativo 22/2010 di riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche per gli aspetti di competenza del MiSE-DGRME, ha inteso definire gli impianti pilota facendo riferimento *"[...] alla più generale classificazione dei progetti per i programmi UE che prevedono sia progetti dimostrativi su scala commerciale che progetti sperimentali, ricadenti nell'ambito della disciplina agli aiuti alla ricerca e innovazione. Infatti, tali impianti sono entrambi riconducibili alla fattispecie di impianto pilota, dove sono previste innovazioni di prodotto e/o di processo di diverso grado ed intensità finalizzate alla produzione di energia elettrica con fluidi geotermici di media ed alta entalpia ad emissioni nulle. La sperimentazione pertanto può riguardare l'intero sistema tecnologico o sue porzioni sia in termini di prodotto che di processo"* ed ha fornito *"[...] alcuni elementi operativi necessari all'effettiva funzionalità delle procedure anche in raccordo con le ordinarie competenze regionali in materia di risorse geotermiche in terraferma, ai sensi del D.Lgs. 22/2010 modificato ed integrato dal D.Lgs. 28/2011."*

Il comma 2 bis dell'articolo 3 indica chiaramente che la sperimentazione di impianti pilota sia da concedere mediante un permesso di ricerca nel quale vengono stabilite le modalità di coltivazione dei fluidi geotermici. Le attività di ricerca mineraria sono rappresentate in tali casi esclusivamente dalla sperimentazione dell'impianto pilota, nel cui contesto ricadono anche le specifiche operazioni minerarie di realizzazione dello stesso (geofisica di dettaglio e pozzi di accertamento e di reiniezione) per cui verranno accettate utilmente solo le istanze per cui il proponente disponga dei dati geotermici necessari per avviare un impianto pilota (esistenza di un pozzo esplorativo o di conoscenze sufficienti della situazione geotermica del sottosuolo) già nel primo periodo di vigenza del permesso.

Il progetto geotermico "Castelnuovo" è improntato alla ricerca di risorse geotermiche finalizzata alla sperimentazione di Impianti Pilota in quanto:

- 1) il proponente dispone dei dati geotermici necessari per avviare un impianto pilota;



- 2) il sistema tecnologico e di processo garantisce l'assenza di emissioni aeriformi con soluzioni progettuali innovative che prevedono l'utilizzo di fluidi geotermici a vapore dominante tradizionalmente sfruttati con tecnologie tipiche degli impianti *flash* con emissioni in atmosfera e reiniezione solo parziale dei fluidi;
- 3) il progetto prevede una minimizzazione degli impatti ambientali non solo per quanto riguarda l'assenza di emissioni aeriformi ma anche per l'ottimizzazione dello spazio utilizzato per l'impianto di produzione e la realizzazione dei pozzi da un'unica postazione di perforazione e il contestuale inserimento ambientale architettonico nel quadro paesaggistico circostante;
- 4) la strategia di utilizzo della risorsa geotermica prevede la totale reiniezione del fluido estratto nelle stesse formazioni di provenienza, garantendo in questo modo la sostenibilità e la rinnovabilità della risorsa evitando inoltre alcuni indesiderabili effetti associabili a eventuale depauperamento dei fluidi.

1.4 Scopo e contenuti del SIA

Lo scopo del lavoro è la redazione del SIA e della valutazione previsionale di impatto acustico a corredo della presentazione dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) presso il Ministero dell'Ambiente del 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 in esame, 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 SIA è finalizzato a illustrare le caratteristiche dimensionali e tecniche del Progetto, 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.

Il presente SIA è stato pertanto suddiviso nel modo seguente:

- analisi della coerenza del Progetto in relazione alla pianificazione e alla programmazione territoriale e di settore (**Quadro di riferimento programmatico**);
- descrizione delle caratteristiche tecnologiche e dimensionali del Progetto, dei principali criteri assunti in fase di progettazione e delle motivazioni delle scelte progettuali effettuate (**Quadro di riferimento progettuale**);
- valutazione dei potenziali effetti che il Progetto 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 (**Quadro di riferimento ambientale**);
- descrizione delle misure di monitoraggio proposte per verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate e l'efficacia delle misure di mitigazione adottate (**Piano di monitoraggio ambientale**).

Il SIA, infine, si completa con il documento di **Sintesi non Tecnica**.

1.5 Metodologia generale dello studio

La metodologia del presente SIA ha seguito le indicazioni della legislazione di settore richiamata nei precedenti paragrafi. Nel SIA sono state dapprima valutate le caratteristiche del Progetto che possono costituire elementi di interferenza sulle diverse componenti ambientali e si è quindi proceduto con l'analisi della qualità delle componenti ambientali interferite e con la valutazione degli impatti, distinguendone la significatività e approfondendo lo studio in base ad essa.



L'analisi della qualità delle componenti ambientali interferite e la valutazione degli impatti sulle medesime è stata effettuata prendendo in considerazione le caratteristiche del territorio nel quale è collocato il Progetto.

Per la redazione del presente Studio sono state esaminate le seguenti fonti di informazioni:

- documenti ufficiali di Stato, Regione, Provincia e Comune, nonché di loro organi tecnici;
- analisi di banche dati di università, enti di ricerca, organizzazioni scientifiche e professionali di riconosciuta capacità tecnico-scientifica;
- articoli scientifici pubblicati su riviste di riferimento;
- documenti relativi a studi e monitoraggi pregressi circa le caratteristiche qualitative dell'ambiente potenzialmente interessato dalla realizzazione del Progetto.

1.6 Gruppo di lavoro

Il presente SIA è stato redatto da un gruppo di lavoro della Golder comprendente esperti nelle varie discipline interessate, in particolare:

- Ing. Cesare Castiglia, Geotecnico;
- Dott.ssa Monica Livini, Biologa;
- Dott. Stefano Mattiuz, Geologo;
- Dott.ssa Elena Perrero, Biologa;
- Arch. Emanuele Bobbio, esperto in analisi percettiva del paesaggio;
- Ing. Davide Papi, Tecnico competente in acustica.

Il gruppo di lavoro è coordinato dalla Dott.ssa Elisa Sizzano, Naturalista esperta in Valutazione di Impatto Ambientale, mentre la supervisione tecnica è affidata alla Dott.ssa Livia Manzone.



2.0 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nell'ambito di questo capitolo sono stati analizzati gli aspetti relativi all'inquadramento del progetto in esame con gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore a livello comunale, 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.

Si sottolinea altresì che l'analisi di coerenza non è stata condotta per l'elettrodotto in quanto ad oggi non è stato concordato con Enel un tracciato definitivo ma sono state individuate due soluzioni ancora in fase di discussione. In entrambe le soluzioni la cabina di collegamento sarà ubicata a Larderello ed i Comuni interessati dal tracciato saranno il Comune di Pomarance ed il Comune di Castelnuovo Val di Cecina.

2.1 Analisi degli strumenti di pianificazione vigenti

Sono stati consultati i seguenti documenti programmatici:

- Pianificazione energetica europea:
 - Pacchetto 20-20-20;
 - Libro verde sull'efficienza energetica;
 - Piano d'azione per l'efficienza energetica;
- Pianificazione energetica nazionale:
 - Piano Energetico Nazionale (PEN);
 - Strategia energetica nazionale (SEN);
 - Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica 2014 (PAEE 2014);
 - Piano di Azione Nazionale dell'Italia per lo sviluppo delle energie rinnovabili (PAN-FER);
- Pianificazione energetica regionale:
 - Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER);
 - Protocollo d'Intesa tra la Regione Toscana e la Rete Geotermica;
 - Programma Regionale di Sviluppo (PRS);
- Pianificazione energetica provinciale:
 - Piano Energetico Provinciale (PEP) della Provincia di Pisa;
- Pianificazione urbanistica:
 - Piano Strutturale (PS) e Regolamento Urbanistico (RU) del Comune di Castelnuovo Val di Cecina e del Comune di Radicondoli;
 - Piano di zonizzazione acustica comunale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina e del Comune di Radicondoli;
- Pianificazione territoriale:
 - Piano di Indirizzo Territoriale (PIT);
 - Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Pisa;
 - Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Siena;



- Pianificazione di settore:
 - Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa;
 - Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA).

A completamento dell'inquadramento del Progetto nella pianificazione territoriale, urbanistica e di settore vigenti è stata verificata l'eventuale presenza dei seguenti vincoli nell'area di interesse:

- aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette;
- vincolo idrogeologico;
- vincolo paesaggistico.

2.1.1 Normativa geotermica

La normativa nazionale di riferimento del settore geotermico è costituita dal Decreto Legislativo (D.Lgs) n. 22 del 11 febbraio 2010 (D.Lgs 22/2010) così come modificato dal D.Lgs n. 28 del 3 marzo 2011 ("Decreto Rinnovabili"), e dall'articolo 28 del Decreto Legge (DL) n. 179 del 18 ottobre 2012.

Il D.Lgs 28/2011 costituisce lo strumento normativo con il quale l'Italia ha recepito la Direttiva Europea 2009/28/CE.

Il D.Lgs 22/2010 è stato emanato per il riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche, in attuazione della delega contenuta nell'articolo 27, comma 28, della Legge n. 99 del 23 luglio 2009.

Secondo la classificazione proposta nell'art. 1 comma 2 del D.Lgs. 22/2010, sulla base della temperatura che presenta il fluido, vengono distinte:

- Risorse geotermiche ad alta entalpia con temperatura del fluido > 150°C;
- Risorse geotermiche a media entalpia con temperatura compresa tra 90 e 150°C;
- Risorse geotermiche a bassa entalpia con temperatura < 90°C.

Ai sensi del D.Lgs 22/2010 sono d'interesse nazionale le risorse geotermiche ad alta entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, riferito all'insieme degli impianti nell'ambito del titolo di legittimazione, tale da assicurare una potenza erogabile complessiva di almeno 20 MW termici, alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi; sono inoltre di interesse nazionale le risorse geotermiche economicamente utilizzabili rinvenute in aree marine (art. 1, comma 3).

Sono di interesse locale le risorse geotermiche a media e bassa entalpia, o quelle economicamente utilizzabili per la realizzazione di un progetto geotermico, riferito all'insieme degli impianti nell'ambito del titolo di legittimazione, di potenza inferiore a 20 MW termici ottenibili dal solo fluido geotermico alla temperatura convenzionale dei reflui di 15 gradi centigradi (art. 1, comma 4).

Al comma 3 bis dell'art. 1 il D.Lgs 22/2010 modificato ed integrato dal D.Lgs. 28/2011, al fine di promuovere la ricerca e lo sviluppo di impianti geotermici a ridotto impatto ambientale, considera di interesse nazionale "i fluidi geotermici a media ed alta entalpia finalizzati alla sperimentazione, su tutto il territorio nazionale, di impianti pilota con reiniezione del fluido geotermico nelle stesse formazioni di provenienza e con potenza nominale installata non superiore a 5 MWe per ciascuna centrale".

Il medesimo comma 3 bis stabilisce che possano essere conferiti titoli minerari per un impegno complessivo autorizzabile non superiore ai 50 MWe.

Il conferimento dell'autorizzazione per l'acquisizione dei titoli minerari è di competenza statale ed è in capo al Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, che acquisiscono l'intesa con la regione interessata.



In Toscana allo stato attuale (vedi paragrafo 4.12.1.1):

- sono in essere 8 concessioni, per una superficie totale di circa 490 km² suddivisi nelle province di Grosseto, Pisa e Siena² e, al 30/07/2015, sono stati assegnati permessi di ricerca³ che interessano 33 comuni (Figura 106);
- al 30/09/2015, erano in corso 3 procedimenti per rilascio di permessi di ricerca e due procedimenti per il rilascio di concessione⁴;
- sono state presentate le seguenti istanze di permesso di ricerca di risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota⁵ : Casa del Corto, Castelnuovo, Cortolla, Montenero.

Ulteriori fonti normative nazionali di riferimento sono elencate di seguito:

- Legge 29 luglio 1927, n. 1443 “Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno”, recante norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione di miniere nel Regno: la legge regola la ricerca e la coltivazione di sostanze minerali e delle energie del sottosuolo, industrialmente utilizzabili sotto qualsiasi forma o condizione fisica e si basa sul principio che la disponibilità del sottosuolo costituisce patrimonio disponibile dello Stato mentre la superficie era lasciata nella disponibilità dei proprietari.
- D.P.R. n. 395 del 9/12/1991 “Regolamento di attuazione della legge 9 dicembre 1986, n. 896, recante disciplina della ricerca e della coltivazione delle risorse”: il D.P.R. attua quanto stabilito dalla Legge n. 896/86 “Legge geotermica” nella quale le risorse geotermiche venivano distinte in:
 - risorse geotermiche d’interesse nazionale;
 - risorse geotermiche di interesse locale;
 - piccole utilizzazioni locali.

Secondo le disposizioni della Legge citata, il permesso di ricerca veniva rilasciato dal Ministro dell’Industria, del Commercio e dell’Artigianato ad operatori pubblici e privati in possesso di adeguata capacità tecnica ed economica.

- Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 (“Burden Sharing”): il DM ripartisce tra le Regioni e le Province Autonome la quota di produzione di energia da fonte rinnovabile stabilito per l’Italia dal D.Lgs 28/2011 (pari al 17%), assegnando alla Toscana un obiettivo regionale al 2020 pari al 16,5%;
- Legge 7 agosto 2012, n. 134 di conversione del Decreto Legge 22 giugno 2012, n. 83: la legge ha disposto l’inserimento dell’energia geotermica tra le fonti energetiche strategiche;
- Legge 9 agosto 2013, n. 98 di conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia: la legge dispone che gli impianti geotermici pilota sono di competenza statale (integrando l’art. 1 comma 3bis del D.Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22 e il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152). I progetti geotermici pilota sono quindi sottoposti alla Valutazione di impatto ambientale di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il progetto in esame ha un potenziale geotermico sufficiente a sostenere un impianto geotermico con potenza netta di 5 MWe, utilizza risorse geotermiche ad alta entalpia in quanto la temperatura del serbatoio è maggiore di 150°C.

² Regione Toscana. P.A.E.R. – Proposta di Piano Ambientale ed energetico Regionale, A.3 allegato 3 – L’energia geotermica in toscana, ottobre 2012

³ Ministero dello Sviluppo Economico (UNMIG). Bollettino ufficiale degli idrocarburi e delle georisorse, Ano LIX, n.9, 30 settembre 2015

⁴ <http://www.regione.toscana.it/-/permessi-concessioni-e-impianti>

⁵ <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it>



Pertanto ai sensi della normativa nazionale vigente l'impianto in progetto è di competenza statale e rientra nella categoria degli impianti che sfruttano risorse geotermiche d'interesse nazionale.

Inoltre l'impianto in progetto è in linea con quanto stabilito dal DM 15 marzo 2012 concorrendo al raggiungimento dell'obiettivo regionale al 2020 di produzione di energia da fonte rinnovabile pari al 16,5%.

Infine con la Legge 7 agosto 2012, n. 134 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 22 giugno 2012, n. 83, recante misure urgenti per la crescita del Paese" (art.38^{ter}), gli impianti per l'estrazione di energia geotermica di cui al Decreto Legislativo 11 febbraio 2010, n. 22 sono riconosciuti come "infrastrutture energetiche strategiche" (art.57, comma 1, lettera f-bis) del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35). e di pubblica utilità. La dichiarazione di pubblica utilità viene meglio circostanziata all'art. 15 del D. Lgs. 11 febbraio 2010, n. 22. Infatti "le opere necessarie per la ricerca e la coltivazione, nonché per il trasporto e la conversione delle risorse geotermiche in terraferma, sono dichiarate di pubblica utilità, nonché urgenti ed indifferibili e laddove necessario è apposto il vincolo preordinato all'esproprio a tutti gli effetti del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n.327 successive modificazioni, con l'approvazione dei relativi programmi di lavoro da parte dell'autorità competente" (Comma 1). Nello stesso art. 15, al comma 3, viene inoltre chiarito che "non sono soggette a concessioni ne' ad autorizzazioni del sindaco le opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo, eseguite in aree esterne al centro edificato".

2.1.2 Pianificazione energetica

2.1.2.1 Pianificazione energetica europea⁶

La politica dell'Unione Europea (UE) è incentrata sullo sviluppo di strumenti programmatici di indirizzo e coordinamento degli Stati membri basato sulla sostenibilità ambientale e finalizzato a realizzare un significativo risparmio energetico.

La politica dell'UE in tema di efficienza energetica è definita nella Comunicazione della Commissione europea (2008) 772 "Efficienza energetica: conseguire l'obiettivo del 20%" e si fonda su cinque elementi:

- il quadro politico generale e le azioni intraprese nell'ambito del "Piano d'azione europeo per l'efficienza energetica";
- i piani nazionali d'azione per l'efficienza energetica che si basano sulla direttiva quadro concernente i servizi energetici;
- il quadro giuridico per il settore di consumo più importante – l'edilizia – e i prodotti che consumano energia;
- strumenti strategici di sostegno come i finanziamenti mirati, la fornitura di informazioni e le reti come il "Patto dei sindaci" e la Campagna europea per l'energia sostenibile;
- la collaborazione internazionale nel campo dell'efficienza energetica.

Gli strumenti di indirizzo e coordinamento degli Stati Membri dell'UE sono:

- il **Pacchetto 20-20-20** - Portfolio di provvedimenti operativi con cui l'UE conferma la volontà degli Stati Membri di continuare ad impegnarsi nel processo negoziale per la lotta ai cambiamenti climatici per il post-Kyoto, ovvero dopo il 2012. Il Pacchetto si compone di una serie di provvedimenti che riguardano principalmente:
 - Misure specifiche per la riduzione delle emissioni di gas serra, da un lato proponendo la revisione del Sistema di scambio delle quote delle emissioni di gas serra (European Union Emissions Trading

⁶ Fonte: <http://www.oefficienzaenergetica.enea.it/politiche-e-strategie-1/politiche-e-strategie-in-europa-1/>



Scheme, EU-ETS), dall'altro con la decisione detta "Effort sharing", cioè "ripartizione dello sforzo", che avalla la possibilità di attribuire ai singoli Stati membri delle quote di emissione da ridurre nei settori trasporto, agricoltura, edilizia, non compresi nella direttiva ETS (Effort Sharing extra EU-ETS);

- Proposte di nuove Direttive, atte a regolamentare:
 - il ruolo del confinamento geologico della CO₂ (Carbon Capture and Storage - CCS) nel mix di strategie disponibili per far fronte alla crescente concentrazione in atmosfera di CO₂ di origine antropica;
 - la promozione dell'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili, fissando dei target nazionali vincolanti;
 - il sistema di scambio delle quote delle emissioni di gas serra (ETS), come sopra accennato;

- il **Libro verde sull'efficienza energetica** - Strumento attraverso cui la Commissione europea invita le autorità pubbliche a rendere i cittadini e le imprese più responsabili in merito al risparmio energetico, premiando i comportamenti consapevoli. Tale documento sintetizza secondo quali assi l'UE possa procedere alla promozione dell'efficienza energetica a tutti i livelli della società europea, in particolare:

- Agenda di Lisbona: una politica attiva in materia di efficienza energetica potrebbe contribuire in modo significativo a migliorare la competitività e l'occupazione nell'UE, obiettivi centrali dell'Agenda di Lisbona.
- Protocollo di Kyoto: l'efficienza energetica rappresenta il mezzo più rapido ed efficace in termini di costi per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e per migliorare la qualità dell'aria, in particolare nelle regioni densamente popolate.
- Approvvigionamenti energetici: sulla base delle tendenze attuali, entro il 2030 l'UE dipenderà al 90% dalle importazioni per coprire il suo fabbisogno di petrolio e all'80% per il gas. L'efficienza energetica è individuato tra gli strumenti fondamentali per mantenere dapprima il fabbisogno energetico nell'UE all'attuale livello e a ridurlo successivamente.
- Conoscenze delle tecnologie disponibili e delle potenzialità di risparmio energetico/economico ad esse legate: è necessario individuare le carenze di informazione e di formazione sulle tecnologie più avanzate e circa l'impatto economico e finanziario sui tassi di rendimento degli investimenti.
- Efficienza energetica: attuare tutte le misure atte ad ottenere il massimo potenziale del risparmio, sottolineando la necessità di incentivare il mercato e lo sviluppo dei servizi energetici e il ruolo esemplare del settore pubblico.

- il **Piano d'azione per l'efficienza energetica** COM(2006) 545– Strumento che descrive proposte operative per migliorare del 20% l'efficienza energetica entro il 2020. Nel 2011 la Commissione ha emanato per la consultazione un nuovo Piano (COM (2011) 109). Per quanto concerne quello ancora in vigore, la Commissione ritiene che i più consistenti risparmi di energia possano essere realizzati nei seguenti settori:

- terziario (edifici residenziali e commerciali), con un potenziale di riduzione stimato rispettivamente al 27% e al 30%;
- industria manifatturiera, con possibilità di risparmio di circa il 25%;
- trasporti, con una riduzione del consumo stimata al 26%.

Il piano d'azione individua come obiettivi:

- accrescere l'efficienza energetica di prodotti, edifici e servizi;



- migliorare il rendimento della produzione e della distribuzione di energia;
- ridurre l'impatto dei trasporti sul consumo di energia;
- favorire il finanziamento e la realizzazione di investimenti nel settore;
- promuovere e rafforzare un comportamento razionale in merito al consumo di energia;
- potenziare l'azione internazionale in materia di efficienza energetica.

Il progetto proposto, che prevede la realizzazione di un impianto a ciclo organico capace di generare energia elettrica a partire da fluidi geotermici, risulta pienamente coerente con gli obiettivi e le strategie dell'attuale politica energetica internazionale.

2.1.2.2 Pianificazione energetica nazionale

2.1.2.2.1 Piano Energetico Nazionale (PEN)

Il principale documento di politica energetica nazionale, in cui sono definiti obiettivi e priorità della pianificazione energetica, è costituito dal Piano Energetico Nazionale. L'ultimo aggiornamento è stato approvato dal Consiglio dei Ministri nel 1988 e pertanto risulta un documento ormai datato visti i mutamenti che da allora hanno interessato il quadro istituzionale e di mercato.

Il PEN, attuato con le leggi n. 9/1991 e n. 10/1991, ha costituito un impulso all'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabile, individuando i seguenti obiettivi della programmazione energetica:

- il risparmio dell'energia;
- la protezione dell'ambiente;
- lo sviluppo delle risorse nazionali e la riduzione della dipendenza energetica dalle fonti estere;
- la diversificazione geografica e politica delle aree di approvvigionamento.

2.1.2.2.2 Strategia energetica nazionale (SEN)

La Strategia energetica nazionale (SEN) costituisce lo strumento di indirizzo e di programmazione a carattere generale della politica energetica nazionale.

L'ENEA ha condotto l'indagine conoscitiva sulla SEN dalla quale ha delineato i propri scenari di analisi al 2020-30, individuando le seguenti azioni prioritarie:

- la riduzione della dipendenza energetica dall'estero;
- la diversificazione delle fonti;
- il potenziamento delle infrastrutture;
- la realizzazione di un sistema di smart grids e di una politica di investimenti e incentivi che favorisca efficienza e risparmio energetico nel settore residenziale ed industriale.

In particolare, dall'analisi svolta dall'ENEA emerge che, a fronte di un aumento dei consumi finali lordi di energia di 138-144 Mtep al 2020-30 (rispetto agli attuali 130 Mtep), l'applicazione delle misure contenute negli strumenti di programmazione energetici nazionali (Piano d'azione per l'efficienza energetica - PAEE 2011, Piano d'azione nazionale per le fonti rinnovabili - PAN e D.Lgs 28/2011), consentirebbero di ottenere consumi energetici pressoché invariati fino al 2020, con un lieve aumento nel periodo 2020-30 per un consumo finale lordo di 132 Mtep.



Le scelte di politica energetica definite nel SEN sono orientate al raggiungimento di **4 obiettivi principali**⁷, sia per il 2020 che, con una prospettiva di più lungo periodo, per il 2050:

- ridurre significativamente il gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un graduale allineamento ai prezzi europei;
- favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico grazie a investimenti, sia nello sviluppo di progetti inerenti le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica, sia nei settori tradizionali (reti elettriche e gas, rigassificatori, stoccaggi, sviluppo idrocarburi);
- superare gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 ("Pacchetto 20-20-20");
- rafforzare la nostra sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore gas, e ridurre la dipendenza dall'estero.

Tra le azioni da intraprendere per il raggiungimento degli obiettivi sopra citati, la strategia prevede lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili in maniera tale da ottenere una riduzione di emissioni e di progredire verso l'indipendenza energetica.

Nel raggiungere questi obiettivi sono state identificate **7 priorità** con obiettivi concreti, supportati dall'investimento in ricerca, sviluppo e innovazione. Di seguito sono elencate alcune delle priorità individuate:

- **efficienza energetica** come strumento per perseguire tutti gli obiettivi sopra menzionati e su cui il potenziale di miglioramento è ancora significativo;
- sviluppo del **mercato competitivo** integrato con l'Europa e con prezzi ad essa allineati, e con l'opportunità di diventare il principale fulcro sud-europeo;
- sviluppo sostenibile delle energie **rinnovabili**, per le quali si intende superare gli obiettivi europei ('20-20-20');
- sviluppo di un **mercato elettrico** pienamente integrato con quello europeo, efficiente e con la graduale integrazione della produzione rinnovabile.

In aggiunta a queste priorità il documento propone azioni d'intervento:

- per le attività di **ricerca e sviluppo** tecnologico, funzionali in particolare allo sviluppo dell'efficienza energetica, delle fonti rinnovabili e all'uso sostenibile di combustibili fossili;
- per la ricerca sulle tecnologie **rinnovabili innovative**, in particolare quelle su cui partiamo già da una situazione di forza in cui siamo ben posizionati come Paese, come quelle in ambito **geotermico**.

2.1.2.2.3 Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica 2014 (PAEE 2014)

Il Piano d'azione per l'efficienza energetica 2014 è stato approvato dal Consiglio dei Ministri dopo una consultazione pubblica e quindi trasmesso alla Commissione Europea.

Il documento, elaborato dall'ENEA, descrive gli obiettivi di efficienza energetica fissati dall'Italia al 2020 e le misure di policy attivate per il loro raggiungimento. Particolare attenzione è dedicata alla descrizione delle nuove misure introdotte con il decreto legislativo 102/2014 che ha recepito la direttiva 2012/27/UE.

Con l'approvazione del Piano 2014 è stato compiuto un altro passo avanti nel potenziamento della politica per l'efficienza energetica avviato dal Governo con l'emanazione del decreto legislativo 102/2004.

⁷ Fonte: <http://www.assoutenti.it/articolo.asp?sez=108&art=1538>



L'efficienza energetica costituisce una componente essenziale della strategia energetica nazionale i cui obiettivi sono: sicurezza dell'approvvigionamento energetico, riduzione dei costi dell'energia per le imprese e i cittadini, promozione di filiere tecnologiche innovative, tutela ambientale (riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti), e quindi, in definitiva, sviluppo sostenibile.

L'efficienza energetica rappresenta, dal punto di vista della praticabilità tecnica, finanziaria e socio-economica, lo strumento più efficace nel breve e medio termine per assicurare la disponibilità di energia a costi ridotti.

La riduzione dei consumi di energia determinata dalle nuove misure congiuntamente agli effetti degli strumenti già attivi consentirà di conseguire al 2020 gli obiettivi di efficienza energetica fissati dal nostro Paese, tra i quali la riduzione di 55 Mton/anno di emissioni di gas ad effetto serra e il risparmio di circa 8 miliardi di euro l'anno di importazioni di combustibili fossili.

2.1.2.2.4 Piano di Azione Nazionale dell'Italia per lo sviluppo delle energie rinnovabili (PAN-FER)

Il **Piano di Azione Nazionale dell'Italia per lo sviluppo delle energie rinnovabili**, adottato ai sensi dell'art.4 della Direttiva 2009/28/CE e trasmesso alla Commissione Europea il 31.07.2010, illustra la strategia nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e disegna le principali linee d'azione per ciascuna area di intervento.

Il decreto legislativo del 3 marzo 2011, n.28 definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti.

Gli obiettivi nazionali fissati sono:

- la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia da conseguire nel 2020 è pari a 17%;
- nell'ambito dell'obiettivo del 17% al 2020, la quota di energia da fonti rinnovabili in tutte le forme di trasporto dovrà essere nel 2020 pari almeno al 10 per cento del consumo finale di energia nel settore dei trasporti nel medesimo anno.

Questi obiettivi sono perseguiti con una progressione temporale coerente con le indicazioni dei Piani di azione nazionale per le energie rinnovabili predisposti ai sensi dell'articolo 4 della direttiva 2009/28/CE. Gli obiettivi devono essere raggiunti mediante l'utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili nei seguenti settori: Elettricità, Riscaldamento - Raffreddamento e Trasporti.

Il progetto proposto, che prevede la realizzazione di un impianto a ciclo organico capace di generare energia elettrica a partire da fluidi geotermici, risulta pienamente coerente con gli obiettivi e le strategie dell'attuale politica energetica nazionale.

2.1.2.3 Pianificazione energetica regionale

2.1.2.3.1 Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)⁸, approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 10 dell'11 febbraio 2015, costituisce lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana, e assorbe i contenuti del Piano Indirizzo Energetico Regionale (PIER), del Piano Regionale di Azione Ambientale (PRAA) e del Programma regionale per le Aree Protette.

⁸ Fonte: <http://www.regione.toscana.it/-/piano-ambientale-ed-energetico>



Il PAER attua il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2011-2015 ed ha l'obiettivo di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi ed in coerenza con la programmazione comunitaria 2014-2020.

Il PAER, in linea con il VI Programma di Azione dell'Unione Europea che prevede quattro Aree di intervento, si struttura in 4 obiettivi generali:

- contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili;
- tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità;
- promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita;
- promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.

In particolare, tra gli strumenti per il conseguimento del primo dei due macro obiettivi, si prevedono i seguenti obiettivi specifici:

- **A.1** Ridurre le emissioni di gas serra;
- **A.2** Razionalizzare e ridurre i consumi energetici;
- **A.3** Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili.

Nell'ambito della geotermia il PAER detta le seguenti linee guida:

- sviluppo di una coltivazione geotermica con tecnologie impiantistiche e pratiche gestionali altamente efficienti al fine di evitare o comunque contenere i possibili impatti ambientali che l'attività comunque produce, in particolare per le emissioni;
- promozione dei progetti a "media entalpia" caratterizzati da ridotte dimensioni impiantistiche e contenuti impatti ambientali;
- utilizzazione sostenibile della risorsa geotermica sul territorio toscano. Per fare questo è intenzione della Regione Toscana avviare con i comuni interessati dai permessi di ricerca, e dalle imprese titolari degli stessi, un percorso finalizzato alla preventiva valutazione complessiva che l'incremento delle attività di valorizzazione della risorsa geotermica può comportare dal punto di vista ambientale ed economico.

Il decreto *Burden Sharing* del 15 marzo 2012 (vedi paragrafo 2.1.1) ha definito le percentuali di consumo di energia da fonti rinnovabili rispetto ai consumi energetici stimati che ciascuna regione dovrà raggiungere entro il 2020 al fine di perseguire l'obiettivo comunitario del 20%.

Il decreto *Burden Sharing* assegna alla Toscana un obiettivo target del 16,5% di consumo da rinnovabili termiche ed elettriche sul consumo energetico complessivo, considerata una percentuale del 6,2% al cosiddetto "anno iniziale di riferimento".

Affinché la Toscana possa raggiungere nel 2020 l'obiettivo assegnatole, per quanto riguarda la fonte geotermica, risulta necessario incrementare la potenza installata rispetto all'esistente al fine di produrre un maggior quantitativo annuo di energia.

Tale maggiore potenza installata è potenzialmente reperibile attraverso i risultati positivi della ricerca geotermica in atto in Toscana, ricerca che deve avvenire minimizzando gli impatti sull'ambiente, in particolare per quanto riguarda le perforazioni.

All'interno del Disciplinare di Piano vengono riportati degli "scenari" a cui le Regioni devono tendere per centrare l'obiettivo previsto, scenari che riguardano le singole fonti rinnovabili e che la programmazione nazionale ha desunto dalle caratteristiche delle Regioni (*Burden Sharing*).



La Toscana dovrà pertanto incrementare la produzione di energia elettrica e termica da rinnovabili giungendo ai seguenti valori:

Obiettivi Burden sharing

	Anno di riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
		[Ktep]				
Toscana	602	894	1016	1155	1326	1554
Italia	7296	10862	12297	14004	16144	19010

2.1.2.3.2 Protocollo d'Intesa tra la Regione Toscana e la Rete Geotermica

Nel mese di gennaio 2014 la Regione Toscana ha firmato un Protocollo d'Intesa con la Rete Geotermica di cui fanno parte le società aderenti alla Rete Geotermica Toscana.

Nel Protocollo d'Intesa le parti convengono “sulla centralità e importanza della risorsa geotermica, nel quadro della strategia energetica nazionale ed europea, per la produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili”. Il protocollo è dunque volto a “favorire l’impiego di tecnologie innovative in grado di ridurre al massimo l’impatto ambientale sia delle attività di ricerca, sia delle eventuali e successive attività geotermoelettriche” e a “favorire un coordinamento delle attività di ricerca sia a tutela dell’ambiente, sia per un accrescimento delle conoscenze in materia”.

La Rete Geotermica si è impegnata, una volta in possesso delle autorizzazioni richieste, a:

- individuare le soluzioni tecnologiche che permettano di svolgere le attività di perforazione dei pozzi minimizzando l’impatto ambientale;
- operare la reiniezione totale dei fluidi geotermici, inclusi i gas non condensabili, nelle formazioni geologiche di provenienza e lo sviluppo di processi innovativi per la conversione;
- utilizzare l’energia geotermica, senza emissioni in atmosfera e a basso impatto visivo ed acustico.

L’impegno della Regione sarà quello di favorire il coordinamento degli enti pubblici i cui territori sono interessati dai permessi di ricerca rilasciati e di assicurare il coordinamento dei titolari di permessi di ricerca geotermica, con la finalità di ridurre al massimo gli effetti cumulativi degli impatti ambientali e di favorire uno sviluppo sostenibile dei territori. Dovrà inoltre garantire adeguata e preventiva informazione ai cittadini e agli Enti Locali territorialmente interessati in relazione alla presentazione delle istanze finalizzate all’ottenimento dei permessi.

2.1.2.3.3 Programma Regionale di Sviluppo (PRS)

Il PRS è lo strumento orientativo delle politiche regionali nel quale sono indicate le strategie economiche, sociali, culturali, territoriali e ambientali della Regione Toscana. Il PAER è uno strumento attuativo del PRS in quanto ne va a declinare l’azione ambientale, definendone in tal modo i principi di sostenibilità.

Il PRS 2011-2015 definisce tra i principi da perseguire quello di “promuovere uno sviluppo sostenibile e rinnovabile” e definisce un modello di crescita per il territorio regionale che si coniuga con la tutela e la valorizzazione delle risorse territoriali e ambientali della regione. I principi del PRS trovano attuazione sul territorio attraverso lo strumento dei Progetti Integrati di Sviluppo (PIS) che si riferiscono a specifici interventi per il rilancio della crescita economica e che si configurano come strumenti per proporre e realizzare azioni mirate al rilancio dei settori produttivi e allo sviluppo delle imprese nei settori emergenti.

Il PAER si riferisce all’intera azione del PRS e si collega direttamente agli specifici PIS di cui costituisce principale strumento di attuazione.

Nello specifico il **PIS “Distretto Tecnologico dell’efficienza energetica, delle energie rinnovabili e della green economy”** propone la costruzione di un nuovo modello di sviluppo incentrato sugli elementi della



green economy riconducibili prioritariamente alle tecnologie delle energie rinnovabili. A tal fine, si è proceduto alla creazione di una rete tra università toscane e centri di ricerca e tra imprese del settore, sotto il coordinamento di un polo di innovazione. Scopo della rete è quello della condivisione delle conoscenze e di stimolare la ricerca e lo sviluppo sperimentale sull'efficienza energetica e sulle energie rinnovabili.

Il progetto in esame, che prevede la realizzazione di un impianto pilota geotermico per la produzione di energia elettrica, risulta allineato alle previsioni degli strumenti di pianificazione energetica regionale in quanto potrà contribuire al raggiungimento degli obiettivi previsti dal Decreto *Burden Sharing* e dalla Regione Toscana al 2020. Inoltre l'Impianto Pilota in progetto è caratterizzato da tecnologie innovative e prevede una minimizzazione degli impatti ambientali non solo per quanto riguarda l'assenza di emissioni aeriformi ma anche per l'ottimizzazione dello spazio utilizzato per l'impianto di produzione e la realizzazione dei pozzi da un'unica postazione di perforazione.

2.1.2.4 Pianificazione energetica provinciale – Provincia di Pisa

2.1.2.4.1 Piano Energetico Provinciale (PEP)

Con deliberazione n. 66 del 4 dicembre 2012 il Consiglio Provinciale ha approvato il **Piano Energetico Provinciale (PEP)**. Esso fornisce un inquadramento particolareggiato del territorio in merito ai consumi energetici, all'efficienza energetica ed alle possibilità di utilizzo delle fonti rinnovabili, in modo da individuare le principali criticità e potenzialità del sistema energetico ambientale.

Il Piano definisce i seguenti obiettivi e sotto obiettivi da perseguire:

- sviluppo delle energie rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica:
 - sviluppo delle FER secondo le potenzialità e le vocazioni territoriali per raggiungere il 20% di produzione di energia termica da fonti rinnovabili sui consumi finali del 2020 (85,17 kTEP). L'obiettivo specifico per quanto riguarda la geotermia a media e bassa entalpia è il raggiungimento di una potenza installata di 50 MW elettrici complessivi;
- interventi di risparmio ed efficienza energetica;
- riduzione delle emissioni clima-alteranti. L'obiettivo specifico di questo obiettivo generale è la riduzione del 20% delle emissioni climalteranti;
- azioni integrative di accompagnamento.

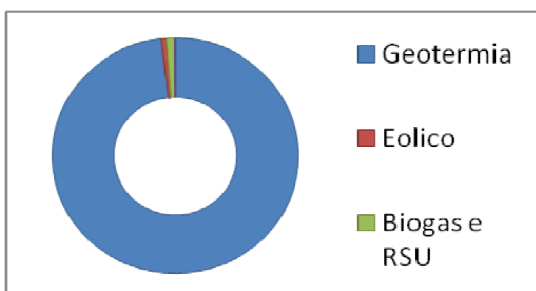


Figura 3: Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nella Provincia di Pisa (dati aggiornati al 2007)

Il Piano, considerando l'abbondante presenza della risorsa geotermica sul territorio provinciale (con riferimento alla figura, punta alla valorizzazione della geotermia come vocazione territoriale ed allo sviluppo degli utilizzi a media entalpia attraverso l'iniziativa imprenditoriale diffusa.

Il progetto in esame, prevedendo la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile, non è in contrasto con le previsioni e gli indirizzi del Piano Energetico Provinciale.



2.1.3 Pianificazione urbanistica

2.1.3.1 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 strutturale⁹, messe a disposizione dall'Ufficio Tecnico Comunale, è emerso quanto segue:

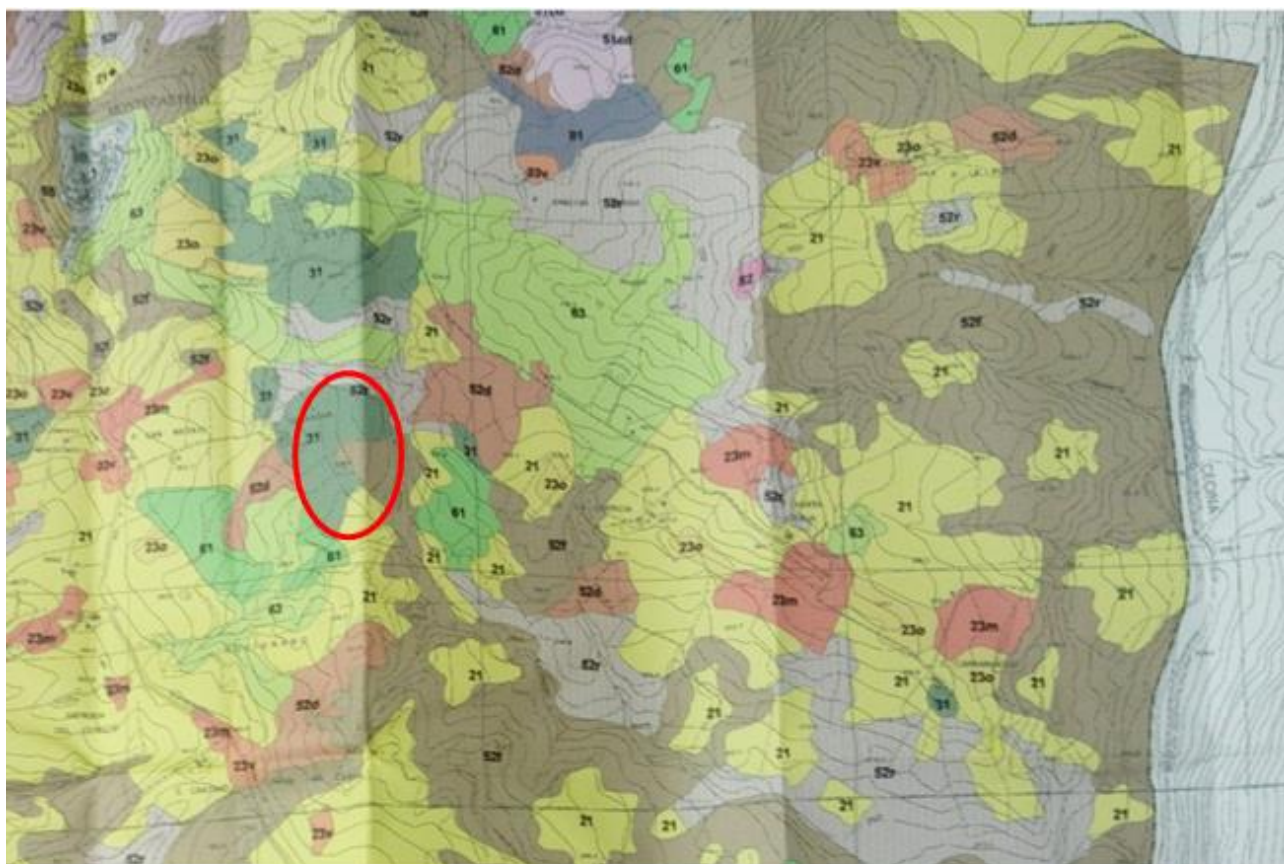
- Tavola 2a "Uso del suolo" (Figura 4): l'area di intervento risulterebbe compresa in aree definite a vigneto in coltura specializzata (codice: 31). Tuttavia si evidenzia che dalle foto satellitari disponibili e aggiornate al 2015 non risulta la presenza di aree a vigneto all'interno dell'area di intervento né in adiacenza a questa (Figura 5 e Figura 6). Ciò trova conferma nella cartografia relativa all'uso del suolo disponibile sul sito internet della Regione Toscana¹⁰ dalla quale risulta che l'Impianto Pilota ricade in un'area a "Seminativi irrigui e non irrigui" (cfr. Figura 71). Inoltre la Tavola 2a evidenzia che porzioni limitate delle aree destinate alla realizzazione dell'impianto e della postazione di perforazione ricadono in aree a "pascolo nudo e cespugliato". Parte dell'area destinata alla realizzazione della vasca di accumulo da 3.000 m³ è compresa in aree a "seminativo semplice asciutto". La strada di accesso all'area di intervento attraversa parzialmente un'area a "bosco ceduo rado" (codice: 52r) nel tratto lungo circa 50 m a nord della vasca di accumulo da 12.000 m³. La realizzazione della strada di accesso comporterà l'abbattimento di alcuni esemplari arborei;
- Tavola 3a "Assetto vegetazionale. Cenosi vegetali e prevalenti prospettive di intervento" (Figura 7): l'area di intervento non è ubicata in aree boscate sebbene sia adiacente ad aree a "querceto misto a roverella dominante (mantenimento-consolidamento)". La strada di accesso all'area di intervento attraversa parzialmente un'area a querceto misto a roverella dominante;
- Tavola 4a "Assetto agricolo" (Figura 8): l'area di intervento risulterebbe compresa in aree definite a vigneto in coltura specializzata (al riguardo si ricorda l'assenza di tali colture come evidenziato dalle immagini satellitari aggiornate al 2015). Porzioni limitate delle aree destinate alla realizzazione della centrale e della postazione di perforazione ricadono in aree a "pascolo nudo e cespugliato". Parte dell'area destinata alla realizzazione della vasca di accumulo da 3000 m³ è compresa in aree a "seminativo semplice asciutto";
- Tavola 5a "Sistemi storici ambientali e antropici": a nord ovest dell'area di intervento, a circa 30 m di distanza, è presente la casa poderale Casanova. Più distanti dall'area di intervento in direzione sud est sono presenti le case poderali Seracino e La Quercia, rispettivamente a circa 600 m e 750 m.
- Tavole 7a, 8a, 9a "Individuazione degli edifici e dei manufatti in zona agricola" (Figura 10): a nord ovest dell'area di intervento, a circa 30 m di distanza, è presente la casa poderale Casanova (bene n. 33). Sempre in direzione nord ovest a circa 400 m di distanza sono presenti altri due beni: podere S. Nicolò (bene n. 31) e la tomba etrusca "Buca delle fate" (bene n. 32). In direzione sud est sono presenti le case poderali Seracino (bene n. 30), S. Maria (bene n. 59) e La Quercia (bene n. 35), rispettivamente a circa 600 m, 700 m e 750 m dall'area di intervento.
- Tavola 12a "Vincoli sovraordinati" (Figura 9): l'area di intervento è soggetta a vincolo idrogeologico. Le aree adiacenti all'area di intervento sono aree boscate oggetto di tutela come anche la zona di interesse archeologico relativa alla tomba etrusca "Buca delle fate". A nord ovest dell'area di intervento, a circa 1 km di distanza, è presente un Sito di Interesse Regionale (SIR);

⁹ 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.

¹⁰ <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/usocoperturasuolo.html>



- Tavola 14a “Territorio comunale zona nord”: l’area di intervento per la costruzione dell’Impianto Pilota è in una “zona coltivata”. La strada di accesso attraversa in parte aree coltivate e per un breve tratto “zone agricole di valore paesaggistico” e “zone boscate degradate”;
- Tavola 15a “Sistemi e subsistemi” (Figura 10): le aree di intervento per la costruzione dell’Impianto Pilota e la strada di accesso sono comprese nel “sub-sistema agricolo produttivo” E2. Nella tavola sono riportati i manufatti sparsi tra i quali i beni già individuati nella tavola 7a e negli elaborati grafici del Regolamento Urbanistico relativi al tema “Sistemi e sub-sistemi e Mappa di accessibilità urbana” consultabili sul sito internet “<http://sit.provincia.pisa.it/>” e dai quali si evince inoltre che le case poderali Casanova, Seracino e S. Maria sono abbandonate mentre il podere S. Nicolò e cascina La Quercia sono utilizzati da adetti all’agricoltura. Nei medesimi elaborati, a nord ovest dell’area di intervento, è evidenziata la presenza di un’area artigianale di completamento D2 a circa 600 m (individuata anche nella Tavola 6a del Piano Strutturale “Assetto infrastrutturale e insediativo”) e di una strada interpodere che collega il podere Casanova con la SP n. 27 a ovest (presso il podere S. Nicolo) e a nord est. Inoltre nell’intorno della tomba etrusca “Buca delle fate” è definita un’area archeologica.



1	AREA URBANIZZATA	52r	BOSCO CEDUO RADO
7	INCOLTO PRODUTTIVO	52d	BOSCO CEDUO DEGRADATO O APERTO
21	SEMINATIVO SEMPLICE ASCIUTTO	54	CASTAGNETO DA FRUTTO
23a	SEMINATIVO ARBORATO A OLIVO	55	RIMBOSCHIMENTO E NOVELLETO
23v	SEMINATIVO ARBORATO A VITE	57	FORMAZIONE ARBOREA D'ARGINE
23m	SEMINATIVO ARBORATO A OLIVO E VITE	45	PASCOLO NUDO E CESPUGLIATO
21	VIGNETO IN CULTURA SPECIALIZZATA	43	PASCOLO ARBORATO
22	FRUTTETO IN CULTURA SPECIALIZZATA	65	PRATO-PASCOLO E PRATO STABILE
33	OLIVETO IN CULTURA SPECIALIZZATA	81	AFFIORAMENTO ROCCIOSO
34	VIGNETO-OLIVETO IN CULTURA SPECIALIZZATA	82	AREA DENUDATA CON EROSIONE DIFFUSA
81	FIOPPETO (ad altri arboreti da legno)	84	AREA ESTRATTIVA
81e	BOSCO D'ALTO FUSTO DI CONIFERE f = denso r = rado d = degradato o aperto	85	CORSI D'ACQUA E CANALI
81m	BOSCO D'ALTO FUSTO MISTO	●	COLTURA IN FASE DI ABBANDONO
82r	BOSCO CEDUO DENSO	□	AREA NON FOTOINTERPRETABILE

Figura 4: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 2a "Uso del suolo"

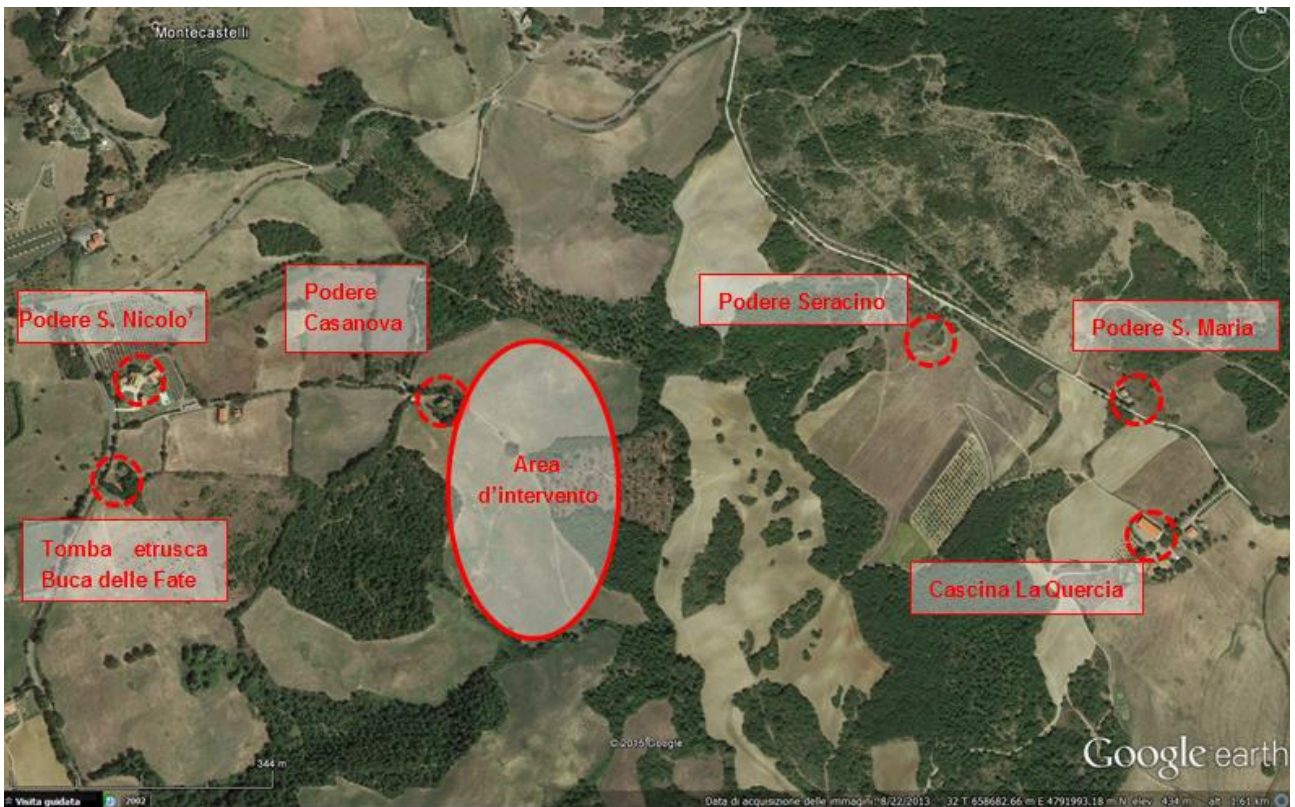


Figura 5: Foto satellitare dell'area di intervento



Figura 6: Fotografia scattata dall'abitato di Montecastelli Pisano (il cono di visuale è riportato sulla CTR)

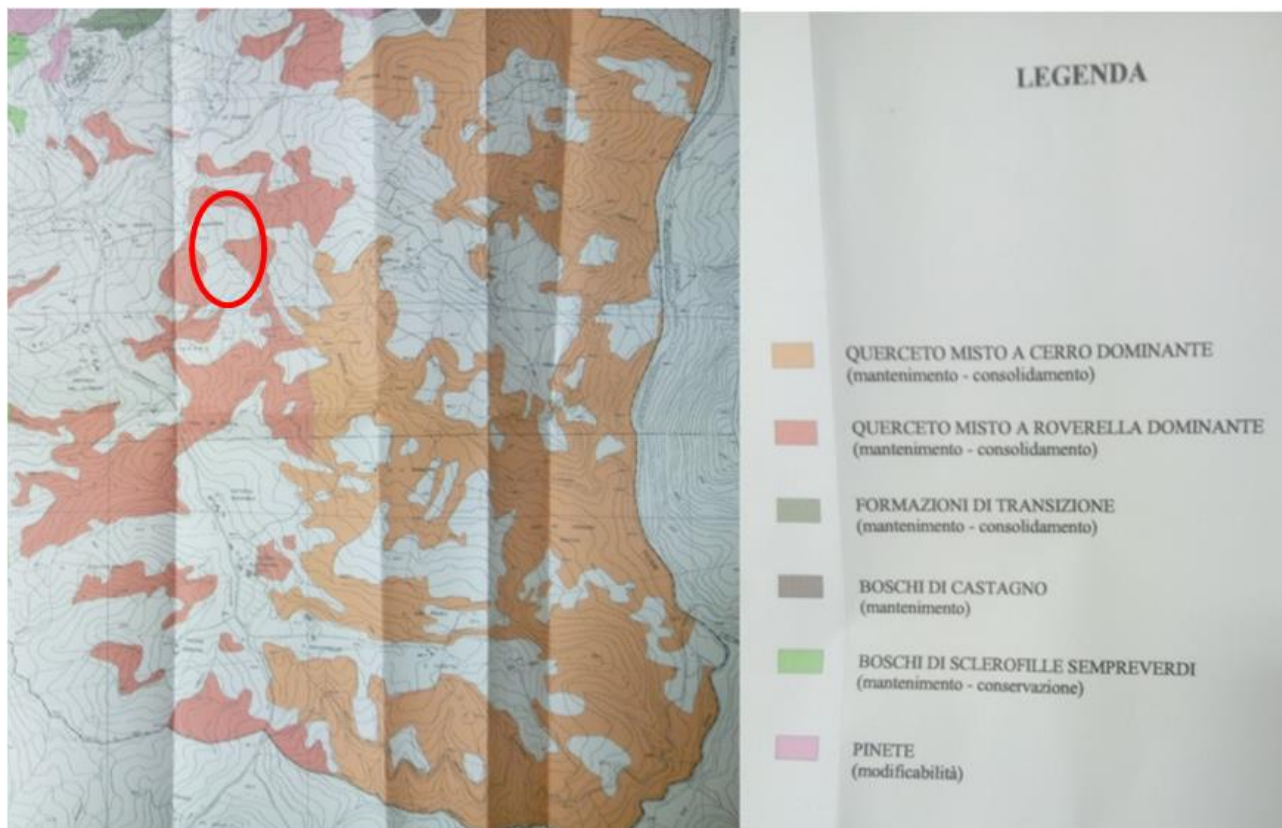


Figura 7: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 3a "Assetto vegetazionale. Censì vegetali e prevalenti prospettive di intervento"

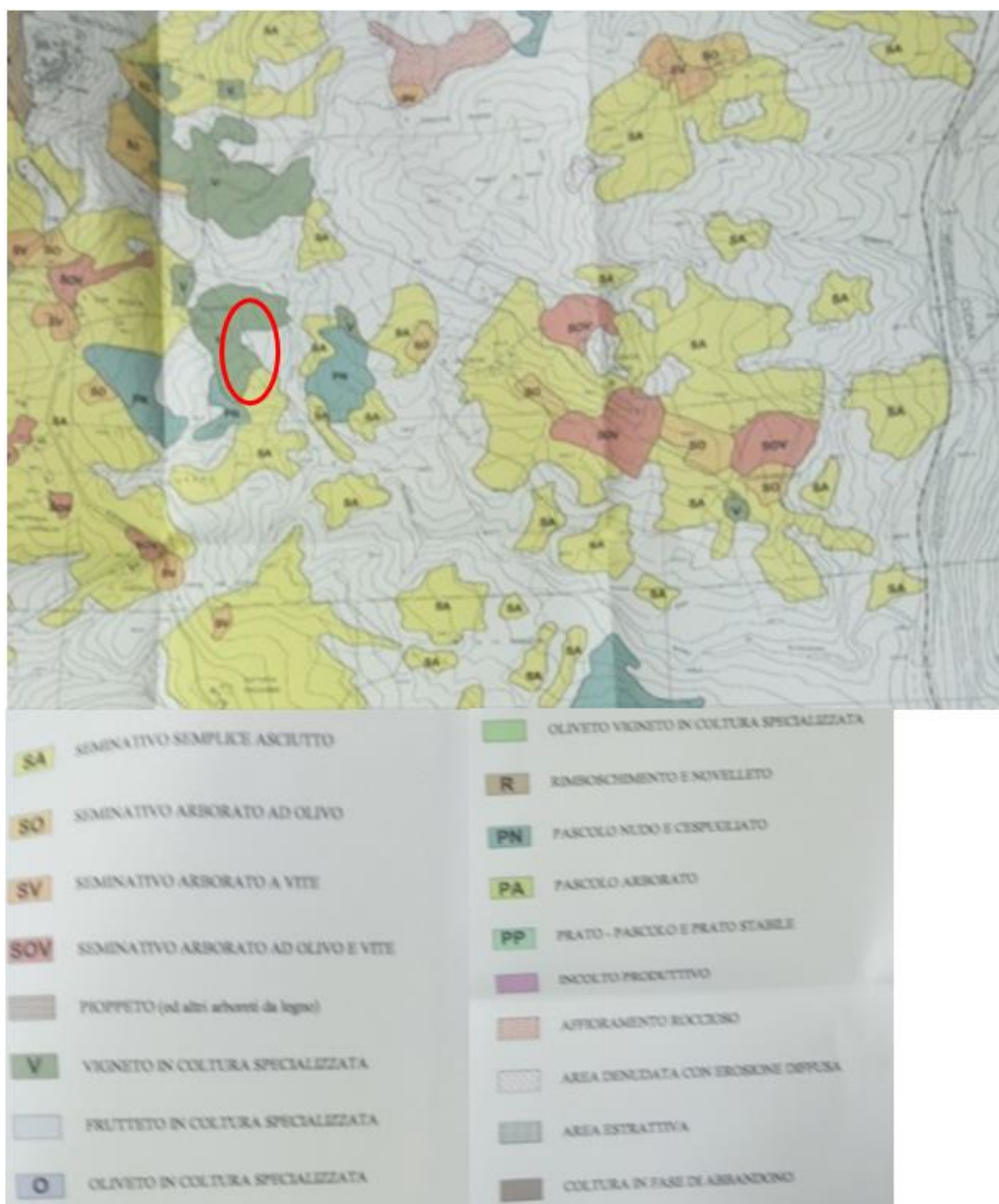


Figura 8: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 4a "Assetto agricolo"



Figura 9: Piano Strutturale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio della Tavola 12a "Vincoli sovraordinati"

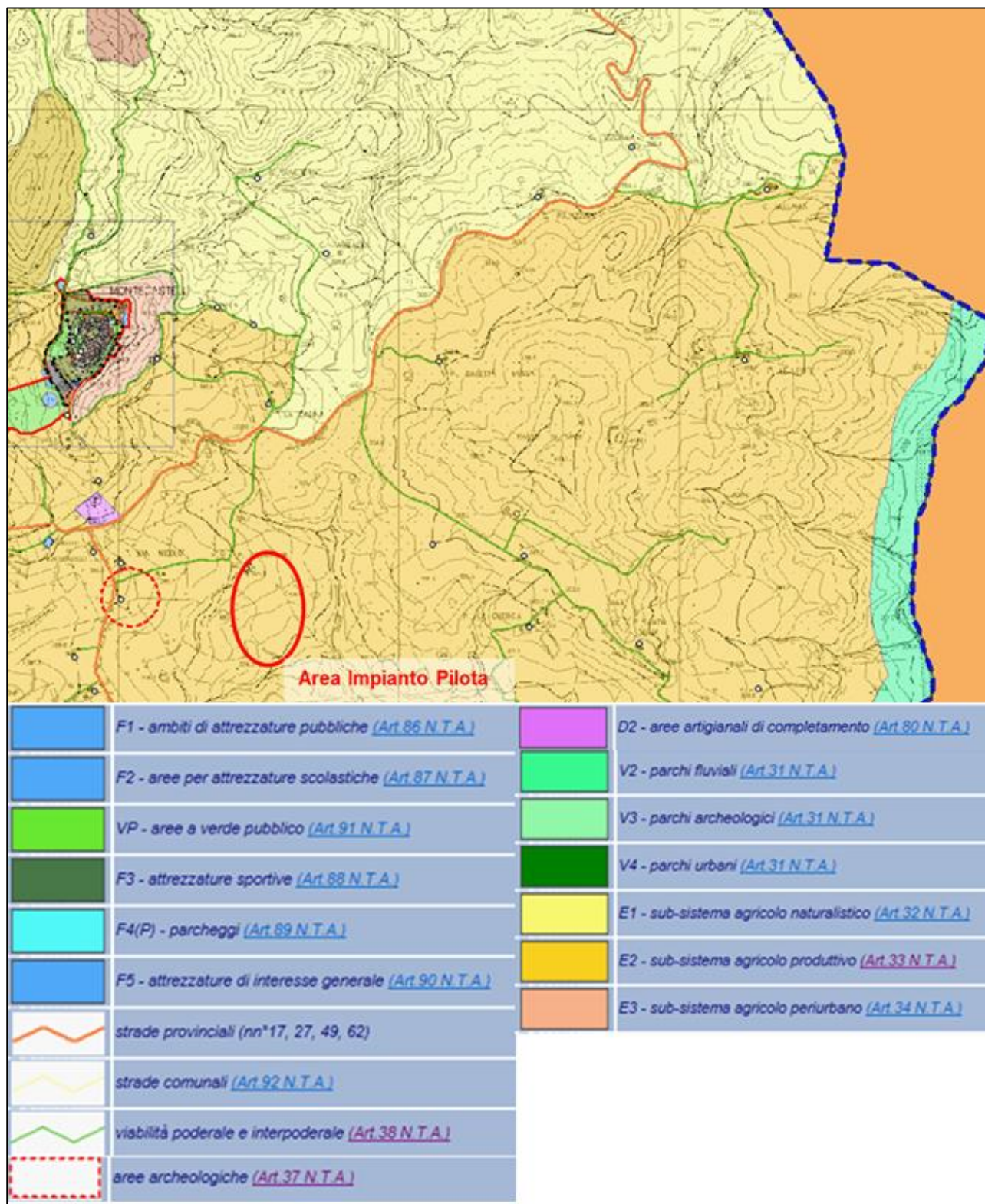


Figura 10: Regolamento urbanistico del Comune di Castelnuovo Val di Cecina: stralcio del tema "Sistemi e sub-sistemi e Mappa di accessibilità urbana" (fonte: <http://sit.provincia.pisa.it>)



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.

Il Progetto prevede di realizzare una nuova strada per l'accesso all'area di intervento. Le NTA all'art. 38 determinano che è vietata la costruzione di nuova viabilità che costituisca una variazione sostanziale del sistema infrastrutturale, salvo che per interventi di difesa del suolo, di pubblica utilità e per motivato accesso a singoli lotti interclusi.

L'art. 92 "Sistema infrastrutturale" determina che la *"definizione di nuova viabilità potrà avvenire mediante specifico progetto, sulla base del quale dovranno essere precisati gli assetti del sedime interessato in relazione alle aree ed al patrimonio edilizio esistente o di nuova previsione."*

Quando rivestano caratteri di rilevanza storica, devono essere conservati i caratteri plano-altimetrici generali dei tracciati, le opere di raccolta e convogliamento delle acque, le opere d'arte ed i segnali di viaggio e le opere di sistemazione e contenimento del terreno".

Per quanto riguarda le aree a bosco presenti nelle aree adiacenti all'area di intervento, interessate in parte dalla strada di accesso, 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 ricade nell'area di protezione ambientale definita dall'art. 49 delle NTA secondo il quale *"L'area comprende per intero l'isola amministrativa di Montecastelli ed il bacino della Valle del Pavone, ove non sono presenti significativi impatti costituiti da impianti geotermoelettrici"*.

Al fine di innalzare il livello qualitativo della struttura del territorio e limitare il proliferare di impianti geotermoelettrici, vapordotti, boccapozzi, ecc., nell'area di protezione ambientale *"non sono ammessi impianti di ricerca e produzione geotermoelettrica di nuova costruzione"*.

L'art. 78 delle NTA detta le norme relative alla sottozona D1 – *Aree Monofunzionali*. Sebbene l'area di intervento non ricada nella sottozona D1 si evidenzia che questo articolo recita che qualora gli impianti per lo sfruttamento delle energie alternative debbano occupare nuove aree, dovranno essere attentamente valutate le implicazioni di carattere ambientale. Non potrà comunque essere interessata l'area di protezione ambientale di cui all'art.49.



Il progetto in esame, prevede la costruzione di un Impianto Pilota in un'area agricola che è compresa nell'area di protezione ambientale all'interno delle quali le NTA del Regolamento Urbanistico comunale non prevedono la possibilità di realizzare interventi diversi da quelli legati all'agricoltura (art. 33) e comunque di impianti di ricerca e produzione geotermoelettrica di nuova costruzione (art. 49).

Nonostante quanto definito dal Regolamento Urbanistico, il Progetto costituisce un intervento di interesse nazionale 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 quale l'impianto in progetto.

Le recinzioni previste dal Progetto saranno realizzate in coerenza con quanto stabilito dall'art. 48 delle NTA.

Gli interventi previsti per la costruzione della strada di accesso all'Impianto Pilota non sono in contrasto con gli articoli 38 e 92 delle NTA in quanto non comportano la modifica del tracciato esistente di viabilità interpodereale e non ne alterano i caratteri di rilevanza storica. Inoltre la strada in progetto è necessaria per l'accesso al lotto destinato alla costruzione dell'Impianto che risulta intercluso tra altri lotti e non accessibile.

La realizzazione della strada di accesso all'area di intervento interesserà per un breve tratto un'area boscata tutelata, con abbattimento di esemplari arborei, e per la quale gli interventi previsti dal PGT sono il mantenimento e la conservazione.

2.1.3.2 Piano di zonizzazione acustica comunale del Comune di Castelnuovo Val di Cecina

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

L'area di progetto ricade in Classe acustica III, i cui i limiti di immissione sono 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Documentazione Previsionale di Impatto Acustico riportata in APPENDICE A.

2.1.4 Pianificazione territoriale

2.1.4.1 Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Il Piano di Indirizzo Territoriale attualmente vigente è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale (DCR) 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'impianto pilota in progetto e delle relative opere connesse, 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 interni 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 ineditati 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 all'area nella quale è prevista la realizzazione dell'Impianto ORC e delle postazioni di produzione e reiniezione, si evince quanto segue:

- l'area di intervento è compresa nella "Matrice agroecosistemica collinare" (carta tematica relativa alla rete ecologica);
- a ovest dell'area di intervento per la costruzione dell'Impianto Pilota, a circa 450 m di distanza da questa lungo la S.P. di Montecastelli è presente il bene archeologico "ARCHEO144" (identificativo del bene: 90500110157) designato con provvedimento di tutela diretta ai sensi della L. 1089/1939 o del D.Lgs. 490/1999 (Titolo I). Il bene è costituito dalla tomba etrusca a camera detta "Buca delle Fate". Il bene è compreso tra le Zone tutelate di cui all'art. 11.3 lett. c) dell'Allegato 13 della Disciplina dei beni paesaggistici ed è un bene archeologico tutelato ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004;
- l'area di intervento non interessa aree destinate ad usi civici;
- l'area di intervento per la costruzione dell'Impianto Pilota confina con territori coperti da foreste e boschi, aree tutelate ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (articolo 142, lettera g);
- a circa 1,7 km a ovest dall'area di intervento è presente la fascia di tutela del torrente Pavone mentre a circa 2 km a est dall'area di intervento è presente la fascia di tutela del fiume Cecina, aree tutelate 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. Il bene architettonico più prossimo all'area di intervento si trova nel centro abitato di Montecastelli a circa 1,2 km di distanza a nord-nordovest dall'area di intervento.

La strada di accesso all'area dell'impianto attraversa, per circa 100 m, territori coperti da foreste e boschi e la sua realizzazione comporterà una modifica alle aree boscate attraversate in quanto è previsto un taglio della vegetazione. Pertanto l'intervento relativo alla strada di accesso è interessato da vincolo paesaggistico. In Figura 11 ed in Figura 12 sono rappresentate le aree soggette a tutela paesaggistica ed ambientale definite dal Piano in esame, presenti nell'intorno dell'area individuata per la realizzazione dell'Impianto Pilota e delle opere ad esso connesse.



Figura 11: Aree tutelate ai sensi del D.Lgs 142/04, art. 142 lett. c) e g) (fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#>)



SIA IMPIANTO GEOTERMICO PILOTA CASTELNUOVO



Figura 12: Aree tutelate ai sensi del D.Lgs 142/04: art. 142 lett. m) (fonte:<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.htm#>)



L'area destinata alla realizzazione dell'impianto risulta libera da vincoli paesaggistici così come previsti dagli artt. 136 e 142 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i..

La strada di accesso all'area dell'impianto e delle opere connesse comporterà una modifica alle aree boscate attraversate in quanto saranno realizzati dei tagli della vegetazione. Pertanto l'intervento relativo alla strada di accesso è interessato da vincolo paesaggistico.

Il progetto in esame risulta coerente con il Piano di Indirizzo Territoriale.

2.1.4.2 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 di Consiglio Provinciale n. 49 dell'8.10.2012, diventata esecutiva in data 25.10.2012 è stata adottata la variante al PTC avente le seguenti finalità:

- adeguare lo strumento territoriale di coordinamento al Nuovo Regolamento Regionale per il Territorio Rurale di cui al regolamento n.7/R del 9/2/2010 "Regolamento di attuazione del titolo IV capo III (territorio rurale) della L.R. 3 gennaio 2005 n.1 (norme per il governo del territorio)";
- evidenziare le problematiche relative alle nuove esigenze del mondo del lavoro agricolo;
- promuovere lo sviluppo degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili attraverso il contenimento delle esigenze di sviluppo economico e sociale e delle esigenze di tutela dell'ambiente, del paesaggio, del territorio e di conservazione delle risorse naturali, in recepimento delle disposizioni normative dettate dalla LR n.11 del 23.03.2011;
- adeguamento del PTC al Piano Paesistico Regionale relativamente agli approfondimenti degli ambiti secondo i criteri stabiliti nel PIT Regionale.

Con Delibera Consigliare n. 7 del 13/01/2014 la Provincia di Pisa ha espresso, quale Autorità Procedente, la decisione finale favorevole di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) integrata alla variante al Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), ai sensi delle L.R. n. 10 e 11/2010, e 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 alla 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'istallazione 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:

- a nord dell'area di realizzazione dell'impianto pilota, a circa 600 m di distanza, è presente un'area destinata ad attività produttive di interesse locale (Figura 13);
- a nord e ad ovest dell'area di intervento corre 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 (Figura 13);
- l'area di intervento confina con aree boscate a "Querceto misto a roverella" (Figura 14);
- 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 (Figura 15). I più vicini all'area di realizzazione dell'impianto pilota si trovano:
 - presso il podere Casanova, a circa 70 m di distanza dall'area di intervento;
 - presso il podere La Quercia, a circa 700 m di distanza a sud-est dall'area di intervento;
 - presso la cascina Seracino, a circa 450 m di distanza a est dall'area di intervento;

Inoltre, a circa 400 m a ovest dall'area di intervento lungo la SP di Montecastelli è presente una zona di interesse archeologico a livello locale. Nella suddetta zona è presente una tomba etrusca che è un bene di valore culturale a livello sovraprovinciale sottoposto a vincolo archeologico;



- il territorio nel quale si colloca l'area di intervento (Figura 16) è caratterizzato da una classe di vulnerabilità idrogeologica bassa (Classe 2) mentre le aree adiacenti sono caratterizzate da un livello di vulnerabilità bassa (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;
- per quanto riguarda la rete ecologica (Figura 17):
 - 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.

La strada di accesso all'area dell'impianto attraversa, per circa 100 m, territori coperti da aree boscate e la sua realizzazione comporterà una modifica alle aree boscate attraversate in quanto prevede tagli della vegetazione. Pertanto l'intervento relativo alla strada di accesso è interessato da vincolo paesaggistico. Si evidenzia che dalla cartografia relativa al PTCP disponibile sul sito internet della Provincia di Pisa le aree boscate risultano più estese e il tracciato della strada di accesso risulterebbe interferire con aree a boschi per 300 m ma dai sopralluoghi effettuati e dalla consultazione delle foto satellitari la fascia boscata attraversata dal tracciato risulta di soli 100 m. Per quanto riguarda la vulnerabilità idrogeologica, la strada di accesso interesserà un'area a vulnerabilità media mentre per quanto riguarda la rete ecologica:

- il tracciato attraversa la ZRC n. 27 "Montecastelli - Le Serre", Istituto Faunistico Venatorio facente parte della Rete primaria della struttura ecologica provinciale;
- il tracciato attraversa, per circa 100 m, aree boscate a "Querceto misto a roverella" che fanno parte della rete primaria della struttura ecologica provinciale;
- il tracciato attraversa il Botro di Bucignano.

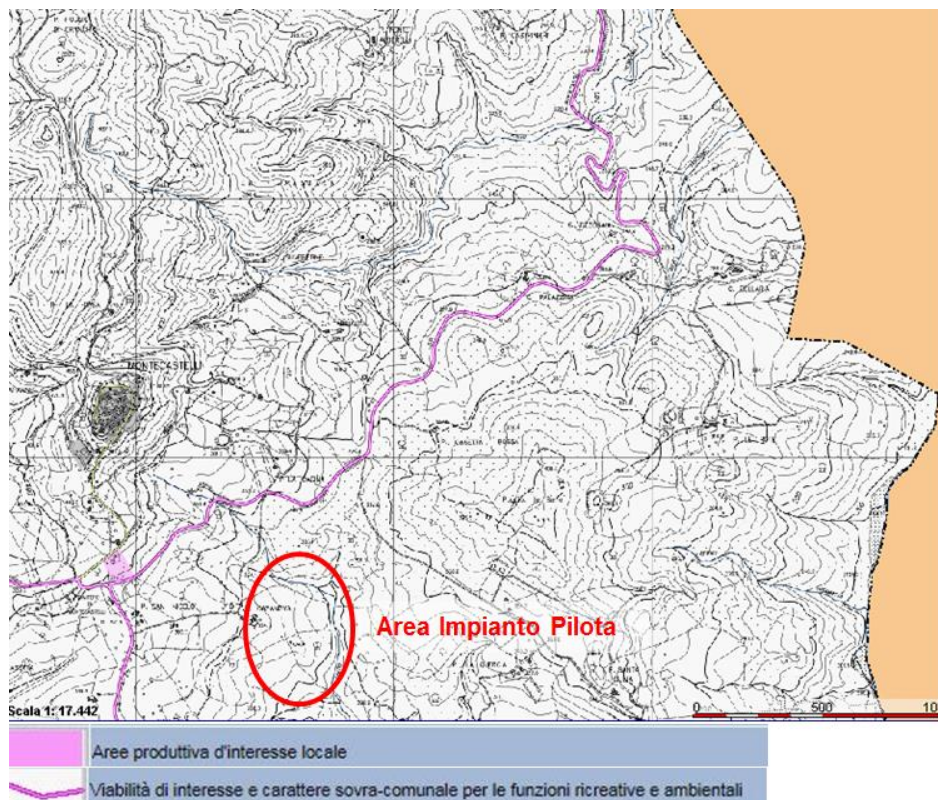


Figura 13: PTCP - Aree produttive e viabilità (<http://sit.provincia.pisa.it>)

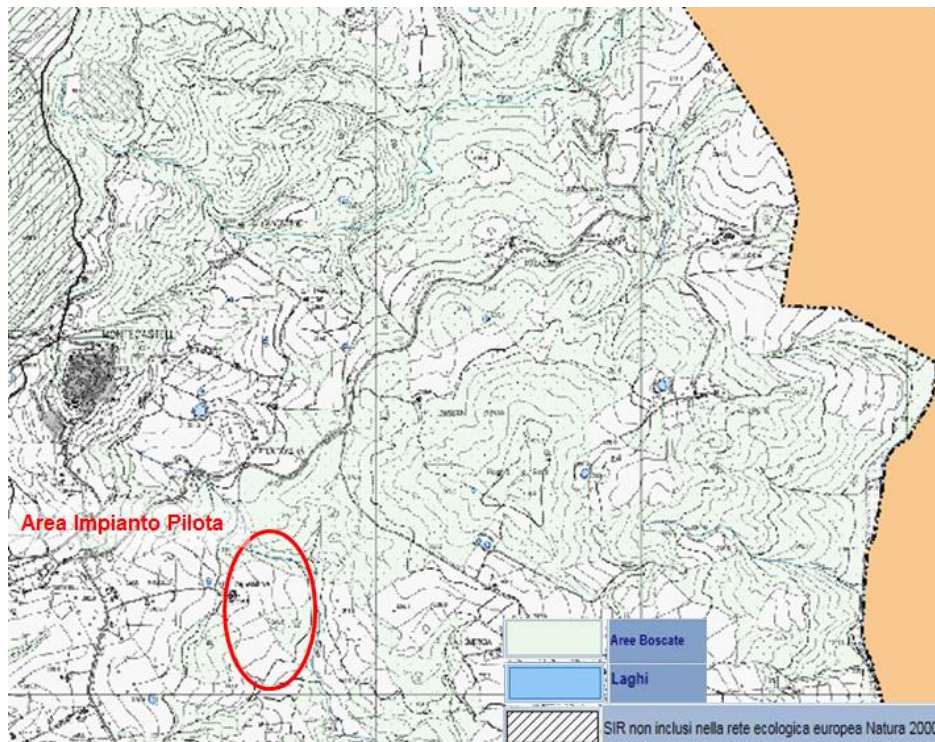


Figura 14: PTCP - Aree boscate, laghi, SIR (<http://sit.provincia.pisa.it>)

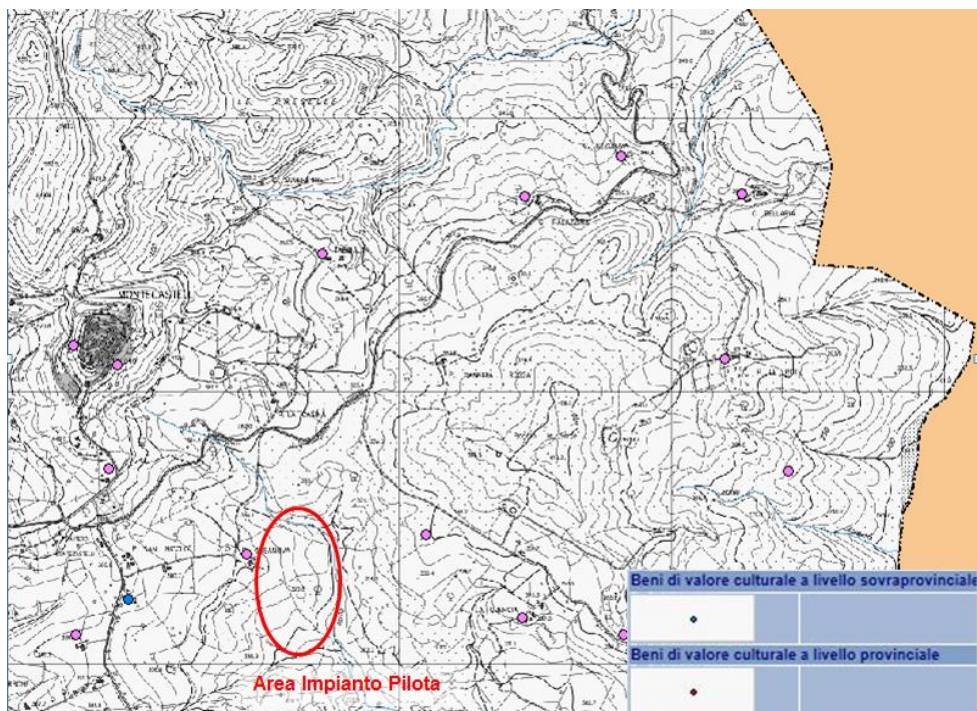


Figura 15: PTCP - Beni architettonici ed archeologici (<http://sit.provincia.pisa.it>)

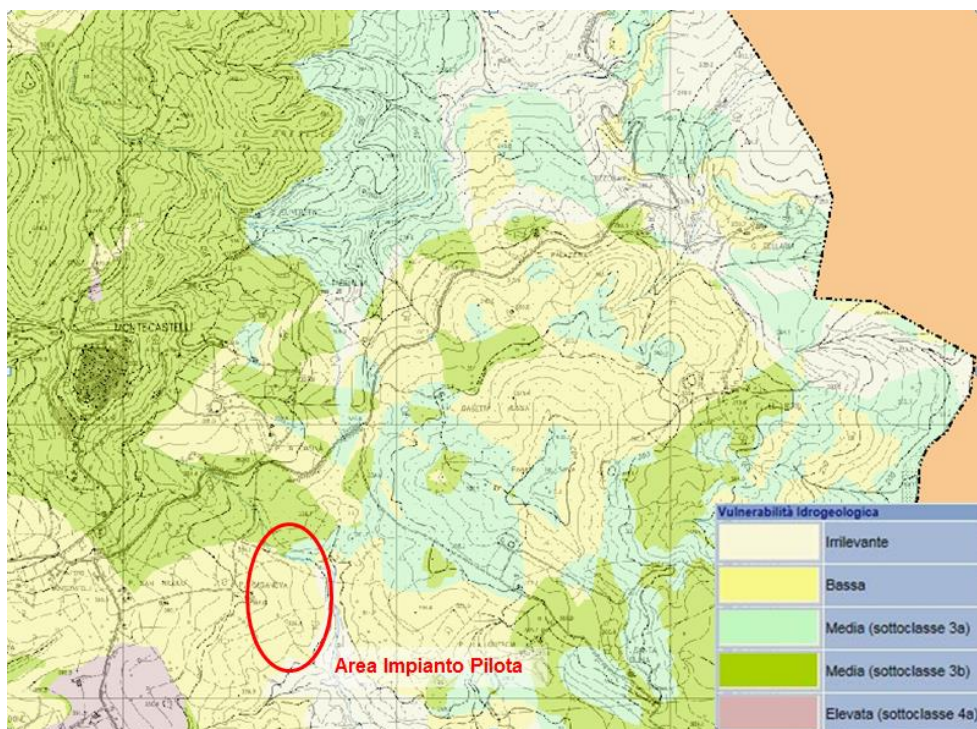


Figura 16: PTCP - Vulnerabilità idrogeologica (<http://sit.provincia.pisa.it>)

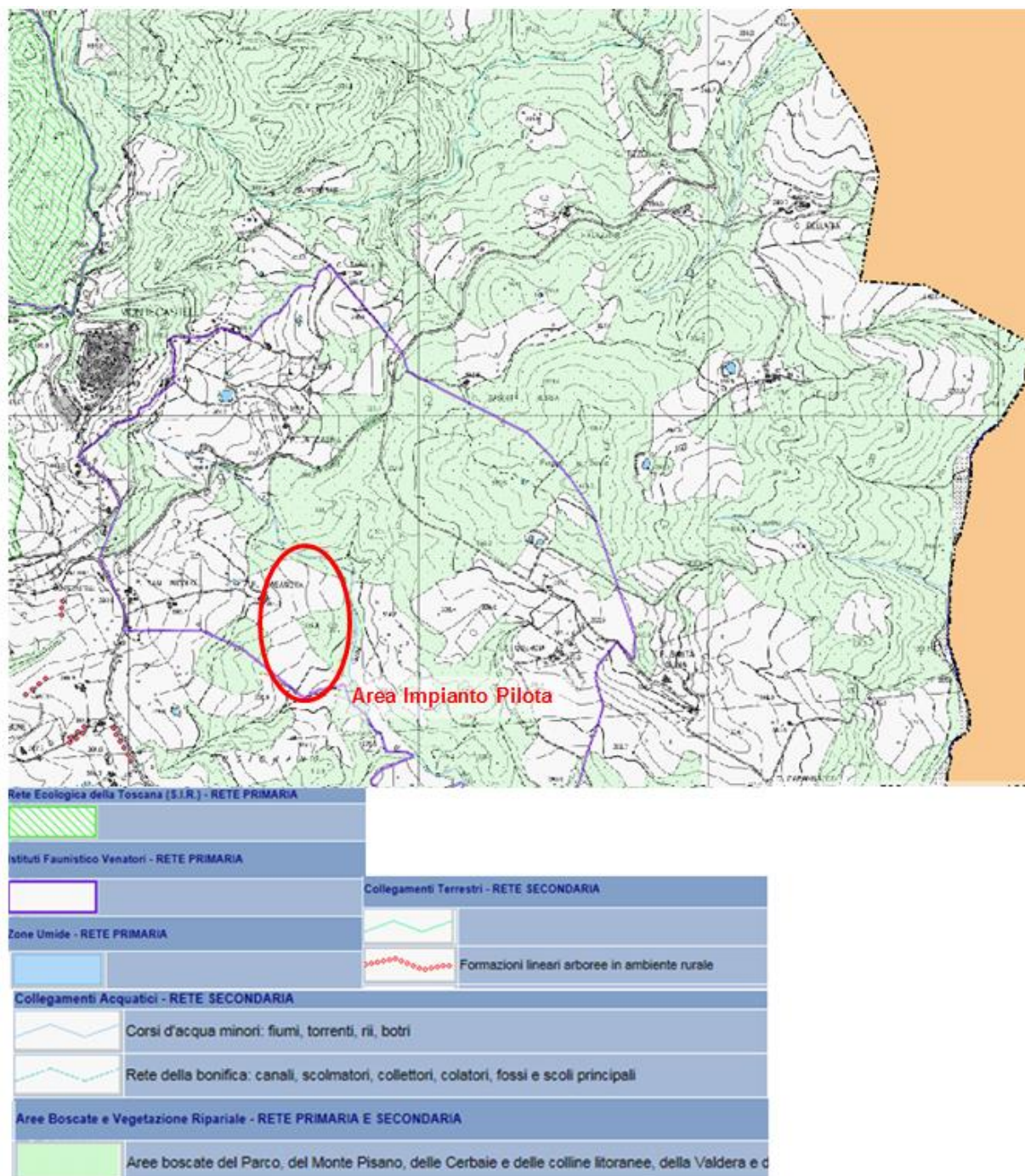


Figura 17: PTCP - Rete ecologica (<http://sit.provincia.pisa.it>)

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 l'eliminazione delle ricadute al suolo del mercurio e di altre sostanze presenti nel vapore, nonché delle maleodoranze derivanti dall'emissione in atmosfera di idrogeno solforato (H₂S), 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, e più attenti interventi di rinaturalizzazione e ripristino delle aree interessate dalla realizzazione dei pozzi e delle centrali (Art. 24.1.2 delle Norme di Attuazione - Il paesaggio della geotermia);
- i Comuni promuovono la valorizzazione e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, con particolare riferimento alla fonte geotermica, alla fonte da biomassa ed alla fonte eolica e solare (Art. 68 delle Norme Tecniche di Attuazione (o "NdA") - Infrastrutture per la produzione dell'energia);
- i Piani Urbanistici comunali, nel prescrivere il massimo sfruttamento delle risorse già disponibili e di quelle potenzialmente estraibili, dovranno normare, per quanto di competenza, affinché vengano minimizzati i seguenti effetti dovuti allo sfruttamento dei campi geotermici (Art. 68.2.2.1 NdA – Geotermia):
 - effetti dovuti ai costituenti maggiori dei fluidi geotermici;
 - effetti dovuti ai costituenti minori ed in traccia (sia stabili che radioattivi) dei fluidi geotermici;
 - effetti ascrivibili alla subsidenza e sismicità indotta dallo sfruttamento dei campi geotermici;
 - effetti dovuti a disturbi superficiali (rumore, trasformazione del territorio, danni al paesaggio, ecc.)

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.

2.1.5 Pianificazione di settore

2.1.5.1 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.

Dalla Tavola 19 del Piano "Carta di tutela del territorio" (Figura 18) si evince che l'area di intervento per la costruzione dell'impianto pilota è compresa 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. Oltre che dall'Impianto Pilota, questa tipologia di aree è interessata dalla strada di accesso al medesimo.

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.”*.

Le aree boscate che confinano con l'area di intervento che saranno attraversate dalla strada di accesso sono invece 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 Botro di Bucignano e i suoi rami laterali che attraversano il territorio interessato dalla realizzazione degli interventi in progetto, fanno 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 [...]”*.

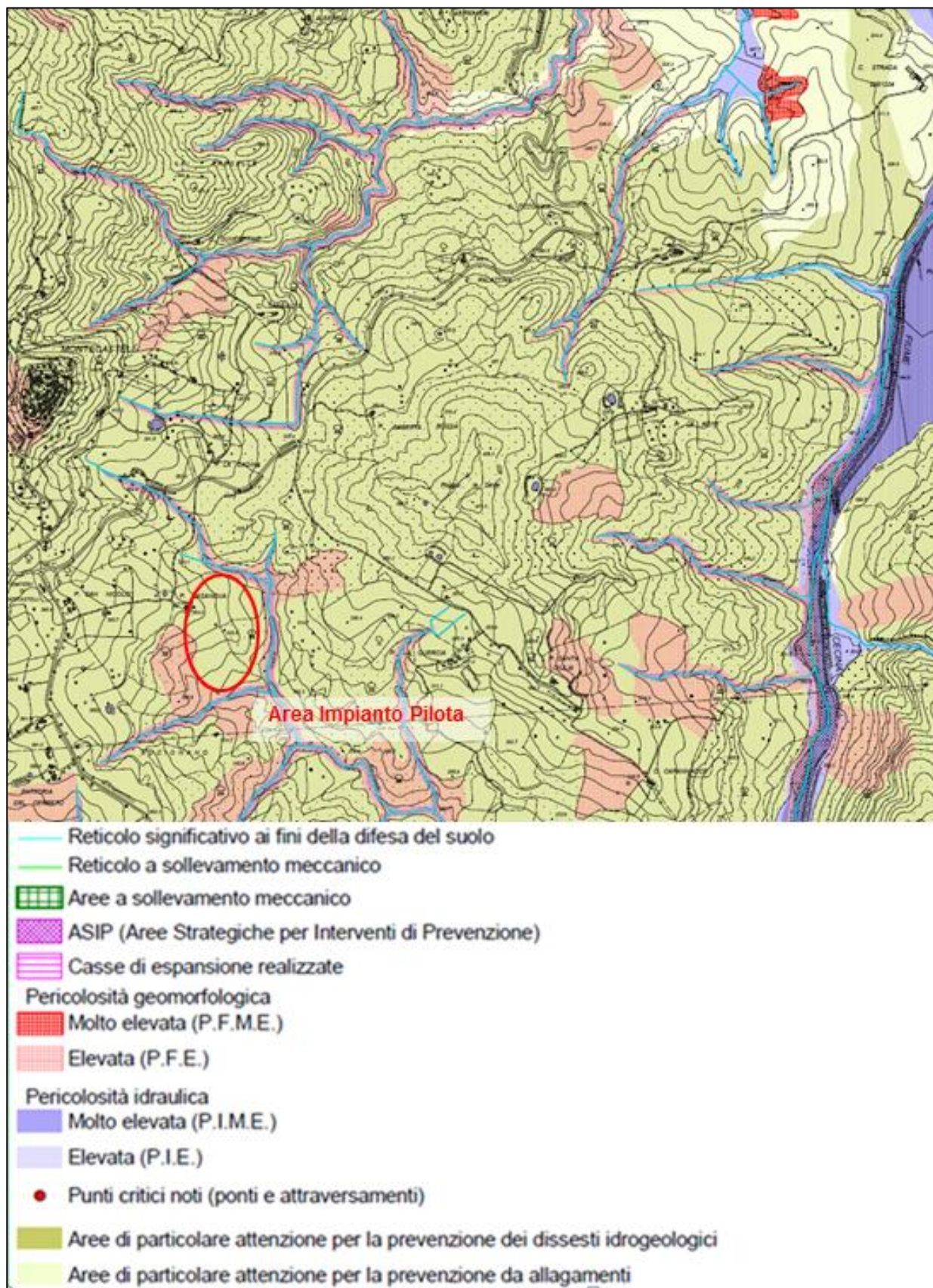


Figura 18: Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa: stralcio della Tavola 19



L'area di intervento per la costruzione dell'Impianto Pilota e la strada di accesso al medesimo sono comprese in **aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici**.

Le aree boscate che confinano con l'area di intervento, individuate quali aree a **pericolosità geomorfologica elevata** (P.F.E.), saranno parzialmente interessate dalla strada di accesso in progetto.

Il Botro di Bucignano, che sarà attraversato dalla strada di accesso, fa parte del **reticolo significativo ai fini della difesa del suolo**.

2.1.5.2 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".

Il Capitolo 6 del PTA riporta le criticità individuate per aree omogenee e in particolare di seguito si elencano quelle relative alla Val di Cecina:

- eccessivi prelievi di acque sotterranee in rapporto alla capacità di ricarica degli acquiferi;
- eccessivi prelievi di acque superficiali e/o di subalveo al fine del mantenimento delle portate naturali nel periodo estivo;
- ingressione del cuneo salino nella pianura costiera;
- inquinamento da nitrati delle falde idriche costiere;
- degrado qualitativo delle acque superficiali e sotterranee con presenza storica di attività minerarie, geotermiche ed industriali, nonché di siti di stoccaggio di rifiuti industriali e civili;
- prelievo di inerti dalle pianure alluvionali e dalle pertinenze fluviali;
- presenza di impianti di frantumazione in prossimità dei pozzi d'acqua;
- carenza di impianti di depurazione.

L'obiettivo di qualità ambientale definito dal PTA per il fiume Cecina, da raggiungere nel 2016, è "buono" e corrisponde a quello rilevato nel periodo 2001-2003.

Il PTA evidenzia che all'interno del bacino, alcuni corpi idrici superficiali sono interessati da captazioni di entità superiore alla propria portata naturale. Nel caso dei corpi idrici a portata critica le misure prevedono anche una riduzione degli attingimenti già assentiti per il raggiungimento dell'obiettivo di garantire il Deflusso Minimo Vitale. Il fiume Cecina, al comma 1 dell'art. 13 delle Norme di Piano, è elencato tra i corsi d'acqua a portata critica.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, l'obiettivo di qualità ambientale definito per l'acquifero del fiume Cecina, da raggiungere nel 2016, è "buono" mentre a quello rilevato nel periodo 2002-2003 è "scadente". Obiettivo prioritario del Piano di Tutela è invertire la tendenza all'abbassamento dei livelli piezometrici, sia attraverso una più corretta gestione degli emungimenti, che incentivando forme naturali di ricarica delle falde, nonché attivando ogni possibile iniziativa per accertare la fattibilità di interventi di ricarica artificiale delle falde stesse.

Si evidenzia che al comma 2 dell'art. 13 delle Norme di Piano, l'acquifero del fiume Cecina è elencato tra i bacini idrici sotterranei sui quali l'Autorità di Bacino e la Regione devono porre attenzione nell'individuare i corpi idrici sotterranei, o loro porzioni, a grave deficit di bilancio idrico.



Il comma 5 dell'art. 9 delle Norme di Piano stabilisce che *“nei corpi idrici superficiali a portata critica, nei corpi idrici sotterranei a grave deficit di bilancio idrico ed in quelli interessati da fenomeni di ingressione di acque marine non possono essere rilasciate nuove concessioni di derivazione, ad eccezione delle concessioni ad uso idropotabile[...].”*

Da quanto sopra riportato emerge che il PTA pone particolare all'importanza di ridurre il sovrasfruttamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

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. Queste saranno garantite dal completo isolamento idraulico dei vari strati attraversati durante la perforazione: il pozzo verrà rivestito attraverso l'inserimento di tubi di acciaio (casing) che permettono la cementazione dell'intercapedine tra gli stessi e il terreno. In particolare le attività di perforazione saranno effettuate in modo da evitare difetti di cementazione e eventuali contaminazioni dovute a fanghi di perforazione.

Dall'analisi della documentazione del Piano di Tutela delle Acque del bacino “Toscana Costa” emerge che i territori interessati dalla realizzazione dell'Impianto Pilota e relative opere connesse 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.

2.1.6 Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Protette

L'area non insiste su alcun Sito Natura 2000 (Figura 19), i siti più vicini si trovano a circa 5 km a nord dell'area d'intervento (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS “Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori” e “Macchia di Tatti e Berignone”).

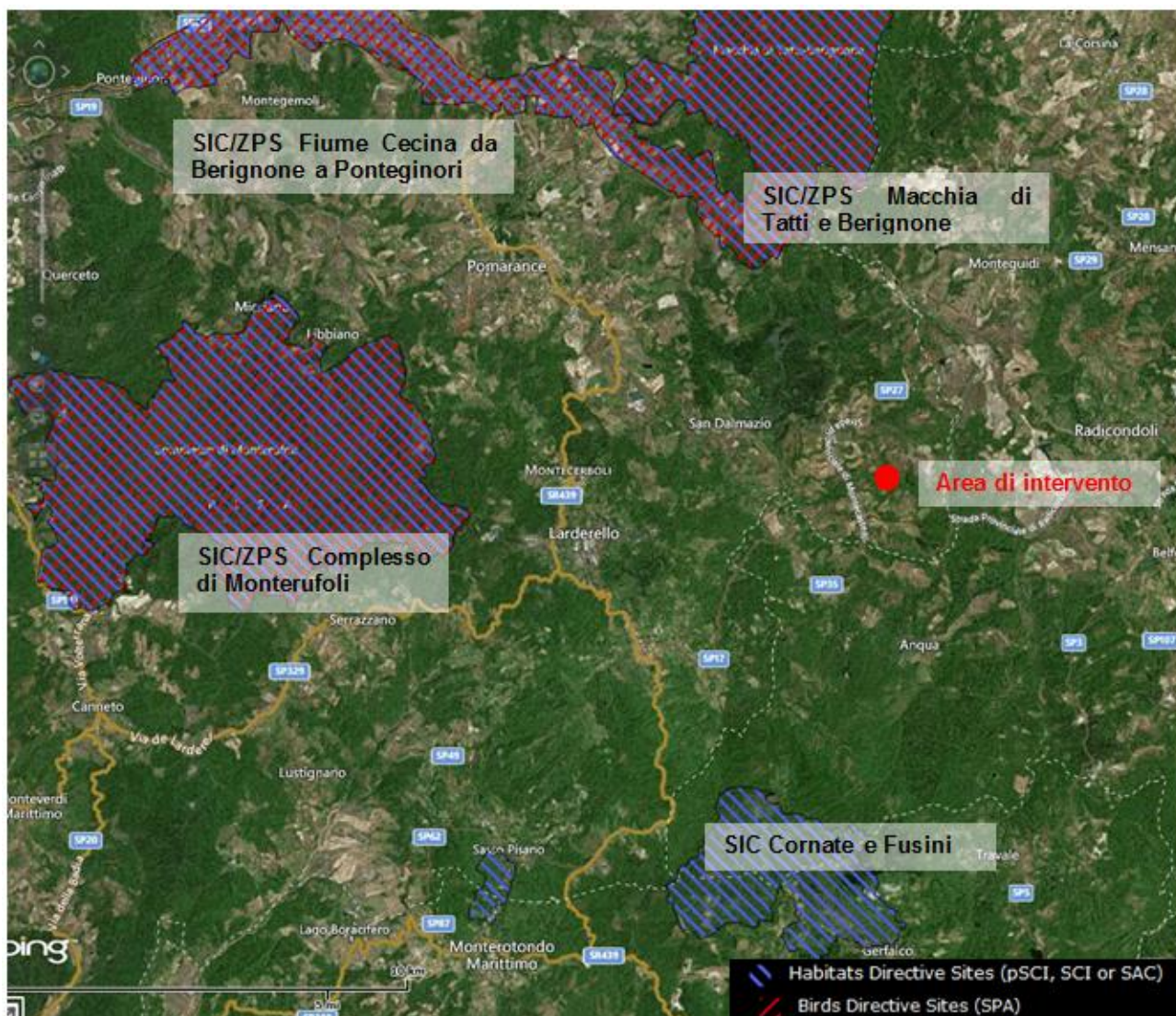


Figura 19: Rete Natura 2000 (fonte <http://natura2000.eea.europa.eu/#>)

Analogamente l'area non ricade in aree protette (Figura 20): il sito più vicino si trova a circa 4 km a nord ed è la Riserva Naturale Provinciale "Foresta di Berignone" in parte coincidente con il SIC/ZPS "Macchia di Tatti – Berignone".

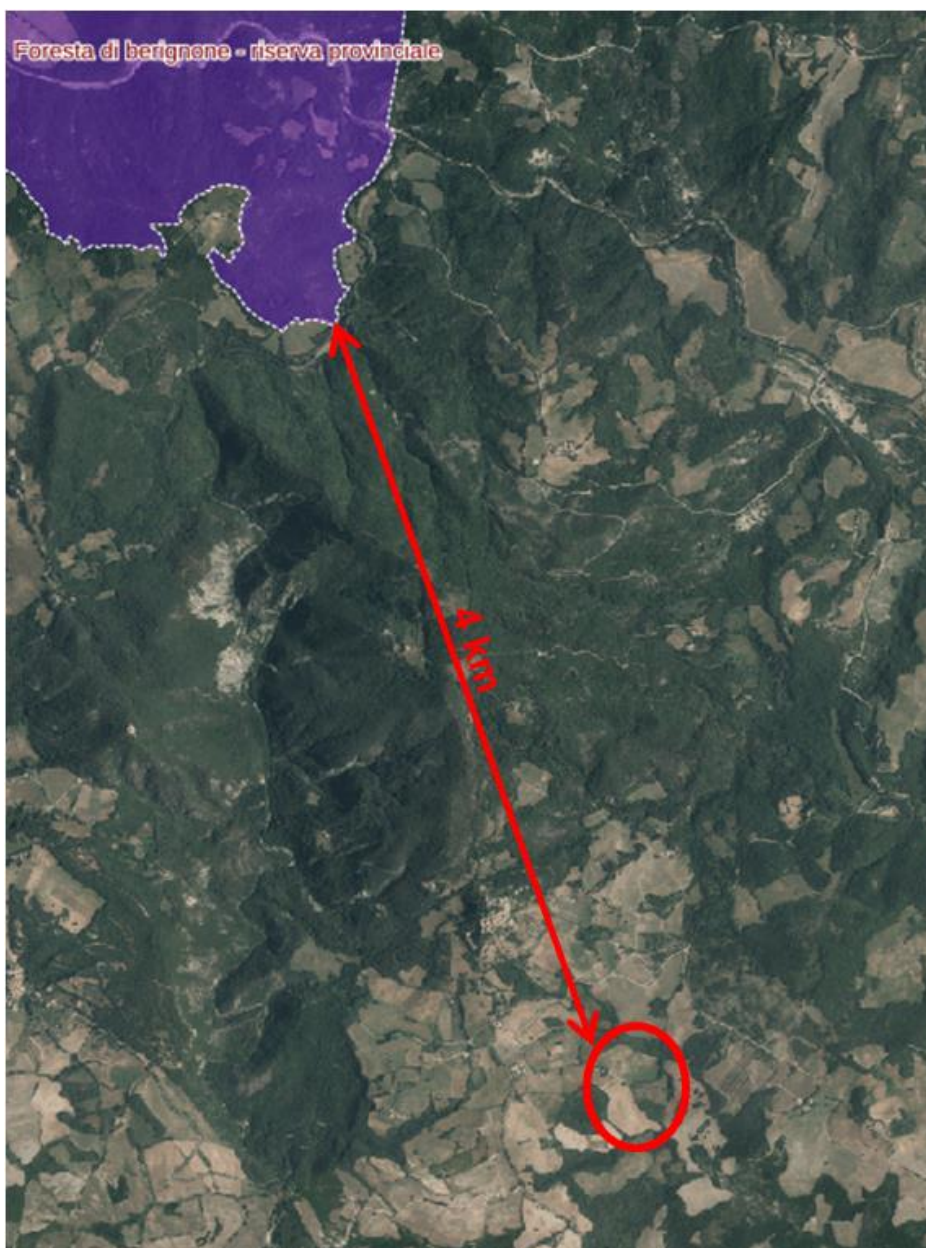


Figura 20: Riserva Naturale Provinciale “Foresta di Berignone” (Fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html#>)

Si segnala inoltre che a circa 800 m di distanza dall’area di intervento in direzione nord est è presente il Sito di Interesse Regionale (SIR) “Valle del Pavone e Rocca Sillana” (Figura 21).

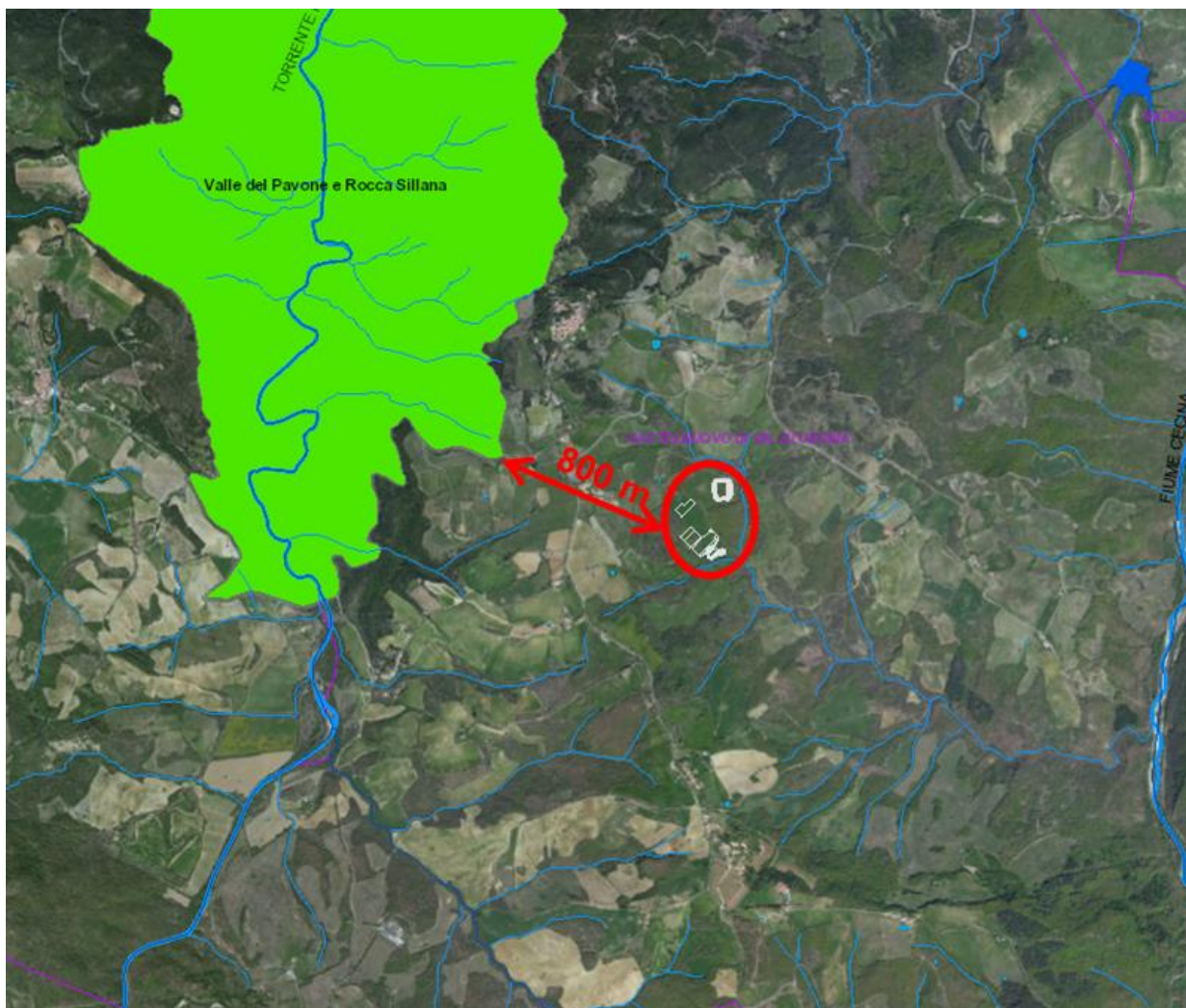


Figura 21: Sir "Valle del Pavone e Rocca Sillana"

L'area di intervento non ricade né in siti facenti parte della Rete Natura 2000 né in aree protette.

2.1.7 Vincoli

- Rete Natura 2000 e Aree protette (vedi paragrafo 2.1.6): l'area non insiste su alcun sito Natura 2000, i siti più vicini si trovano a circa 5 km a nord dell'area d'intervento (Siti di Interesse Comunitario – SIC e Zone di Protezione Speciale – ZPS "Fiume Cecina da Berignone a Ponteginori" e "Macchia di Tatti e Berignone"). 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 sito più vicino si trova a circa 800 m di distanza dall'area di intervento in direzione nord est (SIR "Valle del Pavone e Rocca Sillana"). Le opere connesse al Progetto non interferiscono con alcun sito della Rete Natura 2000 e con aree protette.
- Vincolo paesaggistico: l'area destinata alla realizzazione del Progetto risulta libera da vincoli paesaggistici, ad eccezione delle aree boscate adiacenti all'area di progetto, e parzialmente interessate dall'intervento, le quali sono tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04. La strada di accesso all'area dell'impianto e delle opere connesse comporterà infatti una modifica alle aree boscate attraversate in



quanto saranno realizzati dei tagli della vegetazione. Pertanto l'intervento relativo alla strada di accesso è interessato da vincolo paesaggistico.

- Vincolo Idrogeologico (Figura 22): l'area destinata alla realizzazione del Progetto è soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi del Regio Decreto 3267/1923.
- Istituti Faunistici: il territorio nel quale si colloca l'area di intervento per la costruzione dell'Impianto Pilota e della strada di accesso è interessato dalla presenza della Zona di ripopolamento e cattura (ZRC) n. 27 "Montecastelli - Le Serre". Le ZRC sono Istituti Faunistico Venatori che hanno lo scopo di 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 svolte per lo scopo primario suddetto (miglioramenti ambientali a fini faunistici, mangiatoie, controllo delle specie antagoniste, ecc.).

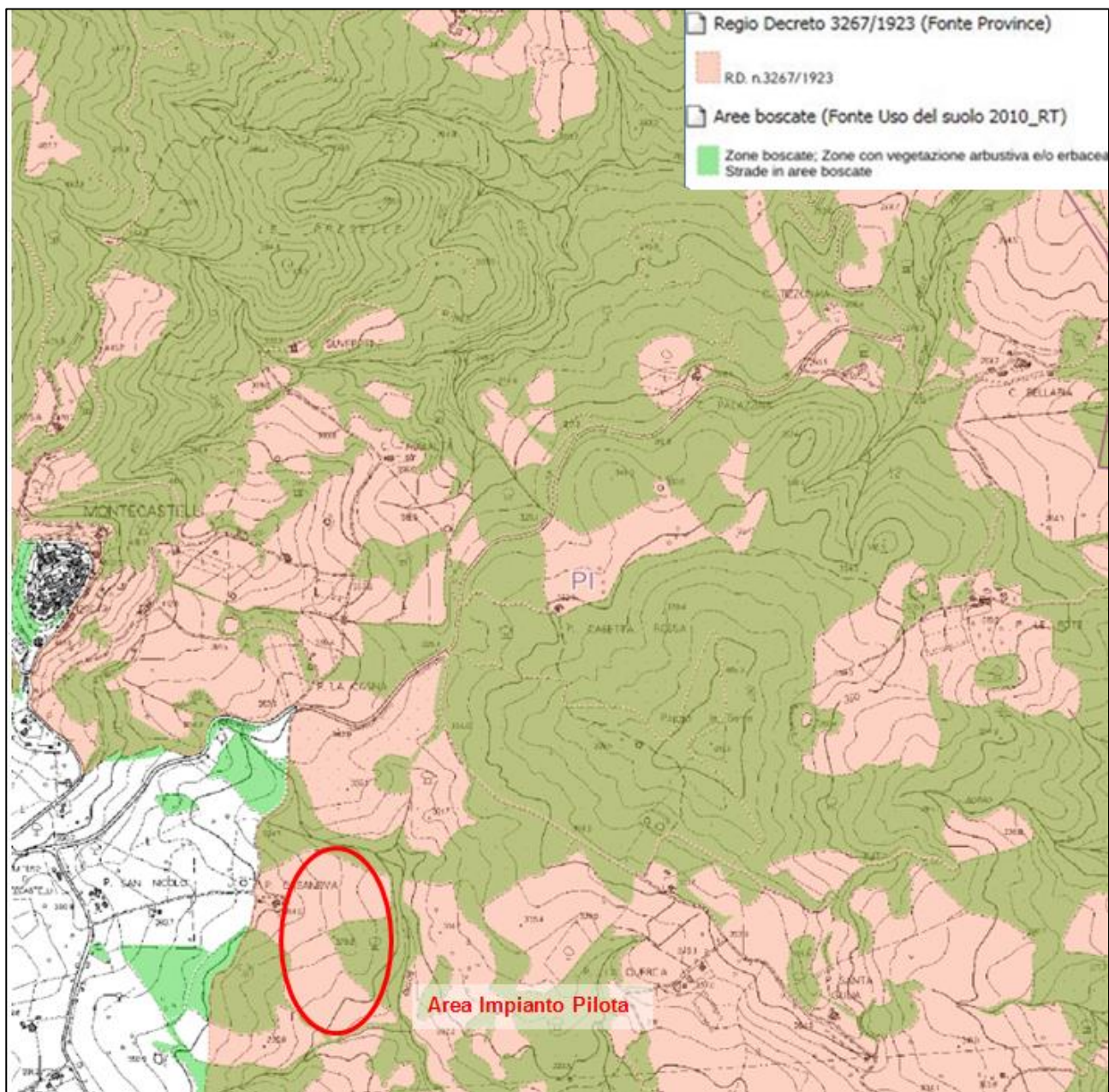


Figura 22: Vincolo idrogeologico (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html>)



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 la strada di accesso attraversa un'area boscata tutelata ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs. 42/2004;
- è soggetta a vincolo idrogeologico;
- è compresa nel territorio dell'Istituto Faunistico Venatorio "ZRC - Le Serre".