



**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO
"CASA DEL CORTO"**

Studio di Impatto Ambientale

Allegato B – Relazione Paesaggistica

Preparato per:
Svolta Geotermica

Dicembre 2015

Codice Progetto:
P15_CAE_010

Revisione: 0

STEAM
Sistemi Energetici Ambientali
Via Ponte a Piglieri, 8
I – 56122 Pisa
Telefono +39 050 9711664
Fax +39 050 3136505
Email : info@steam-group.net



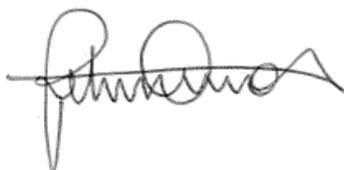
STEAM

Svolta Geotermica S.r.l.

**IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO
"CASA DEL CORTO"**

Studio di Impatto Ambientale

Allegato B – Relazione Paesaggistica



Ing. Omar Marco Retini
*Responsabile dello Studio di Impatto
Ambientale*

Progetto	Rev	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P15_CAE_010	0	CBE	CMO	OMR-RC	Dicembre 2015

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	2
2	ANALISI DELLO STATO ATTUALE	3
2.1	INDICAZIONI ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA	3
2.1.1	Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana	3
2.1.2	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena	8
2.1.3	Piano Regolatore del Comune di Piancastagnaio	13
2.1.4	Piano Strutturale del Comune di Piancastagnaio	16
2.2	RICOGNIZIONE AREE SOGGETTE A TUTELA AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004 E S.M.I.	18
2.3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI STUDIO	18
2.4	STIMA DELLA SENSIBILITÀ PAESAGGISTA DELL'AREA DI STUDIO	30
2.4.1	Metodologia di Valutazione	31
2.4.2	Stima della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio dell'Impianto Pilota Geotermico	31
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI INTERVENTO	33
3.1	IL MODELLO GEOTERMICO DI RIFERIMENTO	33
3.1.1	Scelta del numero e dell'ubicazione dei pozzi	34
3.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELLE POSTAZIONI DI PERFORAZIONE	34
3.2.1	Realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi	36
3.2.2	Descrizione delle operazioni di perforazione	37
3.2.3	Opere accessorie	39
3.2.4	Completamento pozzi	44
3.2.5	Tempi di realizzazione delle postazioni di perforazione, chiusura mineraria e ripristino ambientale	45
3.3	LA CENTRALE DI PRODUZIONE	46
3.3.1	Impianto ORC	47
3.3.2	Tubazioni di connessione impianto-pozzi	47
3.3.3	Impianti ausiliari	48
3.3.4	Collegamento elettrico dell'impianto Pilota Geotermico	50
3.4	REMISSIONE IN PRISTINO DELLE AREE AL TERMINE DEI LAVORI	52
3.5	OPERE DI MITIGAZIONE	52
4	VALUTAZIONE IMPATTO PAESAGGISTICO	54
4.1	FASE DI CANTIERE	54
4.2	FASE DI ESERCIZIO	55
4.2.1	Studio del Contesto Paesaggistico di Riferimento e Descrizione delle Scelte di Mitigazione e di Inserimento Adottate	56
4.2.2	Stima del grado di incidenza delle opere	62
4.3	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO	67

FIGURE

Fig.1a - Localizzazione Impianto Pilota Geotermico Casa del Corto e relative Opere Connesse

Fig.2.1.4.1a - Estratto della Tavola PS 1 "Vincoli Paesaggistici e ambientali" - PS Comune Piancastagnaio

Fig.2.1.4.1b - Estratto Tavola PS 3 "Statuto del territorio. Insediamenti e Sistema della produzione" - PS Comune Piancastagnaio

Fig.2.2a - Aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.

Fig.3.2.4a - Planimetria della Centrale ORC e della Postazione CC 1 (in fase di esercizio)

Fig.3.2.4b - Planimetria della Postazione CC 2 (in fase di esercizio)

Fig.4.2.2.2a - Carta dell'Intervisibilità dell'Impianto Pilota Geotermico "Casa del Corto"

Figg. 4.2.2.2b / n - Fotoinserimenti e Foto

INTRODUZIONE

La presente Relazione Paesaggistica riguarda il progetto dell’Impianto Pilota geotermico denominato “Casa del Corto”, predisposto in accordo all’art.9 del D.Lgs. n.28 del 03/03/2011, che la società Svolta Geotermica S.r.l. intende realizzare nel territorio comunale di Piancastagnaio, in Provincia di Siena.

Il progetto rientra nelle tipologie elencate nell’Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., al punto 7-quater denominato “Impianti geotermici pilota di cui all’articolo 1, comma 3-bis, del decreto legislativo 11 febbraio 2010, n. 22, e successive modificazioni” e pertanto è sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale.

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di un impianto geotermico pilota, con centrale di produzione elettrica a ciclo organico, capace di generare energia elettrica e calore, con assenza di emissioni in atmosfera, sfruttando come fonte di energia primaria fluidi geotermici a medio-alta entalpia. I fluidi geotermici, una volta utilizzati nell’impianto pilota per la produzione di energia elettrica ed eventualmente per la cessione di calore per usi civili, industriali ed agricoli, verranno reiniettati nelle formazioni di provenienza.

L’impianto e relative opere connesse sono costituiti da:

- Impianto ORC;
- Postazione di Produzione CC 1;
- Postazione di Reiniezione CC 2;
- viabilità di accesso alle postazioni (costituita in parte dalla viabilità esistente, oggetto di adeguamento, ed in parte da viabilità di nuova realizzazione);
- tubazioni per il trasporto del fluido geotermico tra le due postazioni CC 1 e CC 2;
- tubazione di approvvigionamento idrico e punto di presa dal Torrente Senna;
- elettrodotto aereo in Media Tensione dall’Impianto ORC alla cabina di consegna di Enel Distribuzione esistente di Piancastagnaio.

L’Impianto Pilota in oggetto fa parte del Permesso di Ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota, denominato “Casa del Corto”. Il Programma Lavori associato al Permesso di ricerca ha ottenuto parere favorevole dal CIRM/MSE nella seduta del 27/11/2014.

L’energia elettrica prodotta nell’Impianto ORC sarà immessa nella rete di Enel Distribuzione tramite una nuova linea aerea in Media Tensione, di circa 5,3 km, che partirà dal generatore presente nell’impianto ed arriverà alla cabina di consegna di Enel Distribuzione posta nell’area industriale in prossimità della Centrale Geotermolettrica Enel PC2. La linea elettrica interesserà esclusivamente il Comune di Piancastagnaio (SI).



In Figura 1a è riportata la localizzazione dell'impianto Pilota e relative opere connesse.

La presente Relazione è predisposta in quanto alcuni interventi, seppure marginali, tra quelli previsti dal progetto di perforazione interessano aree tutelate ai sensi della Parte III del D.Lgs. 42/04 e s.m.i..

Si fa presente che le attività in progetto sono caratterizzate da più fasi distinte: la prima, in cui avviene la perforazione nelle postazioni CC 1 e CC 2, caratterizzata dalla presenza di installazioni temporanee, che saranno completamente rimosse una volta completate le attività, ed una seconda che, in caso di esito positivo della perforazione, comporta il mantenimento delle stesse postazioni CC 1 e CC 2 e la realizzazione dell'impianto ORC e della connessione alla rete ENEL, oppure, in caso negativo, il completo ripristino dei luoghi.

Al riguardo si precisa che le due postazioni CC 1 e CC 2 e l'impianto ORC sono state definite in modo da mantenersi esternamente ai vincoli paesaggistici presenti.

Durante le fasi di perforazione è prevista l'installazione temporanea dell'opera di presa di acqua dal Torrente Senna, la quale sarà ubicata all'interno di un'area boschiva, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g).

1.1

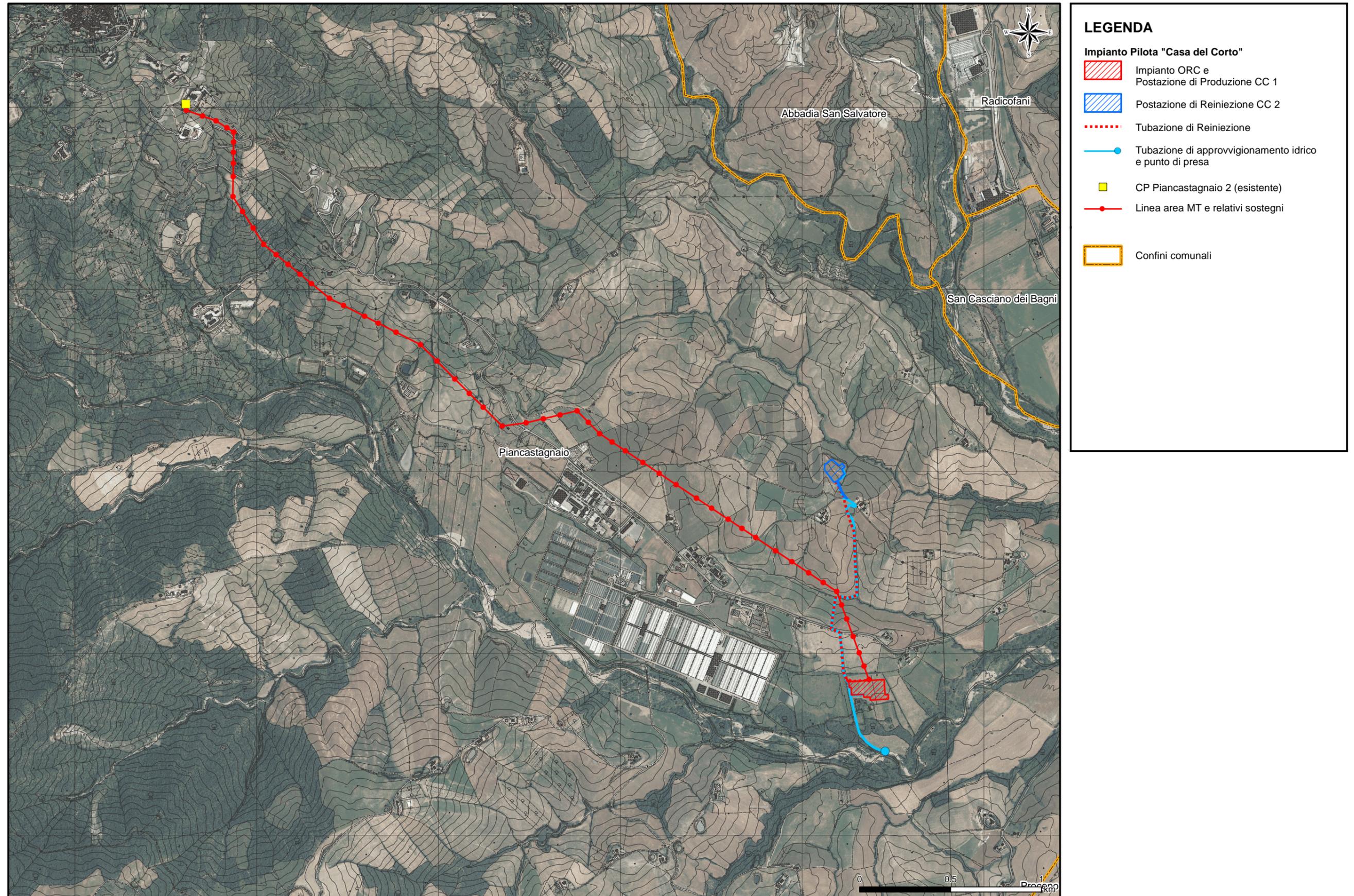
STRUTTURA DEL DOCUMENTO

La presente Relazione Paesaggistica contiene, oltre al presente Capitolo 1 introduttivo:

- Capitolo 2 – Analisi dello Stato Attuale, elaborato con riferimento al Punto 3.1 A dell'Allegato al DPCM 12/12/2005, che contiene la descrizione dei caratteri paesaggistici dell'Area di Studio, l'indicazione e l'analisi dei livelli di tutela desunti dagli strumenti di pianificazione vigenti e la descrizione dello stato attuale dei luoghi mediante rappresentazione fotografica;
- Capitolo 3 – Progetto di Intervento, elaborato con riferimento al Punto 3.1 B e al Punto 4.1 dell'Allegato al DPCM 12/12/2005, che riporta la descrizione sintetica delle attività in progetto;
- Capitolo 4 – Elementi per la Valutazione Paesaggistica, elaborato con riferimento al Punto 3.2 e al Punto 4.1 dell'Allegato al DPCM 12/12/2005, in cui sono riportati i fotoinserti relativi al progetto e la previsione degli effetti della trasformazione nel paesaggio circostante.

Figura 1a

Localizzazione Impianto Pilota Geotermico Casa del Corto e relative Opere Connesse



2 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

La caratterizzazione dello stato attuale del paesaggio è stata sviluppata mediante:

- l'indicazione e l'analisi dei livelli di tutela paesaggistica previsti degli strumenti di pianificazione paesaggistica regionale, provinciale e locale vigenti nel sito di intervento;
- la ricognizione dei vincoli paesaggistici ed ambientali presenti nell'Area di Studio;
- la caratterizzazione dello stato attuale dei luoghi ricompresi nell'Area di Studio, effettuata, in primo luogo, con una descrizione dei macroambiti di paesaggio desunti dagli strumenti di pianificazione paesaggistica e, più nel dettaglio, con una descrizione puntuale dei caratteri paesaggistici identitari dell'area in cui si colloca il progetto; l'analisi è stata svolta con l'ausilio di documentazione fotografica;
- la stima del valore paesaggistico dell'Area di Studio.

2.1 INDICAZIONI ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA

Al fine di individuare i livelli di tutela paesaggistica presenti nel sito di progetto, nel presente paragrafo sono analizzati gli strumenti di Pianificazione Paesaggistica Regionale, Provinciale e Locale vigenti, in particolare:

- Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana con Valenza di Piano Paesaggistico (PIT);
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena (PTCP);
- Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico del Comune di Piancastagnaio.

2.1.1 *Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana*

Il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico attualmente vigente è stato approvato dal Consiglio Regionale in data 27 marzo 2015 con Delibera n. 37.

Il PIT persegue tre "metaobiettivi":

- migliore conoscenza delle peculiarità identitarie che caratterizzano il territorio della regione Toscana, e del ruolo che i suoi paesaggi possono svolgere nelle politiche di sviluppo regionale;

- maggior consapevolezza che una più strutturata attenzione al paesaggio può portare alla costruzione di politiche maggiormente integrate ai diversi livelli di governo;
- rafforzamento del rapporto tra paesaggio e partecipazione, tra cura del paesaggio e cittadinanza attiva.

Il PIT è organizzato su due livelli, quello regionale e quello d'ambito. Le norme tecniche di attuazione sono contenute nel documento "Disciplina di Piano".

Il livello regionale a sua volta è articolato in una parte che riguarda l'intero territorio regionale, trattato in particolare attraverso il dispositivo delle "invarianti strutturali", ed una parte che si occupa dei "beni paesaggistici" formalmente riconosciuti in quanto tali.

La lettura strutturale del territorio regionale e dei suoi paesaggi è basata sull'approfondimento e sull'interpretazione dei caratteri e delle relazioni che strutturano le seguenti quattro invarianti strutturali:

- i caratteri idrogeomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici;
- i caratteri ecosistemici del paesaggio;
- il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, infrastrutturali e urbani;
- i caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani.

Inoltre, il livello regionale, contiene alcuni approfondimenti quali "I paesaggi rurali storici della Toscana", l'"Iconografia della Toscana: viaggio per immagini" e la "Visibilità e caratteri percettivi".

Ai sensi del Codice dei Beni Culturali, il piano contiene la cosiddetta "vestizione", ovvero la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art.136 D.Lgs. 42/2004 e sm.i.) o di legge (art.142 D.Lgs. 42/2004 e sm.i.), oltre che della cartografazione georeferenziata delle aree interessate da ciascun vincolo.

Il livello d'ambito individua e descrive 20 ambiti di paesaggio ciascuno dei quali ha caratteristiche storiche, culturali, sociali differenti. Il territorio del comune di Piancastagnaio, all'interno del quale è prevista la realizzazione dell'Impianto Pilota Geotermico, appartiene all'ambito paesaggistico n. 19 "Amiata".

Per ogni ambito il piano individua una scheda dedicata che contiene, oltre che una descrizione interpretativa, l'individuazione delle invarianti strutturali, l'interpretazione di sintesi e la disciplina d'uso.

Il Piano, infine, contiene alcuni allegati di approfondimento tra i quali le "Linee guida per la riqualificazione paesaggistica dei tessuti urbanizzati della città contemporanea" e "Progetto di fruizione lenta del paesaggio regionale".

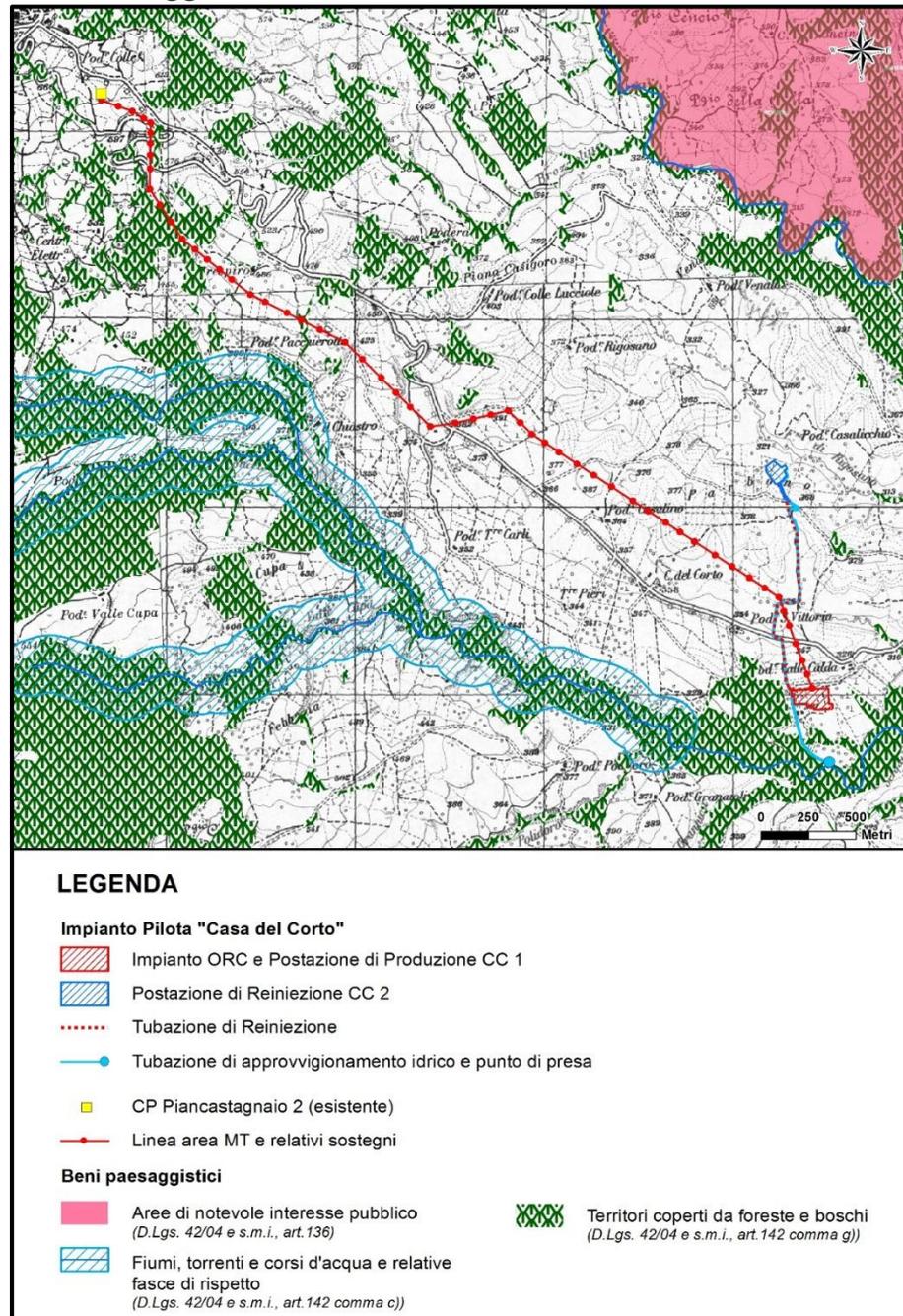
2.1.1.1

Rapporti con il Progetto

In Figura 2.1.1.1a si riporta un estratto dei “beni paesaggistici” individuati nella “disciplina dei beni paesaggistici”. Dall’analisi della figura emerge che:

- l’impianto ORC, la postazione di produzione CC 1 e la postazione di reiniezione CC 2 sono esterne ad aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- la tubazione di reiniezione, di collegamento tra l’impianto ORC e la postazione di reiniezione CC 2, è esterna ad aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- un breve tratto della tubazione di approvvigionamento idrico (tubazione presente solo durante la fase di perforazione dei pozzi) presso il Torrente Senna ricade in un’area soggetta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g);
- la viabilità di accesso alle postazioni, sia quella di nuova realizzazione che quella esistente da adeguare, non ricadono in aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- l’elettrodotto aereo MT, nel tratto iniziale a partire dalla cabina primaria Piancastagnaio 2, interessa con due sostegni due aree boscate soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g).

Figura 2.1.1.1a Beni Paesaggistici – Piano di Indirizzo Territoriale



In considerazione dell’interessamento di aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i. è stata predisposta la presente Relazione Paesaggistica allegato allo SIA.

Proseguendo nell’analisi del PIT, tra gli elaborati di Livello Regionale, l’Abaco delle invarianti strutturali” individua per il “morfotipo dei centri a corona del cono vulcanico Monte Amiata” alcune “indicazioni per le azioni” che prevedono la *“tutela dell’integrità morfologica dei centri montani e vallivi, dei nuclei, aggregati storici ed emergenze storiche e degli scenari da essi percepiti nonché delle visuali panoramiche che riguardano tali insediamenti, attraverso: [...] una progettazione razionale degli impianti e delle infrastrutture per la geotermia e per le telecomunicazioni che tenga conto degli elevati valori paesaggistici.”*

Si fa presente che l'impianto Pilota Geotermico "Casa del Corto" si inserisce nel Permesso di Ricerca "Casa del Corto", che comprende un'area di circa 5,04 km². L'ubicazione della postazione di produzione, della postazione di reiniezione, l'Impianto ORC e della linea elettrica aerea MT, è dettata, oltre che dalla presenza del serbatoio geotermico, anche dalla necessità del rispetto dei vincoli ambientali presenti e dall'esigenza di minimizzare l'impatto paesaggistico derivante dalla realizzazione delle strutture previste. Gli studi eseguiti nella presente Relazione Paesaggistica hanno permesso di stimare un impatto sulla componente paesaggio *Medio*, dovuto sia alla bassa visibilità delle nuove opere, data dalla morfologia ondulata dei luoghi, sia dalla minima volumetria delle strutture impiantistiche previste.

Tra gli indirizzi per le politiche della Scheda dell'Ambito "Amiata", nelle aree riferibili al sistema della pianura e fondovalle non emergono indirizzi specifici per lo sfruttamento della risorsa geotermica.

Per quanto riguarda il sistema idrico è previsto che venga garantito *"il mantenimento del minimo deflusso vitale nei principali corsi fluviali, una riduzione delle captazioni idriche e una più razionale utilizzazione delle acque ad uso potabile, irriguo o industriale, al fine di assicurare la tutela degli importanti ecosistemi fluviali"*. Ai fini di garantire un corretto utilizzo della risorsa idrica tra gli elaborati di progetto è stato predisposto l'Allegato 3A al Progetto "Calcolo del Deflusso Minimo Vitale del Torrente Senna" dal quale emerge che, sottraendo ai valori di portata il quantitativo massimo di prelievo previsto durante l'attività di perforazione (20 l/s), solo durante il mese di agosto, si hanno valori inferiori al DMV e, durante il mese di giugno, valori di poco superiori al DMV. Negli altri mesi la portata del torrente, al netto dei prelievi, non dovrebbe mai scendere al di sotto del DMV. A conclusione dello studio è dunque sconsigliato di effettuare il prelievo idrico per l'intero periodo estivo (da giugno a settembre). Stanti tali valutazioni il programma lavori prevede la perforazione dei pozzi nei periodi autunnale invernale e primaverile.

La disciplina d'uso contenuta nella Scheda dell'Ambito "Amiata" è indirizzata agli enti territoriali ed ai soggetti pubblici, i quali provvedono ad adeguare i propri strumenti della pianificazione, atti del governo del territorio e piani di settore, ciascuno per propria competenza, alle direttive indicate. In particolare, le direttive correlate allo sfruttamento della risorsa geotermica, o comunque inerenti il progetto in esame, sono:

- riconoscere ambiti di rispetto a tutela percettiva dei centri e nuclei storici in cui vietare la realizzazione di nuovi impianti geotermici;
- limitare l'artificializzazione e la perdita di habitat conseguenti allo sfruttamento della risorsa geotermica, nonché conseguenti allo sviluppo di impianti eolici e fotovoltaici, nei versanti del Monte Amiata;
- negli interventi di rimodellamento, soggetti ad autorizzazione idrogeologica ed incidenti sull'assetto idrogeomorfologico, garantire, nel caso di modifiche sostanziali della maglia agraria, che le soluzioni funzionali individuate siano coerenti (per forma e dimensione) con il contesto paesaggistico prevedendo altresì adeguate dotazioni ecologiche in grado di migliorarne i livelli di permeabilità.

Per quanto riguarda il primo aspetto non sono stati rilevati ambiti di rispetto a tutela percettiva dei centri e nuclei storici individuati dagli strumenti di pianificazione sottordinata.

Per quanto riguarda l'artificializzazione e la perdita di habitat conseguenti allo sfruttamento della risorsa geotermica si fa presente la realizzazione della postazione di produzione CC 1 e dell'impianto ORC, nonché della postazione di reiniezione CC 2, comporterà un'impermeabilizzazione minima e limitata a quella strettamente necessaria (al massimo 20% della superficie totale di progetto) ovvero le solette in c.a. a supporto delle strutture impiantistiche e le platee in c.a. sulle quali saranno ubicati i pozzi.

Il progetto inoltre consente di mantenere inalterata la struttura del paesaggio agrario circostante occupando un'area minima rispetto alla matrice paesistica di riferimento.

Dal punto di vista faunistico, si rileva che la presenza dell'impianto pilota potrà comportare uno spostamento della fauna ivi residente. Si può ipotizzare infatti una ridefinizione dei territori dove essa potrà esplicare le sue normali funzioni biologiche, senza che questo ne causi disagio o alterazioni, in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto è caratterizzato da una sostanziale omogeneità. Inoltre le scelte progettuali mitigative e di inserimenti paesaggistico, che prevedono l'inserimento di elementi vegetazionali in linea con quelli preesistenti, consentono di minimizzare la perdita di habitat locali.

Si fa inoltre presente che per l'area su cui sarà realizzata la postazione di reiniezione CC 2 risulta necessaria una preventiva modellazione delle quote. Come descritto al Paragrafo 3.5 "Opere di Mitigazione" e come approfondito nel paragrafo 4.2.1, la modellazione del terreno e la scelta delle mitigazioni a verde sono state progettate in modo da ottenere sia una coerenza, per forma e dimensione, con il contesto paesaggistico di riferimento sia un'adeguata dotazione ecologica in grado di migliorarne i livelli di permeabilità.

La disciplina di piano non introduce particolari disposizioni per la realizzazione di Impianti Pilota per lo sfruttamento della risorsa geotermica.

Infine sono stati consultati gli Allegati del PIT dai quali non emergono specifici contenuti inerenti il progetto in esame.

In conclusione, dall'analisi del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, non emergono elementi ostativi alla realizzazione del progetto.

2.1.2

Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Siena è stato approvato con D.C.P. n.124 del 14/12/2011 e pubblicato sul B.U.R.T. n.11 parte II del 14/03/2012.

Il piano è articolato in:

	PROGETTO	TITOLO	REV.	Pagina
	P15_CAE_010	SVOLTA GEOTERMICA: IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO "CASA DEL CORTO" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – ALLEGATO B	0	8

- Quadro conoscitivo, che contiene le informazioni sulla quantità, qualità e stato delle risorse;
- Statuto del Territorio, che contiene i sistemi territoriali e funzionali a cui è attribuito il ruolo di individuare la struttura del territorio, le invarianti strutturali, i criteri per l'utilizzazione delle risorse essenziali;
- Strategia, che individua gli obiettivi e gli indirizzi dello sviluppo territoriale.

Sia il quadro conoscitivo che lo statuto del territorio sono suddivisi in 4 aree tematiche che sono:

1. la sostenibilità ambientale;
2. il policentrismo insediativo e le infrastrutture;
3. la capacità produttiva;
4. il paesaggio.

Il Piano ha le capacità di disciplinare e promuovere le sovracomunalità. Esso contiene prescrizioni solo per quanto di competenza dell'Ente Provincia, e una serie di condizioni statutarie e di obiettivi strategici che danno, in modalità incrociate, le sostenibilità delle azioni di governo sul territorio affidate agli altri Enti competenti.

Compito del PTCP è:

- articolare e localizzare gli interventi relativi al sistema infrastrutturale primario e alle opere di rilevanza nazionale e regionale;
- definire i criteri per la localizzazione e il dimensionamento di strutture e servizi di interesse provinciale e di aggregazione comunale;
- individuare gli stati di vulnerabilità, criticità e potenzialità delle risorse territoriali, naturali ed antropico-insediative, e dettare le relative tutele paesaggistico-ambientali;
- definire i bilanci delle risorse territoriali e ambientali, con specifica attenzione a quelle idriche ed energetiche, i criteri e i limiti del loro uso, stabilendo le condizioni e i limiti di sostenibilità territoriale e ambientale delle previsioni urbanistiche comunali;
- specificare ed articolare la disciplina delle dotazioni territoriali e infrastrutturali;
- coordinare l'attuazione delle previsioni degli strumenti di pianificazione e degli atti di governo, nel differente stato del loro processo di formazione, con la realizzazione delle infrastrutture, opere e servizi di rilievo sovracomunale.

2.1.2.1 Rapporti con il Progetto

Sono stati consultati gli elaborati grafici allegati al Quadro Conoscitivo e allo Statuto del Piano al fine di valutare la coerenza del progetto in esame alle disposizioni normative vigenti.

In Figura 2.1.2.1a è riportato un estratto della Tavola QC PAES IV.3 "Beni Paesaggistici" in cui sono rappresentate le aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i..

Figura 2.1.2.1a Estratto della Tavola QC PAES IV.3 "Beni Paesaggistici" – Quadro Conoscitivo PTCP Siena



Dall'analisi della figura è possibile rilevare che:

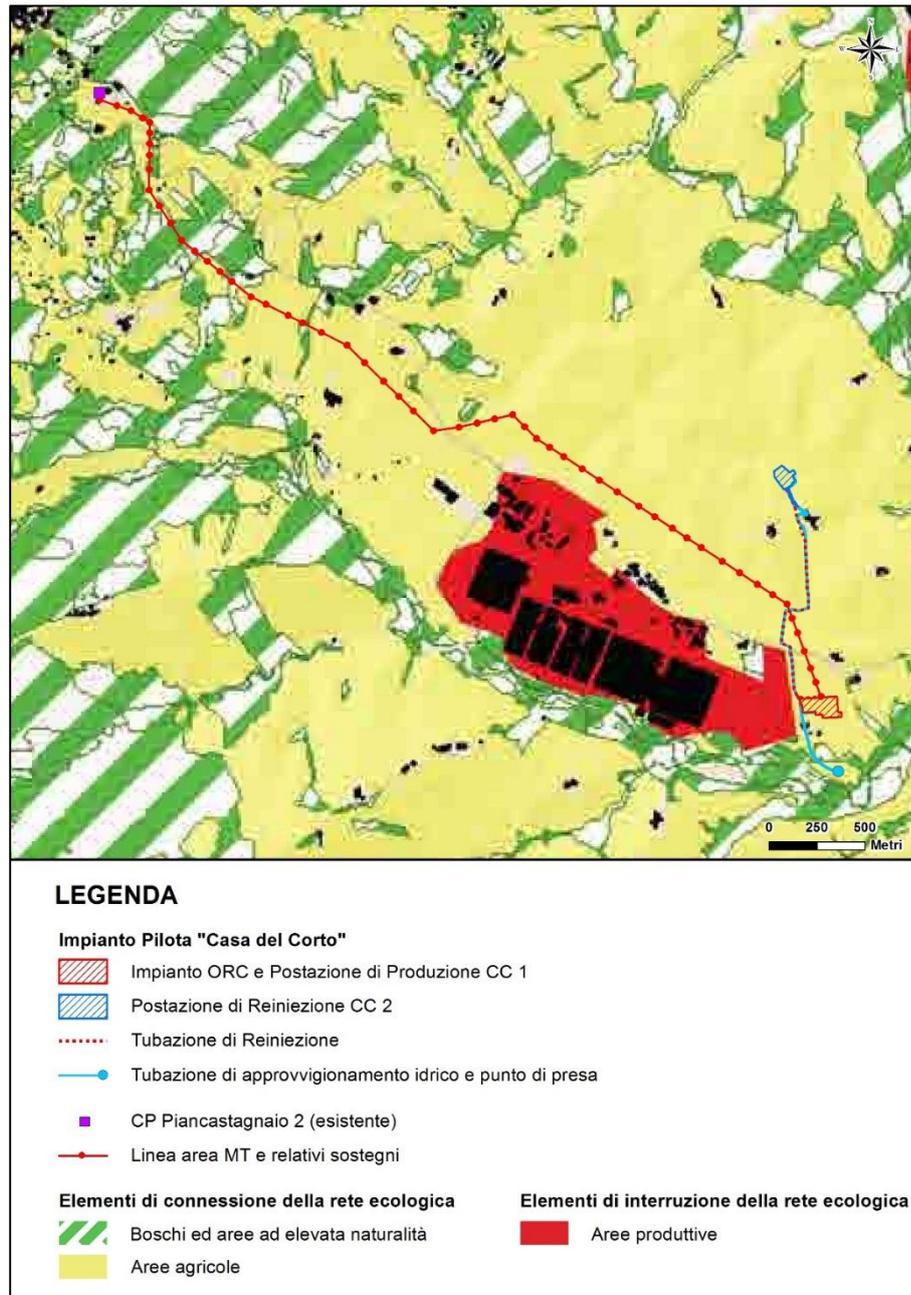
- l'Impianto ORC + postazione CC 1, la postazione di reiniezione CC 2 e relative viabilità d'accesso, il tracciato della tubazione di reineiezione e la quasi totalità della tubazione di approvvigionamento idrico compreso il punto in cui sarà ubicata la motopompa non interferiscono con alcuna area soggetta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.;
- un breve tratto della tubazione di approvvigionamento idrico dal Torrente Senna attraversa un'area boscata tutelata ai sensi dell'art.142 comma g) del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.. In considerazione di tale interferenza, nonostante si

tratti di un cavo di adduzione dell'acqua che verrà semplicemente appoggiato sul terreno per un periodo di tempo limitato, è stata predisposta la presente Relazione Paesaggistica in accordo ai dettami del DPCM 12/12/2005;

- alcuni sostegni della linea MT intercettano delle aree classificate come territori coperti da foreste e boschi tutelate ai sensi dell'art.142 comma g) del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.. In merito a tale interferenza si fa presente che la scala della tavola (1:125.000) del PTCP non consente una rappresentazione di dettaglio della perimetrazione delle aree soggette a tutela paesaggistica e dunque una corretta valutazione dell'interferenza con i sostegni della linea MT. Per una riproduzione più aggiornata e a maggior dettaglio dei beni paesaggistici e in particolare delle aree boscate, si rimanda alla cartografia del PIT (si veda Figura 2.1.1.1a): come risulta dall'analisi del PIT riportata al §2.1.1.1, solo due sostegni saranno posizionati all'interno di due aree boscate e, in considerazione di tale interferenza, è stata predisposta la presente Relazione Paesaggistica che consiste l'Allegato B allo SIA.

In Figura 2.1.2.1b è riportato un estratto della Tavola ST AMB I.1 "Le Reti Ecologiche" in cui sono raffigurati le aree protette ad elevata naturalità (riserve naturali, SIC-SIR, ANPIL e parchi naturali) e i relativi elementi di connessione, discontinuità e interruzione.

Figura 2.1.2.1b Estratto della ST AMB I.1 “Le Reti Ecologiche” – Statuto PTCP Siena



Come mostrato in figura l'Impianto Pilota Casa del Corto è ubicato in un'area agricola di connessione della rete ecologica al margine di un'area produttiva e non interessa aree naturali protette. Il tracciato della linea MT attraversa un'area classificata come “boschi ed aree ad elevata naturalità” per le quali il PTCP non introduce alcuna prescrizione in merito.

È stata infine consultata la Tavola ST PAES IV.1 “Unità di Paesaggio e Tipi di Paesaggio” in cui sono individuate le Unità di Paesaggio e descritti i tipi di paesaggio presenti nel territorio provinciale senese. Dalla figura emerge che il progetto dell'Impianto Pilota e relative opere connesse rientra nelle Unità di Paesaggio n.14 “Val d’Orcia e Val di Paglia” e n.16 “Monte Amiata Senese”. Per un'analisi dettagliata delle Unità di Paesaggio e in generale degli aspetti relativi al paesaggio dell'area di studio del progetto si rimanda al Paragrafo 2.3.1.1.

In conclusione nel PTCP di Siena non sono contenute prescrizioni ostative alla realizzazione degli interventi in progetto.

2.1.3 *Piano Regolatore del Comune di Piancastagnaio*

Il Piano Regolatore Generale è lo strumento urbanistico vigente nel Comune di Piancastagnaio. Il Piano è stato approvato con D.C.C. n.63 del 29/12/2000. Il PRG definisce la zonizzazione del territorio comunale e ne definisce le norme tecniche di attuazione.

2.1.3.1 **Rapporti con il Progetto**

In Figura 2.1.3.1a è riportato uno stralcio della zonizzazione del territorio comunale relativamente all'area interessata dall'Impianto Pilota.

Figura 2.1.3.1a Zonizzazione comunale generale – PRG Comune di Piancastagnaio



Dall'analisi della cartografia relativa alla zonizzazione comunale emerge quanto segue:

- l'impianto ORC + postazione CC 1 e relativa viabilità di accesso e una parte dei tracciati delle tubazioni di reiniezione e approvvigionamento idrico dal Torrente Senna ricadono in area classificata come "zone orto-floro-vivaistiche, produttive e per allevamenti" (si veda Figura 2.1.3.1a). Consultando le tavole di dettaglio del PRG risulta che i suddetti interventi ricadono in zona E - produttiva primaria e in particolare EAF - con destinazione orto-floro-vivaistica;

- la postazione di reiniezione CC 2 e relativa viabilità di accesso, gran parte delle tubazioni di reiniezione e approvvigionamento idrico e il punto di ubicazione della motopompa, ricadono in aree classificate come “zone agricole e boscate” (si veda Figura 2.1.3.1a). Dalle tavole di dettaglio risulta che gli interventi interessano una zona E - produttiva primaria e in particolare E_A - zone a prato, pascolo e seminativo;
- la linea MT, a partire dall’Impianto ORC, interessa le seguenti aree: zone orto-floro-vivaistiche, produttive e per allevamenti, zone agricole e boscate e zone produttive inerenti la geotermia. In dettaglio le sottozone interessate dal tracciato della linea MT aerea sono: E_{AF} - con destinazione orto-floro-vivaistica, E_A - zone a prato, pascolo e seminativo, E_B – boscate e D_G - zone produttive (secondarie) inerenti la geotermia.

Sono quindi state consultate le Norme di Piano al fine di verificare la coerenza delle opere in progetto con quanto disposto dal PRG.

Le zone E_B sono disciplinate dall’art.61 delle NTA che, oltre a consentire la realizzazione di manufatti precari, stabilisce che tutti gli interventi da realizzare in tali aree sono disciplinati dalla L.R. 14/04/1995 n.64 e s.m.i..

Le zone E_A sono disciplinate dall’art.63 delle NTA; tuttavia tale articolo disciplina unicamente interventi di natura agricola e rimanda alla L.R. 14/04/1995 n.64 e s.m.i. per tutte le altre tipologie di interventi da realizzare in aree agricole.

Le zone E_{AF} sono invece disciplinate dall’art.64 delle NTA che stabilisce che in tali aree sono consentite le tipologie di interventi disciplinate dalla L.R. 14/04/1995 n.64 e s.m.i., ad eccezione di annessi agricoli o manufatti precari in deroga alla stessa legge.

La L.R. 64/1995 è stata successivamente abrogata dalla data di entrata in vigore del D.P.R.G. 09/02/2007 n.5 della Regione Toscana in base alle disposizioni di cui all’art.204 della L.R. n.1/2005 “ Norme per il governo del territorio”.

Il D.P.R.G. 09/02/2007 n.5 contiene le norme per l’attuazione delle disposizioni legislative regionali per il governo del territorio rurale, contenute nel titolo IV, capo III della L.R. 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio) da ultimo modificata dalla L.R. 24/2006. Le tipologie di interventi regolamentate dal D.P.R.G. 09/02/2007 n.5 sono attinenti esclusivamente all’ambito rurale e non contemplano dunque gli interventi in esame.

Al riguardo si fa presente che gli interventi in progetto quali opere necessarie per la ricerca e la coltivazione geotermica, non solo sono dichiarate di *pubblica utilità* (cfr art.15 del D.Lgs. 11 febbraio 2010, n.22 e s.m.i.) nonché *urgenti e indifferibili e non sottoposte a concessioni o autorizzazioni del Sindaco*, ma sono anche *strategiche* e quindi soggette a procedure *accelerate* guidate dai Ministeri competenti, in accordo a quanto previsto dall’articolo 57 della Legge 04/04/2012 n.135 (commi da 2 a 4).

Infine si ricorda che l'Autorizzazione Unica costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico; pertanto a seguito della procedura autorizzativa per la costruzione e l'esercizio dell'Impianto Pilota Casa del Corto, la destinazione d'uso del sito di progetto sarà di tipo "produttivo".

Per quanto riguarda l'interessamento da parte della linea elettrica di zone produttive inerenti la geotermia (DG), come riportato all'art.59 comma 2 NTA, tra gli interventi connessi direttamente alla geotermia consentiti in tali aree sono contemplati anche gli elettrodotti.

Infine per quanto riguarda le aree tutelate paesaggisticamente presenti sul territorio comunale identificate nel PRG, si rimanda a quanto riportato nella Tavola PS 1 "Vincoli Paesaggistici e ambientali" del Piano Strutturale dove sono rappresentati i vincoli sovraordinati (si veda §2.1.4.1) .

Stante quanto sopra riportato si può quindi concludere che le opere in progetto non risultano in contrasto con quanto disposto dalle Norme di PRG.

2.1.4 Piano Strutturale del Comune di Piancastagnaio

In data 23 giugno 2015 è stato pubblicato sul BURT (Bollettino Ufficiale della Regione Toscana) n.25, l'avviso di Adozione del Piano Strutturale.

Il Piano Strutturale è lo strumento della pianificazione comunale che contiene l'individuazione delle risorse identitarie del territorio e definisce le norme statutarie, gli obiettivi e le azioni strategiche a cui dovranno conformarsi i Piani Operativi.

Il Piano Strutturale è redatto, adottato e approvato in conformità con le disposizioni di cui alla Legge regionale 10 novembre 2014, n. 65, "Norme per il governo del territorio" e in coerenza con la disciplina del PIT e del PTCP e contiene lo Statuto del Territorio, comprensivo del Quadro conoscitivo, e le Strategie di sviluppo del territorio.

Il PS ha efficacia immediata per la parte della disciplina contenente le azioni e le prescrizioni relative alla tutela delle risorse essenziali e per la parte relativa alle misure di salvaguardia.

2.1.4.1 Rapporti con il Progetto

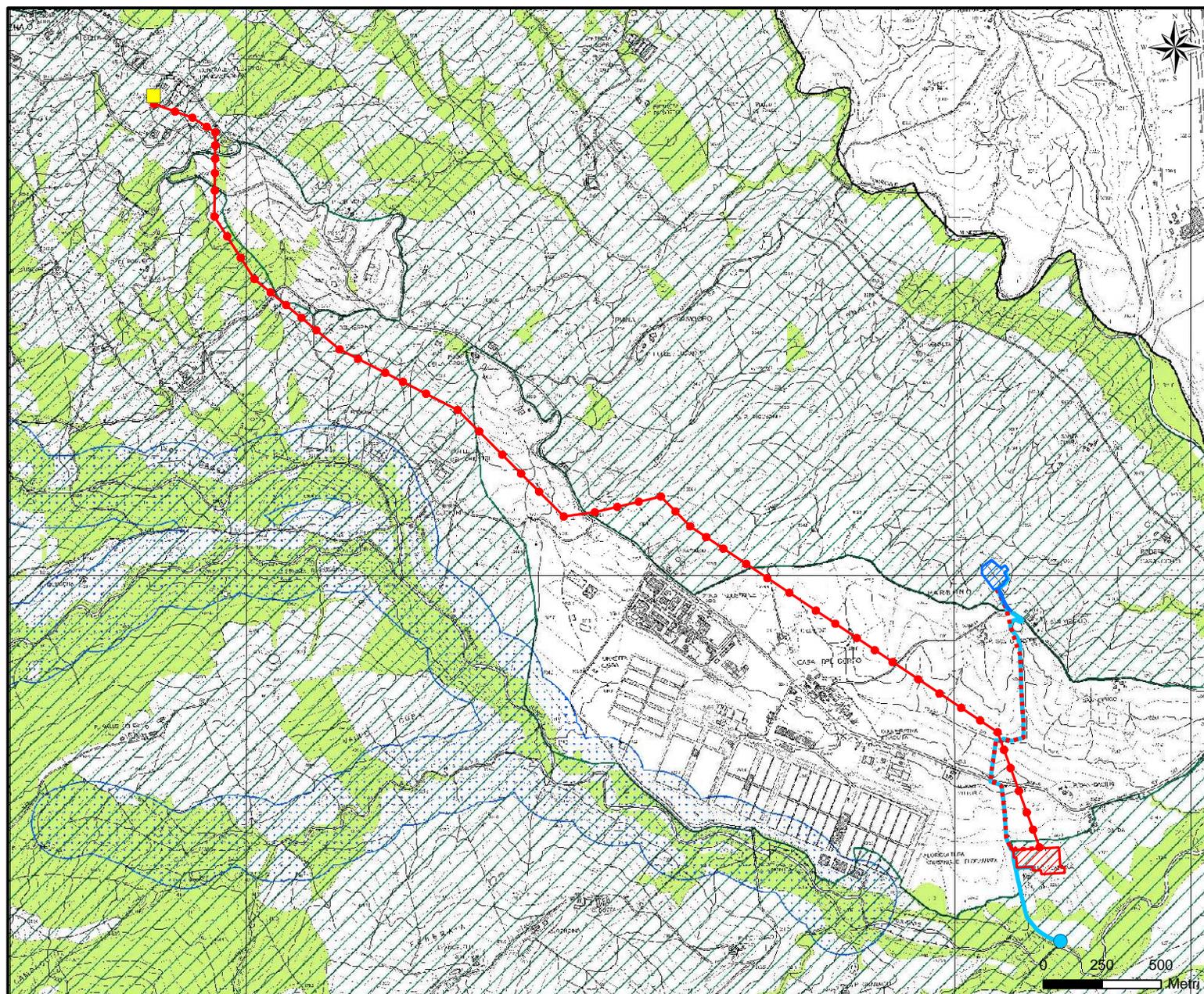
In Figura 2.1.4.1a si riporta un estratto della Tavola PS 1 "Vincoli Paesaggistici e ambientali" che riporta le perimetrazioni dei vincoli paesaggistici e ambientali presenti sul territorio comunale.

Come mostrato la maggior parte degli interventi non interessa aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i..

Come mostrato in figura, un breve tratto della tubazione per l'approvvigionamento idrico in fase di perforazione e un sostegno della linea MT



Figura 2.1.4.1a Estratto della Tavola PS 1 "Vincoli Paesaggistici e ambientali" - PS Comune Piancastagnaio



LEGENDA

-  Impianto ORC e Postazione di Produzione CC 1
-  Postazione di Reiniezione CC 2
-  Tubazione di Reiniezione
-  Tubazione di approvvigionamento idrico e punto di presa
-  CP Piancastagnaio 2 (esistente)
-  Linea area MT e relativi sostegni

Beni paesaggistici

-  Vincolo monumentale (Ln 1089/1939; Digs 42/2004 art.10 e 11)
 - 1 - Ex Convento di San Bartolomeo
 - 2 - Torre Aldobrandesca
 - 3 - La Rocchetta
 - 4 - Madonna di S. Pietro
 - 5 - Palazzo Bourbon Del Monte
 - 6 - Stemma in pietra del sec. XVI
 - 7 - Palazzetto Pretorio
-  Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Digs 42 /2004 - art.136)
-  Aree tutelate per legge: Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (Digs 42 /2004 - art.142, comma c)
-  Aree tutelate per legge: Territori coperti da foreste e da boschi (Digs 42 /2004 - art.142, comma g)

Beni ambientali

-  Riserve naturali provinciali: Pigiletto
-  Siti di importanza regionale: SIR 99 - Foreste del Siele e Pigiletto di Piancastagnaio
-  Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

interessano un'area boscata tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i. art.142 comma g). Come anticipato ai §2.1.1.1 e 2.1.2.1, in virtù dell'interessamento di una parte del progetto di aree soggette a tutela paesaggistica è stata predisposta la presente Relazione Paesaggistica che costituisce l'Allegato B allo Studio di Impatto Ambientale.

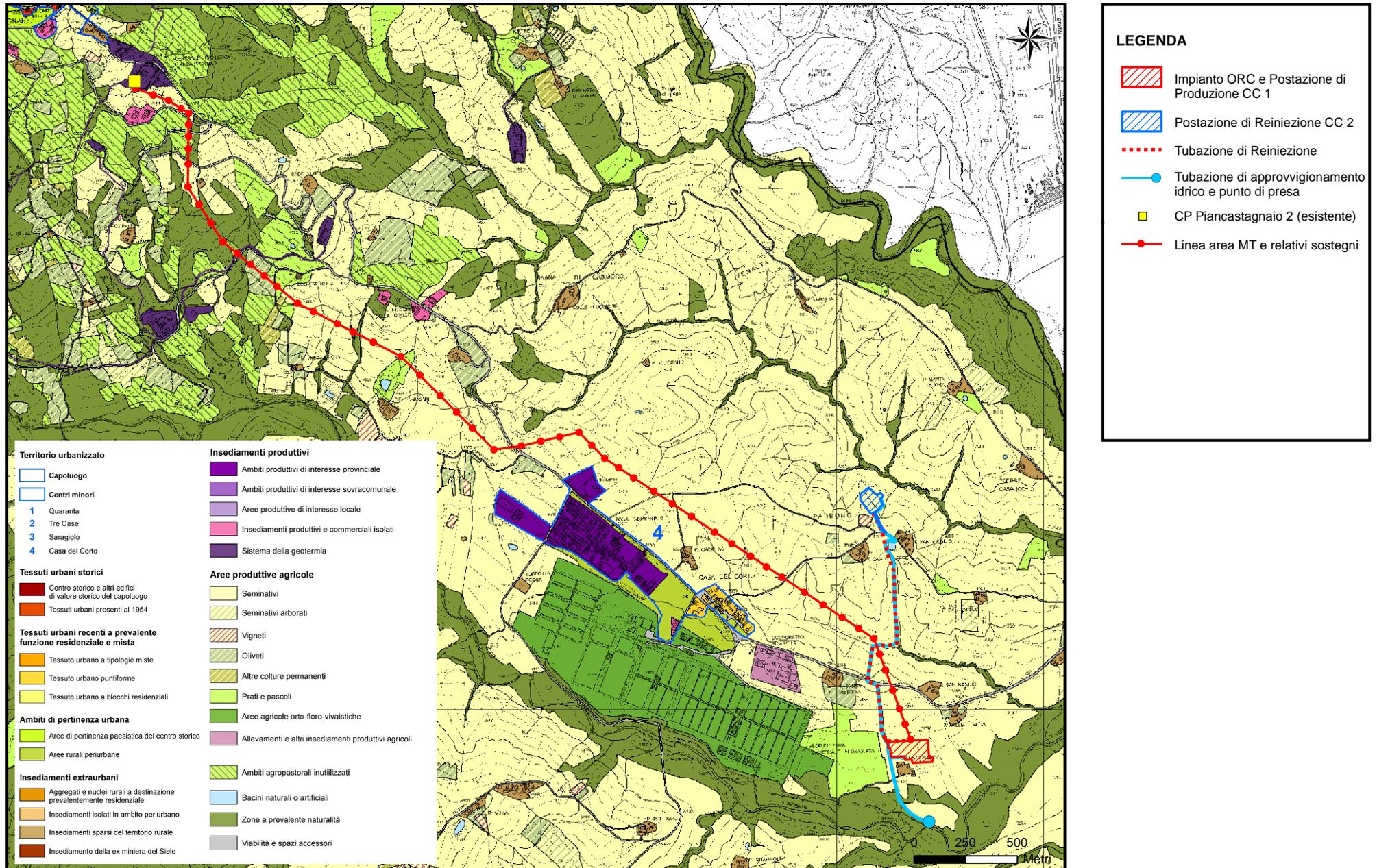
Dalla Figura 2.1.4.1a emerge inoltre che una parte delle opere in progetto ricade in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 e dal RD n.1126 del 16/05/1926. Si ricorda che tale vincolo non è preclusivo della possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela degli interessi pubblici ed alla prevenzione del danno pubblico: date le caratteristiche delle opere in progetto e del territorio in cui esso si inserisce, si ritiene che esse non gravino sul grado di rischio idrogeologico presente nell'area.

È stata inoltre consultata la Tavola PS 3 "Statuto del territorio. Insediamenti e Sistema della produzione" di cui di riporta un estratto in Figura 2.1.4.1b.

Per l'Impianto Pilota dall'analisi della figura emerge che:

- la postazione CC 1 + ORC e quella di reiniezione CC 2, comprensive delle relative viabilità di accesso, e gran parte dei tracciati delle tubazioni di reiniezione e di approvvigionamento idrico dal T. Senna ricadono in un'area classificata come "area agricola produttiva - seminativi". L'art.33 delle Norme di Piano che disciplina le aree produttive agricole non contiene indirizzi e prescrizioni in merito agli interventi in progetto che dunque non risultano essere in contrasto con quanto disposto dal Piano Strutturale per le aree interessate;
- un breve tratto della tubazione di approvvigionamento idrico attraversa un'area classificata come "zona a prevalente naturalità". Tali aree sono disciplinate dagli artt.43.4.1 (per il sistema territoriale del Cono dell'Amiata) e 44.4.1 (per il sistema territoriale della Valle del Paglia) che riportano tra gli interventi consentiti in tali aree anche "interventi di captazione idrica e realizzazione di impianti a rete per l'approvvigionamento idrico";
- i sostegni della linea MT, oltre alle aree agricole produttive - seminativi, interessano anche marginalmente aree agricole produttive - prati e pascoli e oliveti, zone a prevalente naturalità e ambiti agropastorali inutilizzati. Per quanto riguarda le aree agricole produttive valgono le considerazioni sopra riportate per l'Impianto Pilota. Per quanto riguarda le zone a prevalente naturalità, gli artt.43.4.1 e 44.4.1 delle Norme di Piano sanciscono che è consentita la "realizzazione di linee elettriche aeree e di installazioni e/o impianti di telecomunicazione, solo per comprovati motivi di interesse pubblico ed a condizione che sia dimostrato che tali infrastrutture e/o installazioni non siano altrimenti localizzabili e non comportino modifiche significative della dotazione boschiva". A tal proposito si fa presente che la linea MT è connessa all'Impianto Pilota che in quanto impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è definito dalla legislazione energetica nazionale e comunitaria come di "pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti". Infine per quanto riguarda gli ambiti agropastorali inutilizzati, gli artt.43.4.3 e 44.4.3 rimandano al Piano Operativo per la disciplina degli interventi di

Figura 2.1.4.1b Estratto Tavola PS 3 "Statuto del territorio. Insediamenti e Sistema della produzione" - PS Comune Piancastagnaio



riqualificazione paesistica e ambientale di tali aree e non contengono prescrizioni ostative alla realizzazione degli interventi in questione.

2.2 **RICOGNIZIONE AREE SOGGETTE A TUTELA AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004 E S.M.I.**

In Figura 2.2a sono rappresentate le aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. presenti nell'Area di Studio e le opere previste per l'Impianto Pilota "Casa del Corto".

È stata considerata un'Area di Studio corrispondente all'involuppo degli intorni di 3 km rispetto a ciascuna delle opere in progetto. Nell'Area di Studio rientra il centro abitato di Piancastagnaio, localizzato a circa 530 m in direzione nord ovest rispetto all'elettrodotto MT).

Dall'analisi della figura emerge che:

- l'Impianto ORC, la postazione di produzione CC 1 e la postazione di reiniezione CC 2 sono esterne ad aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- la tubazione di reiniezione, di collegamento tra l'Impianto ORC e la postazione di reiniezione CC 2, è esterna ad aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- un breve tratto della tubazione di approvvigionamento idrico (tubazione presente solo durante la fase di perforazione dei pozzi) presso il Torrente Senna ricade in un'area soggetta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g);
- la viabilità di accesso alle postazioni, sia quella di nuova realizzazione che quella esistente da adeguare, non ricadono in aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- l'elettrodotto aereo MT, nel tratto iniziale a partire dalla cabina primaria Piancastagnaio 2, interessa con due sostegni due aree boscate soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g).

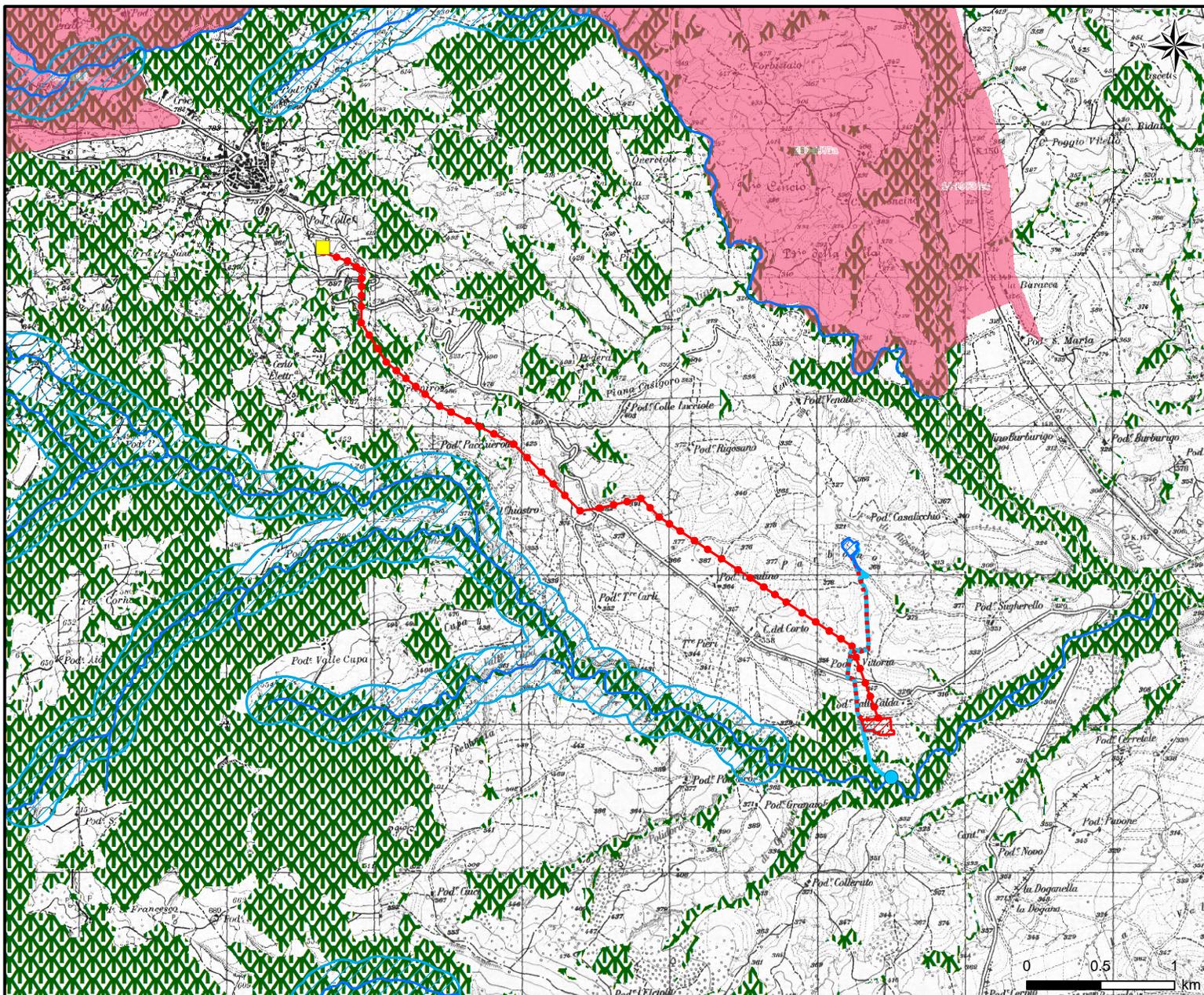
Nell'Area di Studio ricadono inoltre alcuni corsi d'acqua sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera c), nonché alcune aree boschive, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g);

2.3 **DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI STUDIO**

Nei seguenti paragrafi è riportata la caratterizzazione dello stato attuale della componente Paesaggio nell'Area di Studio considerata che corrisponde all'involuppo degli intorni di 3 km rispetto alle due postazioni ed all'intorno di 1 km a cavallo della linea elettrica MT.

L'analisi è svolta riportando una descrizione generale dei caratteri morfotopologici propri dei macroambiti di paesaggio in cui si inserisce l'Area di

Figura 2.2a Aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.



LEGENDA

-  Impianto ORC e Postazione di Produzione CC 1
-  Postazione di Reiniezione CC 2
-  Tubazione di Reiniezione
-  Tubazione di approvvigionamento idrico e punto di presa
-  CP Piancastagnaio 2 (esistente)
-  Linea area MT e relativi sostegni

Beni paesaggistici

-  Aree di notevole interesse pubblico (art.136)
-  Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative fasce di rispetto (art.142 comma c)
-  Territori coperti da foreste e boschi (art.142 comma g)

Studio e, successivamente, individuando quelli riconoscibili nell'Area di Studio stessa. Tale analisi è supportata da documentazione fotografica.

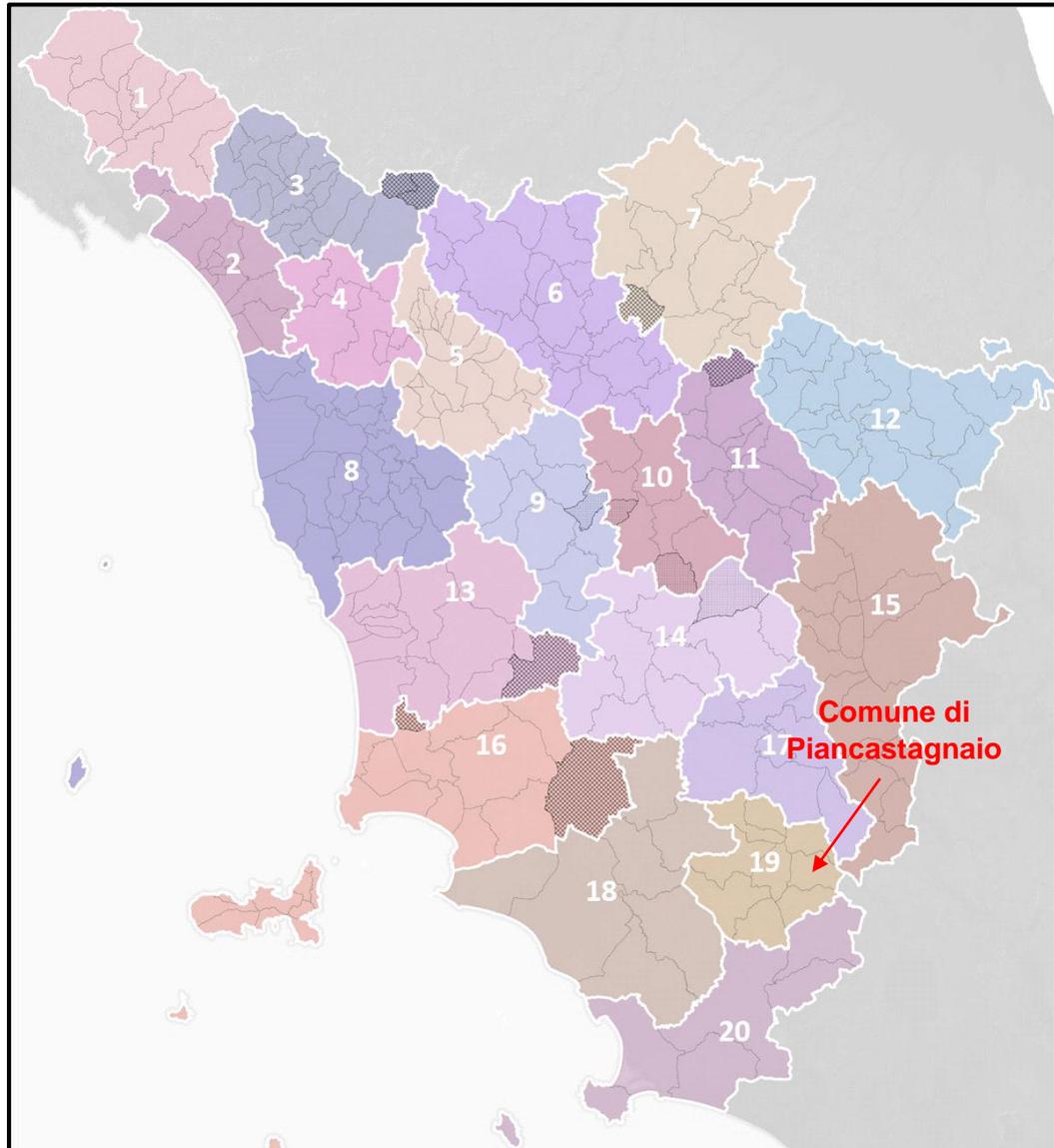
2.3.1.1 Individuazione dei Macroambiti di Paesaggio dal Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana e dal Piano Territoriale di Coordinamento delle Provincia di Siena

Il Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana, come già anticipato al Paragrafo 2.1.1, suddivide il territorio regionale in 20 ambiti di paesaggio, individuati attraverso l'incrocio dei seguenti elementi:

- sistemi idro-geomorfologici;
- caratteri eco-sistemici;
- struttura insediativa e infrastrutturale di lunga durata;
- caratteri del territorio rurale;
- grandi orizzonti percettivi;
- senso di appartenenza della società insediata;
- sistemi socio-economici locali;
- dinamiche insediative e le forme dell'intercomunalità.

Come visibile dalla seguente Figura 2.3.1.1a, l'Area di Studio ricade principalmente nell'Ambito n.19 "Amiata".

Figura 2.3.1.1a Individuazione Ambiti - Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana



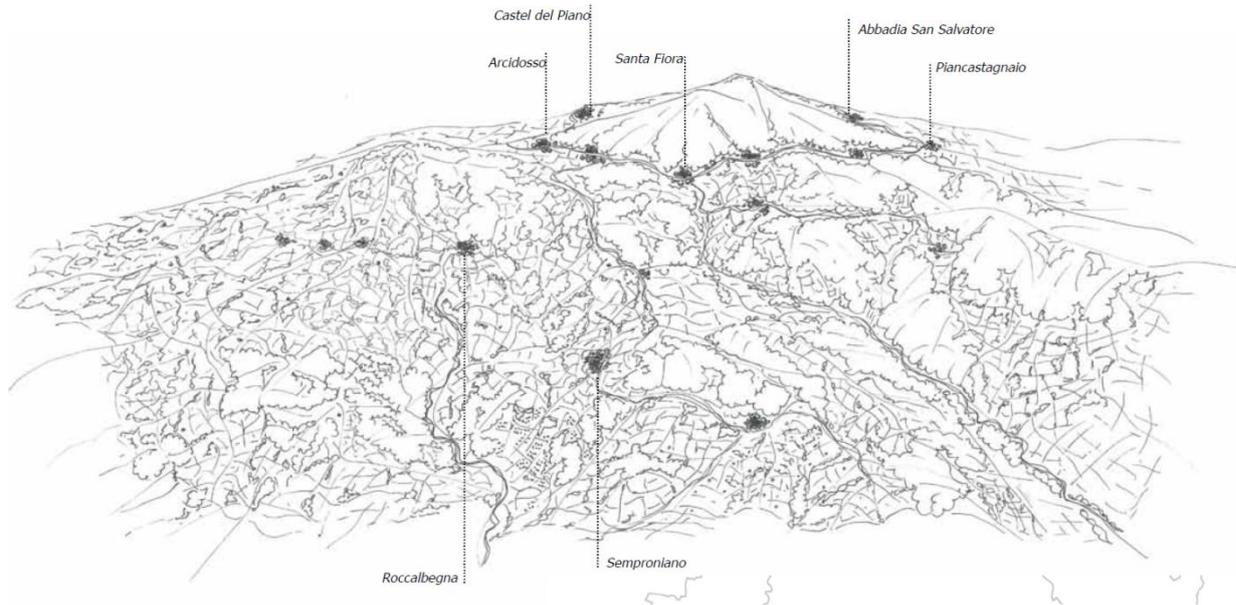
Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena, suddivide il territorio regionale in 16 unità di paesaggio: l'Area di Studio ricade nelle unità di paesaggio n.14 "Val d'Orcia e Val di Paglia" e n.16 "Monte Amiata Senese".

Il PTCP della Provincia di Siena dettaglia gli ambiti paesaggistici a livello provinciale: l'impianto Pilota Geotermico ricade nell'Unità di Paesaggio n.14 "Val d'Orcia e Val di Paglia" e nell' Unità di Paesaggio n.16 "Monte Amiata Senese".

Ambito n.19 "Amiata" – PIT Regione Toscana

L'ambito è suddiviso in una porzione dai caratteri tipicamente montani, costituita dai massicci di Roccalbegna, Castell'Azzara e dal Monte Amiata, ed in una parte segnata da una compagine di rilievi collinari dalla geomorfologia differenziata. Le aree di fondovalle, poche e di ridotta estensione, coincidono con le lingue di territorio in corrispondenza dei fiumi Orcia, Paglia, Senna, Fiora, Albegna e di altri corsi d'acqua minori.

Figura 2.3.1.1b Schema dell'Organizzazione Insediativa dell'Ambito "Amiata" - Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana



Nella parte a carattere più tipicamente montano, ed in particolare sul massiccio dell'Amiata, l'elemento strutturante il paesaggio è l'estesa e continua matrice forestale a dominanza di faggete, castagneti e rimboschimenti di conifere, che rappresenta il principale nodo forestale della Toscana meridionale. Importanti elementi del patrimonio boschivo si trovano anche al di fuori del Monte Amiata: a sud-ovest del Monte, nella Valle del Fosso Onazio, si segnalano significativi e relitti boschi mesofili di castagneti e faggete; spostandoci più a sud, spicca il nodo dei boschi del Monte Penna e della Val di Siele.

Il passaggio tra montagna e collina è segnato da una serie di insediamenti di origine medievale disposti ad anello lungo il Monte Amiata e localizzati in corrispondenza di un ricco sistema di sorgenti.

Su questa importante corona insediativa si collocano i principali centri murati dell'ambito: a mezzacosta i nuclei di Castel del Piano, Arcidosso, Santa Fiora, Piancastagnaio e Castell'Azzara; sulle sommità, leggermente staccati dal sistema vulcanico, i centri di Seggiano, Montegiovi, Montelaterone, Monticello Amiata. Quasi tutti i borghi dell'Amiata presentano ben conservato il nucleo di origine medievale. I centri minori sono in genere circondati da una corona o da una fascia di coltivi, suoli terrazzati con oliveti o prati-pascolo.

I nuclei di Abbadia S. Salvatore, Piancastagnaio, S. Fiora, Arcidosso e Castel del Piano sono collegati dalla strada di mezza costa che aggira la vetta del Monte Amiata, permettendo ampi e suggestivi scorci sui paesaggi della Val d'Orcia e della Maremma meridionale. Da questa arteria si diparte una raggiera di strade che, discendendo i versanti, intercettano i borghi e i castelli collocati ai piedi del Monte ma in posizioni emergenti.

Più in basso rispetto al Monte Amiata, sulle colline delle alte valli dell'Albegna e del Fiora, la struttura insediativa storica è organizzata in un sistema di centri disposti a ventaglio lungo le direttrici viarie e il sistema dei castelli e dei centri fortificati elevati sui versanti del Monte Amiata e nelle valli adiacenti, articola ulteriormente il complesso sistema insediativo del territorio dell'ambito.

Il passaggio tra montagna e collina è segnato anche da un netto cambiamento del soprassuolo. I densi paesaggi delle masse boschive sono sostituiti da un tessuto esteso e articolato di coltivi, unificato dalla complessità della maglia agraria, sempre strutturata da un fitto reticolo di siepi, lingue di bosco e altri elementi di corredo vegetazionale posti lungo i confini dei campi e della viabilità podereale e interpodereale.

I coltivi di maggior pregio paesaggistico coincidono con i campi chiusi a seminativo e a prato-pascolo e con gli oliveti d'impronta tradizionale (talvolta alternati a seminativi). Questo crea un quadro paesistico caratterizzato dall'alternanza tra apertura e chiusura visiva, prodotte rispettivamente da praterie e colture erbacee e dal passo di siepi, filari, macchie boscate.

A nord del Monte Amiata, nei territori di Seggiano, Castel del Piano e, in parte, in quello di Arcidosso, il paesaggio agrario si distingue per la presenza di pregevoli oliveti di impronta tradizionale, disposti in sestri d'impianto molto fitti all'interno di appezzamenti di dimensione contenuta, spesso bordati di siepi e, in certe parti, alternati ai seminativi.

Gli elementi di pregio del paesaggio montano/collinare amiatino sono, infine, riconducibili alle straordinarie testimonianze delle antiche attività minerarie, oggi organizzate nel "Parco Nazionale Museo delle Miniere dell'Amiata": gli stabilimenti di Abbadia S. Salvatore, in cui si produceva mercurio; il sistema dei siti minerari di Castell'Azzara (Miniere del Cornacchino, di Ribasso, Dainelli, del Morone); la Miniera del Siele, situata a confine tra Piancastagnaio con Castell'Azzara, nell'alta valle del Siele.

Il paesaggio di fondovalle ha estensione assai limitata, ed è definito dal reticolo idrografico dei fiumi Orcia, Paglia, Senna, Fiora, Albegna e da altri corsi d'acqua minori. Oltre alla vegetazione ripariale arborea in parte classificata come habitat di interesse comunitario, molti corsi d'acqua si distinguono per la presenza di alvei larghi e ampi terrazzi alluvionali ghiaiosi.

Infine, correlati all'imponente patrimonio di risorse idriche che contraddistingue l'ambito, sono il sistema di fonti, abbeveratoi e di antichi manufatti idraulici, le sorgenti geotermali e le manifestazioni di gas e acqua presenti.

Unità di Paesaggio n.14 "Val d'Orcia e Val di Paglia" – PTCP Provincia di Siena

Caratteri strutturali attuali

Attualmente l'unità di paesaggio presenta un mosaico dominato dalle colture estensive, dai seminativi e prati-pascolo, solo raramente inframezzati da lingue di vegetazione riparia e rade macchie di bosco che si presentano maggiormente presenti intorno a Radicofani prendendo il tipico aspetto dei campi chiusi.

La vegetazione naturale difatti si concentra lungo i corsi d'acqua principali, negli impluvi oltre che sulle balze, le biancane e sui calanchi quando questa non è distrutta dall'uso dei diserbanti (cespuglieti e piante erbacee che crescono anche in presenza di sali sodici come la thenardite e l'assenzio delle crete, o artemisia, piccolo cespuglio endemico della Toscana e della Emilia Romagna, che, favorito dalle pecore, ha dato il gusto al tipico formaggio delle Crete).

Rare anche le siepi a delimitazione dei campi dell'appoderamento rado. Alla "nudità" dei seminativi e dei prati-pascolo, giocano di contrasto i campi coltivati, in prevalenza oliveto e più raramente qualche vigneto, situati sulle parti sommitali dei poggi e intorno ai centri urbani: in particolare nel crinale di Pienza e di San Quirico si trovano colture arboree quale oliveti e qualche vigneto, in corrispondenza della presenza di lenti sabbiose.

Scarsa è la presenza di case sparse e poderi, che tra loro molto distanziati, si articolano sulla tipica e storica rete dell'appoderamento rado, poggiante in genere sulla parte sommitale delle colline. Recentemente ristrutturati con sistemazioni arboree omogenee e monotone (filari di cipressi) tendono a irrigidire, piuttosto che a sottolineare il carattere sinuoso del paesaggio.

I centri urbani, aventi nuclei di origine medievale collocati anch'essi sulle sommità dei rilievi sia in ragione della stabilità dei terreni, sia per la posizione strategica che un tempo garantiva il controllo sulla Francigena, sono contornati da recenti aree di espansione edilizia generalmente prive di forti nuove centralità.

Aspetti visivi

Per quanto sembra che un tempo, molti secoli fa, la vallata fosse ricoperta da boschi di cerro e roverella, le descrizioni relative alla Val d'Orcia hanno da sempre evidenziato un paesaggio nudo ed essenziale. Già Papa Pio II a metà del XV secolo descrive queste terre come spoglie sia per la bassa presenza dell'uomo che di vegetazione, una nudità che gioca di contro con i rigogliosi e verdeggianti boschi dell'Amiata, che chiude insieme al rilievo di Radicofani la prospettiva verso sud della valle.

Analoghe le numerose descrizioni più recenti dei viaggiatori del Grand Tour, dove la valle si presenta come area "cuscinetto" formata da una distesa di colline nude posta tra la "Toscana vera" (o "la Toscana di mezzo"), ovvero quella finemente lavorata della mezzadria, dei campi spesso paragonati a dei giardini, che dalla valle dell'Arno si estende sino al contado senese, e la lontana e insana Maremma: l'immagine che appare è quella di un territorio "brullo e desolato".

La valle si presenta come nel caso del paesaggio delle Crete, come una distesa di nude colline (ad eccezione di qualche sporadico podere, filare alberato od oliveto posto sulla parte sommitale), caratterizzate da grande intervisibilità e racchiuse dai crinali che corrono da Pienza fino a Cetona, dall'Amiata sino a San Quirico, da quest'ultimo sino a Pienza. A sud il piccolo cono vulcanico su cui si erge Radicofani che inoltre domina visivamente insieme all'Amiata e al Cetona sia la Val d'Orcia che la Val di Paglia.

Lungo queste linee di crinale si ritrovano i principali centri abitati di impianto storico e quasi tutti legati fisicamente e visivamente al percorso della Via Francigena. Grande rilievo, per la lettura, scoperta, conoscenza e fruizione in genere del paesaggio tutto il sistema della viabilità: caratteristici alcuni punti di vista dalla Cassia quando attraversa il fiume Orcia.

Tipi di paesaggio prevalenti

paesaggio dei seminativi con appoderamento rado su piani alluvionali, invasi lacustri e bonificati e in misura minore su colline sabbiose e ciottolose, paesaggio del bosco su colline argillose e argillose sabbiose, piccole porzioni (crinale San Quirico - Pienza) paesaggio delle colture arbore con appoderamento fitto su colline sabbiose e ciottolose; paesaggi urbani di impianto storico e in misura paesaggi urbani di formazione recente.

Figura 2.3.1.1c Estratto scheda Ambito n.14



Il mosaico paesistico nella Val di Paglia che prende l'aspetto dei campi chiusi presso Radicofani



L'articolazione del mosaico paesistico intorno al centro urbano di Pienza



Tra le colture estensive della valle si evidenziano la vegetazione riparia e qualche oliveto sui poggi



Crete lungo il fiume Orcia

Unità di Paesaggio n.16 "Monte Amiata Senese" – PTCP Provincia di Siena

Caratteri strutturali attuali

Il paesaggio dell'Amiata senese presenta un mosaico variamente articolato con andamento altimetrico e concentrico, avente come riferimento centrale il cono vulcanico. La morfologia evidenzia pianori e vallecole in corrispondenza dei terreni scistosi e argillosi, mentre in corrispondenza delle formazioni arenarie, poggi e crinali marcati emergono sulle valli aventi la tipica formazione a "V".

Lungo la linea delle sorgenti, alle quote tra i 600 e gli 800 metri slm sono presenti i maggiori centri urbani, aventi nuclei compatti di origine medievale, che, con le recenti espansioni urbane, tendono a saldarsi lungo la viabilità, in particolare lungo l'asse che collega Santa Fiora con Piancastagnaio e Abbadia San Salvatore. Lungo questa fascia il mosaico presenta fenomeni di disordine causati simultaneamente da processi di urbanizzazione e di abbandono che vanno ad interessare seminativi e prati pascolo. La parte sommitale della montagna accoglie attività turistiche ricettive (alberghi ristoranti, impianti di risalita e piste da sci) e numerose antenne di vario tipo (es. antenne paraboloidi). Qui a differenza del resto dei boschi, dove è scarsa la presenza di case sparse, sono presenti numerose villette ad uso residenziale-turistico.

Aspetti visivi

L'Amiata ha una forte identità fisica, geomorfologica e pertanto anche visiva. Emergendo dal vasto bacino di colline plioceniche assume un carattere di grande intervisibilità: non a caso quindi si presenta come il principale riferimento visivo, di orientamento, della Toscana meridionale. La sua fruizione invece si svolge prevalentemente all'interno di aree boscate aventi, secondo il tipo di associazione vegetazionale, luci e colori diversi, intervallate da luoghi altamente panoramici (in genere dai prati -pascoli), dove i centri urbani di impianto storico assumono un ruolo visivo emergente.

Problemi relativi all'impatto visivo riguardano gli impianti di antenne-paraboloidi sulla vetta, gli impianti e i vaporodotti per lo sfruttamento della geotermia, il disordine causato da capannoni e annessi agricoli disposti in modo casuale in particolare lungo la viabilità.

Tipi di paesaggio prevalenti

Paesaggio del bosco su strutture dei rilievi appenninici e su colline sabbiose e ciottolose; paesaggio dei seminativi con appoderamento rado su colline sabbiose e ciottolose, paesaggio agrario della montagna su strutture dei rilievi appenninici, paesaggio urbano di impianto storico, paesaggio urbano di formazione recente.

Figura 2.3.1.1d Estratto scheda Ambito n.14



I centri storici



Rimboschimenti



Vaporodotti



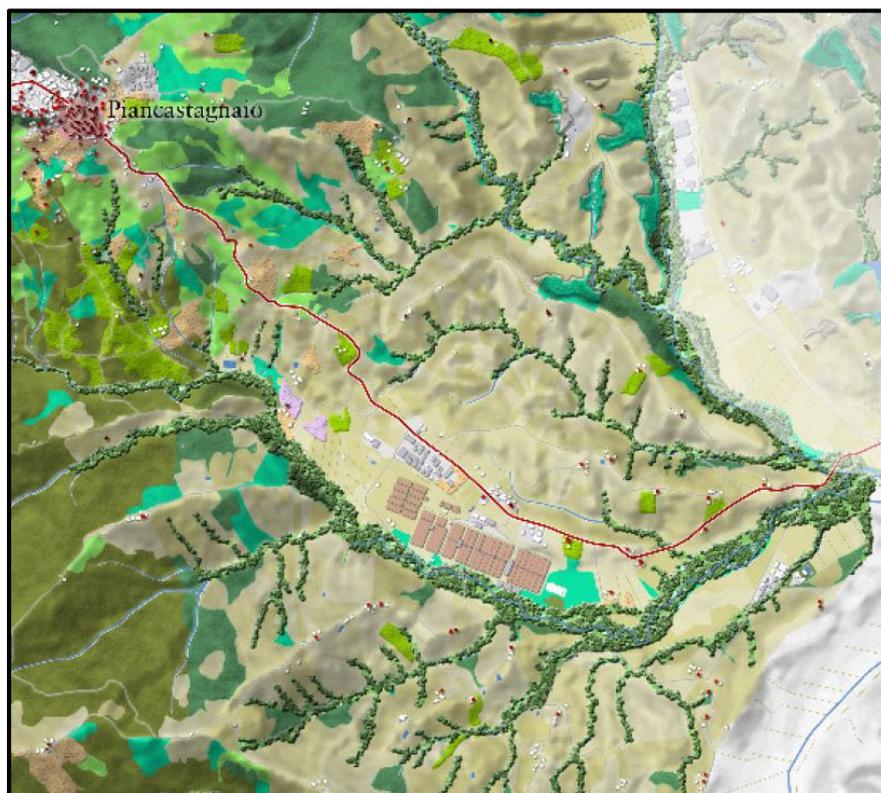
Impianto per lo sfruttamento della geotermia

2.3.1.2

Caratterizzazione dello stato attuale della componente paesaggio all'interno dell'Area di Studio mediante documentazione fotografica – Impianto Pilota Geotermico “Casa del Corto” ed opere connesse

In Figura 2.3.1.2a si riporta un estratto della tavola dei “Caratteri del paesaggio” dell’Ambito n.19 “Amiata” del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, con la sovrapposizione dell’Area di Studio individuata per il progetto in esame. Come visibile questa si colloca nella parte sud ovest dell’ambito, intercettando la compagine di rilievi collinari dalla geomorfologia differenziata, che sfuma nell’area di fondovalle coincidente con le lingue di territorio in corrispondenza dei fiumi Paglia, Senna, ed altri corsi d’acqua minori.

Figura 2.3.1.2a Estratto Tavola “Caratteri del Paesaggio” – Ambito n.19 Amiata – PIT Regione Toscana



INSEDIAMENTI E INFRASTRUTTURE

- centri matrice
- insediamenti al 1850
- insediamenti al 1954
- insediamenti civili recenti
- insediamenti produttivi recenti
- percorsi fondativi
- viabilità recente
- aeroporti
- aree estrattive

COLTIVI E SISTEMAZIONI IDRAULICHE-AGRARIE

- trama dei seminativi di pianura
- aree a vivaio
- serre
- vigneti
- zone agricole eterogenee
- vigneti terrazzati
- oliveti terrazzati
- zone agricole eterogenee terrazzate

- gariga
- vegetazione ofiolitica
- pascoli e incolti di montagna
- castagneti da frutto
- vegetazione ripariale
- boschi pianiziati

AREE UMIDE ED ELEMENTI IDRICI

- aree umide
- corsi d'acqua
- bacini d'acqua

FASCE BATIMETRICHE

- 0-10
- 10-50
- 50-100
- 100-200
- 200-500
- >500m bathymetric band icon"/> >500

CARATTERIZZAZIONE VEGETAZIONALE DEI BOSCHI E DELLE AREE SEMI-NATURALI

- boschi a prevalenza di leccio
- boschi a prevalenza di sughera
- boschi a prevalenza di rovere
- boschi a prevalenza di faggio
- boschi a prevalenza di pini
- boschi a prevalenza di cipresso
- boschi di abete rosso
- boschi di abete bianco
- macchia mediterranea

L'area di studio risulta caratterizzata da un centro matrice, Piancastagnaio, che fa parte della serie di insediamenti di origine medievale disposti ad anello lungo il Monte Amiata ed in corrispondenza del sistema delle sorgenti, in affaccio sulle aree di fondovalle sottostanti ed attestato lungo la Strada Provinciale del Monte

Amiata, identificata come percorso fondativo. In Figura 2.3.1.2b si riporta un'immagine di Piancastagnaio e, sullo sfondo, il Monte Amiata.

Figura 2.3.1.2b Vista del centro di Piancastagnaio e, sullo sfondo, il Monte Amiata



Il centro medievale è caratterizzato da un nucleo compatto sovrastato dalla Rocca Aldobrandesca dalla quale si gode di un aperto panorama verso la valle sottostante. In Figura 2.3.1.2c si riporta un'immagine della rocca ed una dei vincoli del centro storico.

Figura 2.3.1.2c Rocca Aldobrandesca e centro storico di Piancastagnaio



I territori a corona del centro abitato sono costituiti da un morfotipo¹ “rurale delle praterie e dei pascoli di media montagna”, di cui si riporta un esempio in Figura 2.3.1.2d: si tratta di ambienti di montagna coperti da praterie storicamente adibite al pascolo, uso talvolta ancora oggi praticato, e in genere posti a contatto con piccoli insediamenti accentrati.

¹ Morfotipo: combinazione di singoli componenti rintracciabile in un determinato contesto

Figura 2.3.1.2d Focus su morfotipo “rurale delle praterie e dei pascoli di media montagna”



La parte collinare dell’aria di studio, invece è caratterizzata da un morfotipo “dei seminativi semplici a maglia medio-ampia di impronta tradizionale” caratterizzato dalla predominanza del seminativo semplice e del prato da foraggio, da una maglia agraria ampia di tipo tradizionale e dalla presenza di un sistema insediativo a maglia rada. Ha un grande valore estetico-percettivo dato dall’associazione tra morfologie addolcite, orizzonti molto estesi coltivati a seminativo, valori luministici prodotti dal particolare cromatismo dei suoli, episodi edilizi isolati.

In Figura 2.3.2.1e ed in Figura 2.3.2.1f si riporta una vista delle colline coltivate a seminativo semplice, associate talvolta a piccoli appezzamenti di vigneto o oliveto.

Figura 2.3.1.2e Focus su morfotipo “dei seminativi semplici a maglia medio-ampia di impronta tradizionale”



Figura 2.3.1.2f Focus su morfotipo “dei seminativi semplici a maglia medio-ampia di impronta tradizionale”



Nei pressi della postazione di produzione e dell’impianto ORC, invece troviamo un “morfotipo dei seminativi semplificati di pianura o fondovalle” caratterizzato da una maglia agraria di dimensione medio-ampia o ampia esito di operazioni di ristrutturazione agricola. Rispetto alla maglia tradizionale, presenta caratteri di semplificazione sia ecologica che paesaggistica. Il livello di infrastrutturazione ecologica è generalmente basso. È spesso associato a insediamenti di recente realizzazione, localizzati in maniera incongrua rispetto alle regole storiche del paesaggio. In Figura 2.3.2.1g si riporta un esempi del morfotipo semplificato di fondovalle.

Figura 2.3.2.1g Focus morfotipo semplificato di fondovalle



2.4

STIMA DELLA SENSIBILITÀ PAESAGGISTA DELL’AREA DI STUDIO

Nel presente paragrafo, sulla base degli elementi sopra descritti, si procede alla stima della sensibilità paesaggistica dell’Area di Studio. Di seguito si introduce la metodologia di valutazione applicata.

2.4.1 Metodologia di Valutazione

La metodologia proposta prevede che la sensibilità e le caratteristiche di un paesaggio vengano valutate in base a tre componenti: *Componente Morfologico Strutturale*, *Componente Vedutistica*, *Componente Simbolica*.

Nella tabella seguente sono riportate le diverse chiavi di lettura riferite alle singole componenti paesaggistiche analizzate.

Tabella 2.4.1a Sintesi degli Elementi Considerati per la Valutazione della Sensibilità Paesaggistica

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Chiavi di Lettura
Morfologico Strutturale (in considerazione dell'appartenenza dell'area a "sistemi" che strutturano l'organizzazione del territorio)	Morfologia	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geo-morfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)
	Naturalità	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse naturalistico (presenza di reti ecologiche o aree di rilevanza ambientale)
	Tutela	Grado di tutela e quantità di vincoli paesaggistici e culturali presenti
	Valori Storico Testimoniali	Partecipazione a sistemi paesaggistici di interesse storico – insediativo Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale
Vedutistica (in considerazione della fruizione percettiva del paesaggio, ovvero di valori panoramici e di relazioni visive rilevanti)	Panoramicità	Percepibilità da un ampio ambito territoriale/inclusione in vedute panoramiche
Simbolica (in riferimento al valore simbolico del paesaggio, per come è percepito dalle comunità locali e sovra locali)	Singolarità Paesaggistica	Rarietà degli elementi paesaggistici Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, e artistiche o storiche, di elevata notorietà (richiamo turistico)

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesaggistica del sito rispetto ai diversi modi di valutazione e alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando la seguente classificazione:

- Sensibilità paesaggistica *molto bassa*;
- Sensibilità paesaggistica *bassa*;
- Sensibilità paesaggistica *media*;
- Sensibilità paesaggistica *alta*;
- Sensibilità paesaggistica *molto alta*.

2.4.2 Stima della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio dell'Impianto Pilota Geotermico

Nella seguente tabella è riportata la descrizione dei valori paesaggistici riscontrati secondo gli elementi di valutazione sopra descritti.

Tabella 2.4.2a *Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio dell'Impianto Pilota Geotermico*

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
Morfologico Strutturale	Morfologia	L'area di studio risulta caratterizzata dal centro di Piancastagnaio disposto lungo il Monte Amiata in affaccio sulle aree di fondovalle sottostanti ed attestato lungo la Strada Provinciale del Monte Amiata. I territori a corona del centro abitato sono costituiti da ambienti di montagna coperti da praterie storicamente adibite al pascolo. La parte collinare dell'aria di studio, invece è caratterizzata da seminativi semplici a maglia medio-ampia di impronta tradizionale. Nei pressi della postazione di produzione e dell'impianto ORC, invece si riscontra la presenza di seminativi semplificati di pianura o fondovalle, associato a insediamenti di recente realizzazione, localizzati in maniera incongrua rispetto alle regole storiche del paesaggio.	<i>Alto</i>
	Naturalità	Le aree con più naturalità corrispondono alla vegetazione ripariale presente lungo il corso del Torrente Senna e del Fiume Paglia, oltre che lungo i corsi d'acqua minori. Sono inoltre presenti alcune praterie da pascolo in abbandono nelle quali il bosco si sta rimpadronendo. Oltre a tali aree il grado di naturalità è ridotto: si rileva principalmente una vegetazione riconducibile al paesaggio agrario ed agli ambienti antropici, che presenta uno scarso interesse naturalistico.	<i>Medio</i>
	Tutela	Nell'Area di Studio ricadono alcuni corsi d'acqua sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera c), nonché alcune aree boschive, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g).	<i>Medio</i>
	Valori Storico Testimoniali	Il valore storico testimoniale è dato dall'organizzazione poderale talvolta ben presente sul territorio, dalla maglia agraria di impianto tradizionale. Il centro abitato di Piancastagnaio presenta un impianto medievale ben conservato, con la presenza della rocca Aldobrandesca. Nell'Area di Studio non si rileva la presenza di zone di interesse archeologico tutelate.	<i>Medio</i>
Vedutistica	Panoramicità	Il carattere ondulato del territorio permette talvolta la visione di ampi scorci di paesaggio, soprattutto nella parte occidentale dell'area di studio. Da Piancastagnaio, localizzato a mezza costa sono possibili ampie visioni sul paesaggio circostante.	<i>Alto</i>
Simbolica	Singularità Paesaggistica	I caratteri del paesaggio sono arricchiti dal centro medievale di Piancastagnaio e da presenze storiche di rilevante valore (Rocca Aldobrandesca). Le restanti parti i caratteri del paesaggio, tipici della fascia ad anello intorno al Monte Amiata, sono diffusi e comuni in tutto l'ambito paesaggistico in cui si inserisce l'Area di Studio.	<i>Medio</i>

La sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio considerata è da ritenersi di valore *Medio/Alto*, in quanto:

- il valore della componente Morfologico Strutturale risulta *Medio/Alto*;
- il valore della componente Vedutistica risulta *Alto*;
- il valore della componente Simbolica risulta *Medio/Alto*.

3

DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI INTERVENTO

Nel presente Capitolo si riporta una descrizione sintetica del progetto dell’Impianto Pilota “Casa del Corto”, con l’obiettivo di favorire la comprensione delle caratteristiche tipologiche principali del progetto stesso per la successiva valutazione dell’impatto di cui al Capitolo 4.

Per maggiori dettagli si rimanda al Progetto Definitivo ed ai relativi allegati.

3.1

IL MODELLO GEOTERMICO DI RIFERIMENTO

L’area del Permesso di Ricerca “Casa del Corto” è situata nel bordo orientale della grande anomalia geotermica del Monte Amiata, a circa 3 - 4 km ad Est del campo geotermico di Piancastagnaio (Concessione di coltivazione geotermica di Enel Green Power).

L’assetto geologico - strutturale dell’area intorno al Vulcano del Monte Amiata è stato definito dalle ricerche per i campi geotermici di Bagnore (ad Ovest) e Piancastagnaio (ad Est), condotte dall’Enel nel corso degli anni. I dati pubblicati di queste ricerche sono stati poi integrati dalla comunità scientifica con approfondimenti tematici (geologici, idrogeochimici e geofisici) che hanno dato luogo a nuove interpretazioni geologico - strutturali, oggetto di ulteriori pubblicazioni.

L’analisi di tali studi rivela che l’area sottesa dal Permesso di Ricerca “Casa del Corto” è caratterizzata dalla presenza di un assetto termico, idrogeologico e strutturale analogo a quello del campo geotermico in coltivazione di Piancastagnaio. Infatti, l’assetto tettonico, strutturale, stratigrafico, idrogeologico e termico del campo di Piancastagnaio prosegue senza soluzione di continuità ad Est verso l’area del permesso in oggetto.

L’assetto termico dell’area in oggetto è legato all’intrusione granitica profonda che ha generato la grande anomalia termica positiva del Monte Amiata, che comprende le aree in coltivazione di Bagnore ad Ovest e di Piancastagnaio ad Est, che gradualmente declina verso il graben di Radicofani.

In questa zona è presente lo stesso potenziale acquifero profondo, di importanza regionale, ospitato nelle rocce carbonatiche Mesozoiche sepolte della Falda Toscana. Tale acquifero è sepolto sotto una coltre di rocce a bassa permeabilità rappresentata dalle Unità Liguri (LU) del Complesso flyschioide, costituite da argilliti, siltiti, arenarie, marne, e calcari e dai depositi clastici prevalentemente argillosi del Miocene - Pliocene (M-P-Q), che hanno colmato il bacino di Radicofani.



3.1.1

Scelta del numero e dell'ubicazione dei pozzi

Sulla base delle ipotizzate caratteristiche di produttività dei pozzi e delle informazioni sulla risorsa disponibile, per la produzione elettrica richiesta il progetto prevede la realizzazione di n.3 pozzi di produzione e n.3 pozzi di reiniezione.

I pozzi saranno ospitati in due postazioni di sonda separate, una per la produzione, denominata CC 1, e una per la reiniezione, denominata CC 2.

La portata di fluido emunto è stimata pari a 460 t/h. La configurazione scelta è quella rappresentata nella Figura 1a.

3.2

DESCRIZIONE DEL PROGETTO DELLE POSTAZIONI DI PERFORAZIONE

La postazione di perforazione è necessaria per il posizionamento ed il funzionamento del cantiere di perforazione. Essa richiede la predisposizione di una superficie pianeggiante atta ad ospitare l'impianto di perforazione, le vasche per la preparazione del fango, le pompe del fango, altre attrezzature ausiliarie dell'impianto di perforazione, nonché le strutture necessarie per la raccolta, lo stoccaggio temporaneo e la mobilizzazione dei fanghi reflui.

La superficie occupata dalla postazione CC 1 risulta circa 7.800 m² mentre quella della CC 2 circa 8.500 m².

Si evidenzia che il layout è stato definito per rispondere ai vincoli previsti dalla vigente normativa sulla protezione e sicurezza del lavoro e per operare anche in situazioni di emergenza.

Nella postazione, oltre all'utilizzo dell'impianto di perforazione (HH200) e delle sue componenti tecnologiche di servizio, devono essere ospitate anche alcune baracche, tipo container, adibite a servizi, officina ed uffici per le maestranze addette all'esercizio dell'impianto. I componenti meccanici dell'impianto, il macchinario ed i serbatoi del gasolio sono dislocati su solette in calcestruzzo armato e da esse supportati, al fine di evitare problemi di infiltrazione di inquinanti nel sottosuolo. È inoltre prevista la realizzazione di una "vasca d'acqua industriale" interrata, e di una "vasca reflui".

L'impianto si compone di alcune parti principali: il mast, con il macchinario di sonda, il sistema di trattamento e preparazione fango, il sistema di preparazione e pompaggio del cemento e quello per la generazione di energia.

Per la perforazione dei pozzi in progetto si prevede l'impiego di un impianto, idoneo a raggiungere agevolmente profondità maggiori dei 2.000 m, da adibire alla perforazione dei pozzi per entrambe le postazioni.

Nella Figura 3.2a è riportata una foto dell'impianto (HH 200) che potrà essere utilizzato per la perforazione dei pozzi esplorativi.

Figura 3.2a *Esempio di impianto di perforazione*



Per quanto riguarda l'accessibilità al sito, la modifica delle infrastrutture viarie esistenti sarà ridotta al minimo. In effetti, la dimensione dell'impianto, dei carichi per il suo trasferimento da postazione a postazione e per il trasporto dei materiali sono tali da consentire l'utilizzo delle opere esistenti con opportuni adeguamenti.

La zona non cementata sarà consolidata con ghiaia, in modo da renderla idonea a sopportare il transito dei mezzi per il trasporto e lo scarico dei tubi, dei containers ed il montaggio dello stesso impianto di perforazione che è collocato su un articolato. Invece, nella parte circostante l'avampozzo, destinata ad accogliere l'impianto e gli ausiliari, è riportata una soletta in calcestruzzo armato di spessore idoneo a sopportare il carico dell'impianto. Le cantine di perforazione, ciascuna delle quali ospiterà un pozzo, saranno di forma cubica, e precisamente della profondità, larghezza e lunghezza di 3 m. Il fondo della cantina e le pareti sono normalmente realizzate in calcestruzzo per garantirne la stabilità, tenendo conto dei mezzi che possono circolare in prossimità dell'avampozzo stesso.

Lungo tutto il perimetro dei piazzali interessati dai lavori, sarà installata una recinzione rigida, costituita da pannelli o da rete plastificata con appositi paletti di sostegno. L'unico accesso al cantiere sarà costituito da un cancello controllato dal personale di servizio.

3.2.1

Realizzazione dei pozzi produttivi e reiniettivi

Per quanto riguarda il polo produttivo, nella medesima postazione verranno realizzati un primo pozzo verticale, denominato CC 1 e due pozzi deviati denominati rispettivamente CC 1A e CC 1B. Le testa-pozzo saranno distanti circa 5 m.

Analogamente, per il polo reiniettivo è prevista la realizzazione di tre pozzi CC 2, CC 2A E CC 2B, nella stessa postazione: le teste pozzo, così come descritto per il polo di produzione, disteranno circa 5 m. il terzo pozzo di reiniezione sarà perforato se necessario per ottimizzare la reiniezione del fluido.

Nelle seguenti Figure 3.2.1a e 3.2.1b è riportato un profilo di pozzo verticale ed uno deviato.

Figura 3.2.1a *Profilo Tecnico del Pozzo Verticale*

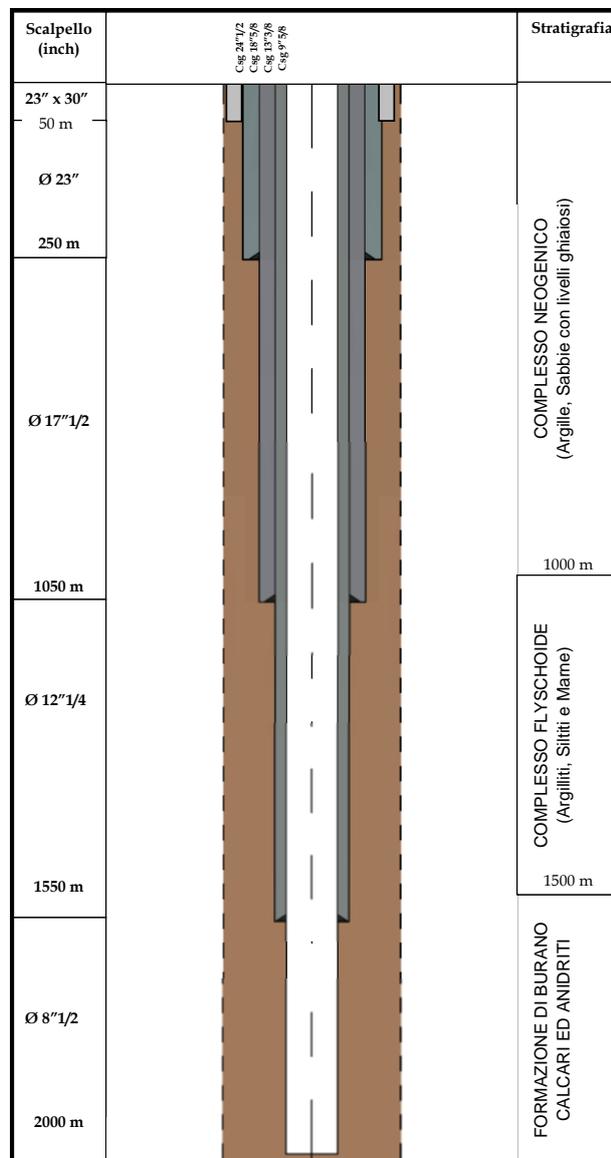
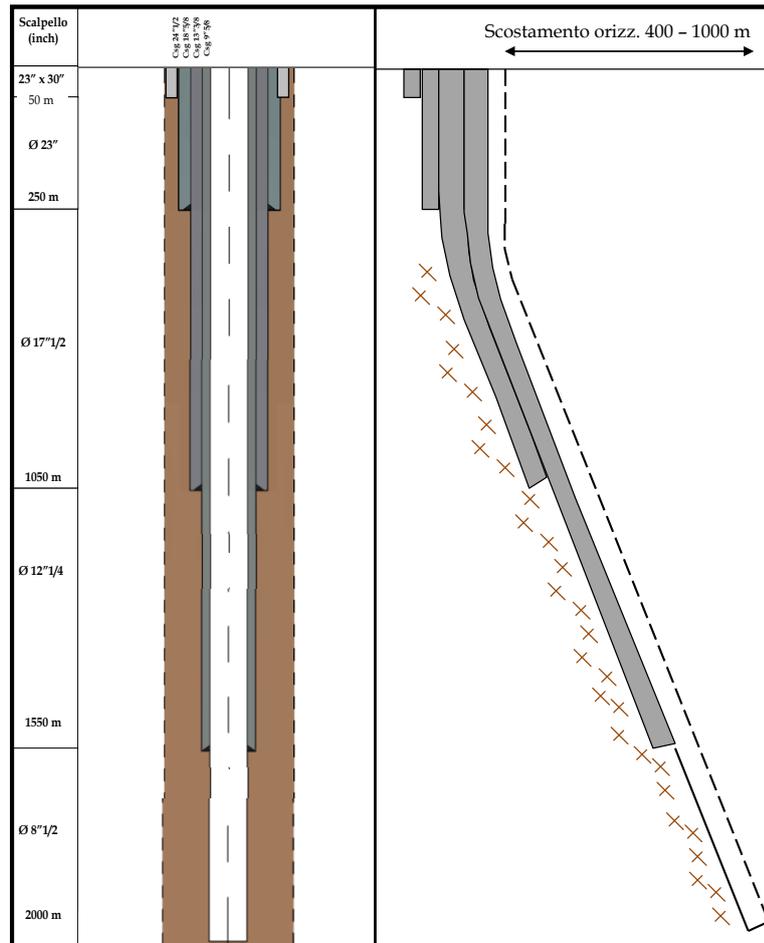


Figura 3.2.1b *Profilo Tecnico Tipo del Pozzo Deviato (K.O.P. = 300 m dal p.c.)*



3.2.2 *Descrizione delle operazioni di perforazione*

La trivellazione è realizzata mediante uno scalpello supportato da una batteria di elementi tubolari (aste) di adeguate caratteristiche meccaniche. Il sistema delle aste è messo in rotazione dall'impianto, attraverso la cosiddetta tavola rotary.

I detriti di roccia prodotti dallo scalpello vengono sollevati fino a giorno, per mezzo di circolazione di fango o acqua fino a che lo scalpello non intercetta una zona fratturata. In tal caso sia il fluido di perforazione sia i detriti possono essere assorbiti dalla formazione stessa dando luogo al cosiddetto fenomeno della perdita di circolazione.

Per il fango sono possibili varie formulazioni, anche queste in funzione delle caratteristiche geologiche. Nella fase iniziale della perforazione verrà utilizzato il fango nella sua composizione più semplice, ovvero preparato con acqua e bentonite. Man mano che la perforazione procede si pone la necessità di isolare le formazioni attraversate, per dare stabilità alle pareti del foro costruito fino a quel momento. A tale scopo, nel foro viene collocata una tubazione (casing) come schematicamente rappresentato nel profilo tecnico riportato al precedente paragrafo.

Un efficace collegamento tra formazione geologica e tubazione è realizzato mediante riempimento dell'intercapedine con malta di cemento, di caratteristiche meccaniche atte a garantire un legame sicuro tra formazioni e tubo. In gergo tale operazione prende il nome di "cementazione completa del casing".

La tubazione in acciaio, così cementata, realizza un isolamento veramente efficace delle formazioni interessate ed il collegamento diretto tra il foro scoperto sottostante con le valvole di bocca pozzo in superficie.

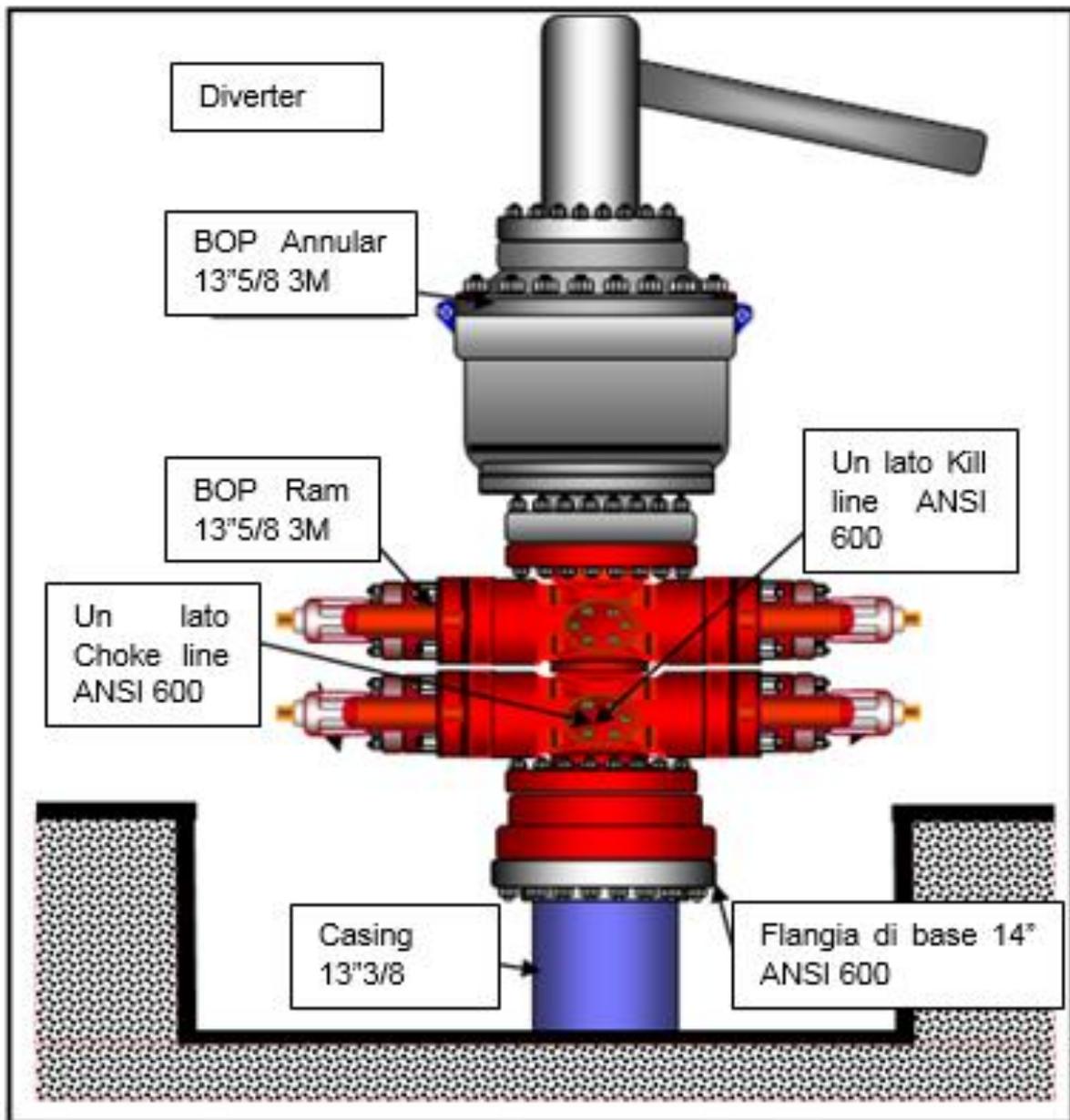
Il tubaggio del pozzo, con diametri decrescenti, avviene in più stadi, isolando le formazioni che progressivamente vengono perforate. Con tale sistema strutturale si realizza il collegamento diretto tra il sottostante foro libero nelle formazioni produttive e le installazioni di superficie.

Sulla sommità in superficie delle tubazioni cementate viene installato un sistema di valvole, denominato "testa pozzo". La testa pozzo prevede l'installazione di un doppio dispositivo chiamato *Blow Out Preventer* (in gergo BOP, indicato in Figura 3.2.2a), una o più valvole laterali, collocate al di sotto del BOP, e di altri componenti tubolari che collegano il pozzo all'impianto di pompaggio, preparazione e trattamento del fango.

Il BOP è essenzialmente una valvola a comando idraulico, azionabile a distanza, che permette di chiudere il pozzo anche in presenza, al suo interno, delle aste di perforazione.

Un esempio di questa è mostrato in Figura 3.2.2a. La testa pozzo costituisce l'elemento principale per garantire la sicurezza durante la perforazione.

Figura 3.2.2a *Esempio di Testa Pozzo da Perforazione*



3.2.3 *Opere accessorie*

3.2.3.1 **Viabilità**

L'accesso alle postazioni sarà garantito quasi esclusivamente mediante la viabilità esistente e saranno previsti opportuni adeguamenti delle strade esistenti di diverse entità.

Per quanto riguarda l'accesso all'area individuata dalla postazione di produzione/impianto ORC, sarà necessario effettuare l'adeguamento della strada esistente, per circa 300 m, che dall'innesto con la strada Provinciale del Monte Amiata al Km 1+IX conduce al Podere di Valle Caldina.

I lavori migliorativi e manutentivi sono finalizzati sia ad ampliare di 1 m sia a regolarizzare e consolidare la piattaforma stradale, sulla base di una larghezza standard minima della carreggiata di 3,50 m che consente il transito dei componenti dell'impianto di perforazione nonché successivamente quello dei componenti della Centrale.

Sia il tratto iniziale, circa 20 ml, in prossimità dell'innesto sulla provinciale, sia un breve tratto intermedio saranno pavimentati con asfalto a causa della pendenza longitudinale che essendo superiore al 10% rende difficoltosa la ripartenza degli automezzi pesanti all'innesto sulla S.P..

I lavori manutentivi consisteranno anche nella pulizia dalla vegetazione erbacea e arbustiva sulla attuale carreggiata stradale, nella regimazione delle acque meteoriche garantendone la captazione, la canalizzazione e lo scolo verso valle.

Per quanto riguarda l'accesso alla postazione di reiniezione, i lavori consistono nella manutenzione ordinaria dell'esistente strada vicinale "Delle Sugherelle", circa 1.300 m, che dall'innesto con la strada Provinciale del Monte Amiata al Km 0+VIII conduce verso i poderi San Enrico e San Virgilio. Il tracciato rimane inalterato fino a dopo il podere San Virgilio dove, dopo circa 100 m, viene realizzato il nuovo tratto di strada per accedere al piazzale di perforazione.

Il nuovo tratto di strada, per consentire il transito dei componenti dell'impianto di perforazione, avrà uno sviluppo di circa 130 m ed una larghezza minima standard della carreggiata di m 3.50 e dello spessore di 30cm +10 cm. La piattaforma stradale avrà un'occupazione massima di circa 12 m.

Nell'ambito delle opere necessarie alla realizzazione della nuova strada saranno realizzati anche i manufatti accessori per la regimazione delle acque meteoriche in modo da garantire la captazione, la canalizzazione e la regimazione verso valle. Inoltre saranno realizzate anche eventuali opere di sostegno delle scarpate sia in rilevato che in scavo (gabbionate metalliche o terre armate). Tutte le operazioni elencate verranno realizzate mediante l'uso di escavatori; tutto il materiale scavato per tali sistemazioni sarà riutilizzato in loco.

3.2.3.2

Illuminazione

Fase di Cantiere

Per quanto riguarda l'illuminazione notturna durante la fase di preparazione dell'area di cantiere si prevede di realizzare un sistema di punti luce distribuiti sul perimetro delle aree al fine di rendere visibili e più sicure le aree da eventuali intrusioni dall'esterno. Tutte le luci installate risponderanno alle prescrizioni dettate in materia dalla normativa vigente.

Durante la fase di perforazione il sistema di illuminazione sarà costituito da 5 torri faro posizionate lungo il confine della piazzola e in corrispondenza delle zone di

lavoro verranno utilizzati proiettori antideflagranti da 400 W e 150 W, plafoniere antideflagranti a risparmio energetico da 23 W, plafoniere antideflagranti 2X36 W neon da utilizzare sia in condizioni operative normali che di emergenza.

Il cantiere sarà presente per un periodo di tempo limitato e conseguentemente anche la relativa illuminazione.

Per quanto detto non si ritiene necessario la messa in opera di particolari schermi per le emissioni luminose indotte durante la fase di cantiere né, tantomeno, la predisposizione di misure di mitigazione.

Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio nelle postazioni dei pozzi è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti testapalo, con tecnologia a LED, tipo AEC LED-IN o equivalente, di forma ovoidale, installati su pali conici a sezione circolare, di altezza fuori terra pari a 3 m, inclinazione armatura 0° (superficie emissiva parallela alla superficie stradale).

Al fine di minimizzare la dispersione del flusso luminoso, l'ottica sarà ad emissione fotometrica "cut-off", conforme alla normativa UNI EN 13201. Gli apparecchi permetteranno anche l'ottimizzazione dei consumi energetici, in quanto saranno dotati di sistema di regolazione del flusso luminoso tramite onde convogliate. In ciascuna postazione è prevista l'installazione di n.2 ed in condizioni di normale esercizio il sistema di illuminazione della postazione sarà spento. Esso sarà dotato di dispositivi di accensione manuale ed attivato dal personale addetto soltanto in caso di interventi straordinari che si potrebbero rendere necessari durante il periodo notturno.

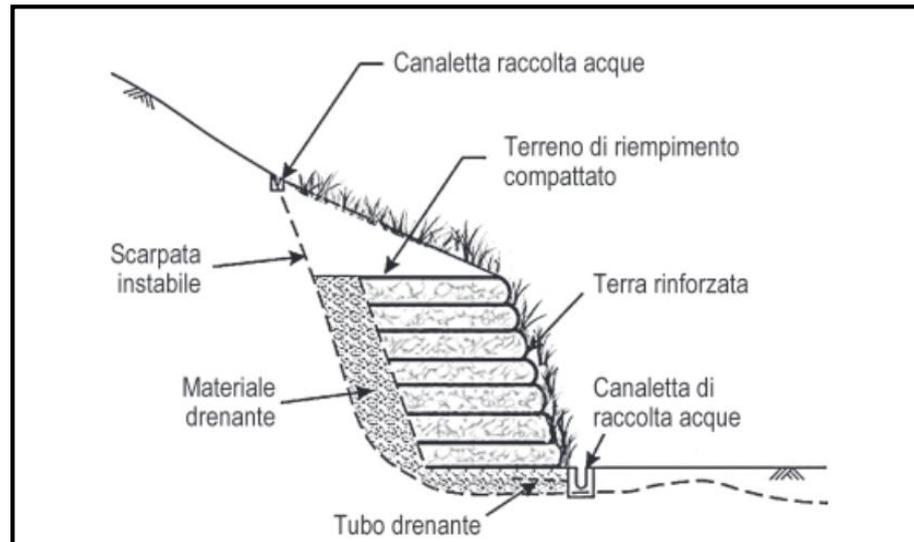
3.2.3.3 Opere di Messa in Sicurezza

Il terreno su cui sarà realizzata la postazione di reiniezione CC 2, presenta zone con acclivi e quindi il progetto ha previsto una preventiva riprofilatura del versante.

In considerazione degli sbancamenti necessari per la peneplanazione si prevede la realizzazione di muri in terre armate nella parte meridionale, a monte della postazione, da realizzarsi con parte del terreno escavato e con materiali litoidi che possano garantire un miglioramento delle caratteristiche meccaniche dei terreni argillosi che caratterizzano il sito in esame.

Nella seguente Figura 3.2.3.3a è riportata un'immagine schematica del muro di contenimento previsto.

Figura 3.2.3.3a Stabilizzazione di Pendio Mediante Muro in Terre Armate



La terra armata si compone di due elementi costruttivi essenziali:

- il terreno di riempimento (normalmente quello presente sul sito di costruzione), che conferisce all'opera la resistenza alla compressione e resistenza al taglio;
- i rinforzi o armature, che conferiscono resistenza a trazione, ovvero miglioramento della resistenza al taglio del terreno stesso;
- materiale e tubo drenante al fine di evitare l'insorgenza di pressioni interstiziali nel terreno.

Tale intervento prevede, sul paramento esterno, rivestimenti con vegetazione autoctona od inerbimenti artificiali mediante geostuoie ed idrosemina.

3.2.3.4 Tubazione per approvvigionamento idrico

I fabbisogni idrici in fase di perforazione saranno garantiti mediante il prelievo di acqua dal Torrente Senna, affluente di destra del Fiume Paglia, che scorre a sud della postazione di produzione, da Ovest verso Est. Considerando il carattere torrentizio del Cecina in questa zona il programma lavori prevede la perforazione dei pozzi nel periodo autunnale invernale e primaverile. Per le caratteristiche idrologiche del T. Senna e per la valutazione del suo Deflusso Minimo Vitale (DMV) si rimanda all'Allegato 3a del Progetto Definitivo.

L'opera di presa temporanea, consisterà in una motopompa diesel localizzata sulla sponda sinistra del Torrente Senna (Figura 3.2.3.4a, 3.2.3.4b). Questa sarà posta a circa 1 m al disopra del p.c., posizionata su struttura in elevazione che garantisce la non interferenza con il livello dell'acqua anche in caso di piena con tempo di ritorno duecentennale ($T_r=200$).

Figura 3.2.3.4a Vista Laterale della Stazione di Pompaggio

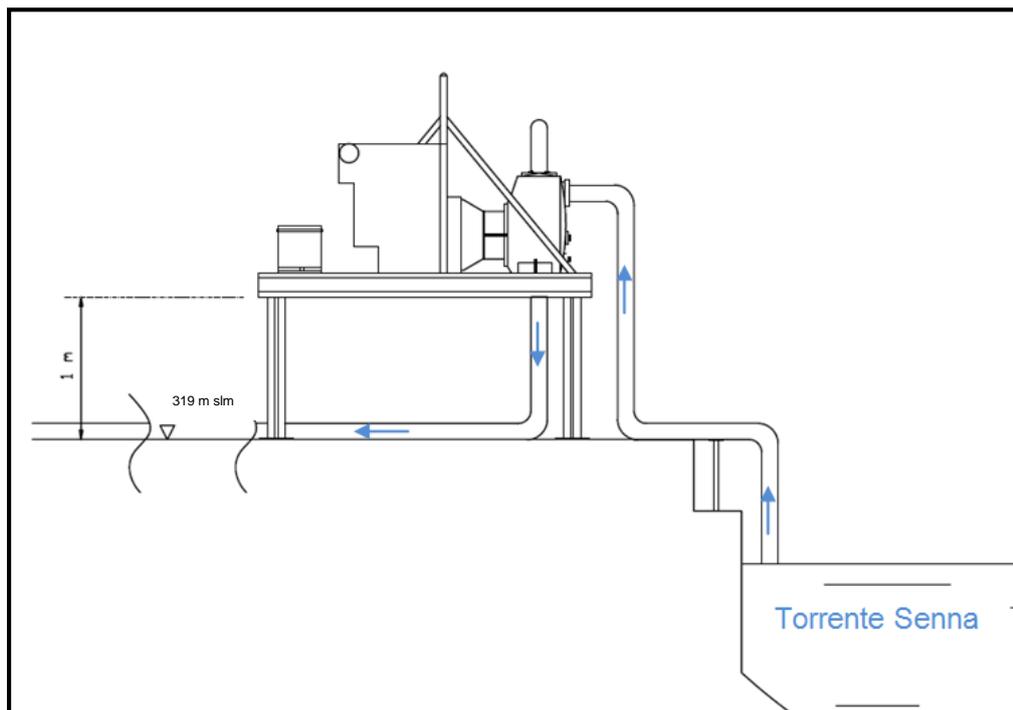


Figura 3.2.3.4b Foto del Torrente Senna, nella Direzione di Deflusso, all'Altezza del Punto di Prelievo (Ottobre 2015)



Le dimensioni della motopompa saranno pari a 1,20x1,60x0,90 m (HxLungxLarg) e avrà un peso pari a circa 400 kg. Al disotto del motore e del serbatoio del carburante, è installato un bacino di contenimento in grado di ricevere e contenere il massimo volume di gasolio, pari a 15 l, in esso contenuto.

La pompa pescherà direttamente all'interno dell'alveo del Torrente Senna al fine di garantire nei mesi da ottobre a maggio la portata necessaria per le fasi di perforazione.

L'acqua prelevata mediante la pompa, sarà trasportata per mezzo di un acquedotto provvisorio e rimovibile, realizzato mediante tubi in polietilene con DE 140 e PN 12.5, direttamente poggiati sul terreno senza interventi di movimento terra il cui tracciato è mostrato nella Figura 1a. L'acquedotto di approvvigionamento per la perforazione, di collegamento dalla presa alle due postazioni, avrà uno sviluppo complessivo di circa 1,9 km.

Per l'attraversamento della Strada Provinciale del Monte Amiata e la strada bianca in prossimità della postazione di reiniezione, la tubazione in polietilene sarà fatta passare attraverso una tubazione d'acciaio, con funzione di guaina protettiva, del diametro di circa 400 mm interrata in precedenza.

L'acquedotto temporaneo, pertanto, come visibile dalla Figura 1a, dalla pompa posizionata in prossimità dell'alveo del Torrente Senna, dopo un tratto di circa 460 m in direzione Nord arriva alla postazione di produzione. Qui la tubazione si biforcherà in presenza di apposita valvola che consentirà di gestire l'approvvigionamento idrico alternato o simultaneo alle due postazioni.

Si dirameranno, quindi, due differenti tubazioni: una che andando verso Est per pochi metri, arriverà alla vasca di acqua industriale della piazzola in progetto CC 1; l'altra tubazione, invece, continuando verso Nord per circa 250 m, attraversa la Strada Provinciale del Monte Amiata, per poi proseguire in direzione Nord per circa 1.000 m, dopo un ulteriore attraversamento stradale, alla postazione di reiniezione CC 2.

Gli attraversamenti delle strade esistenti saranno sotterranei e verranno effettuati mediante la posa a spingitubo.

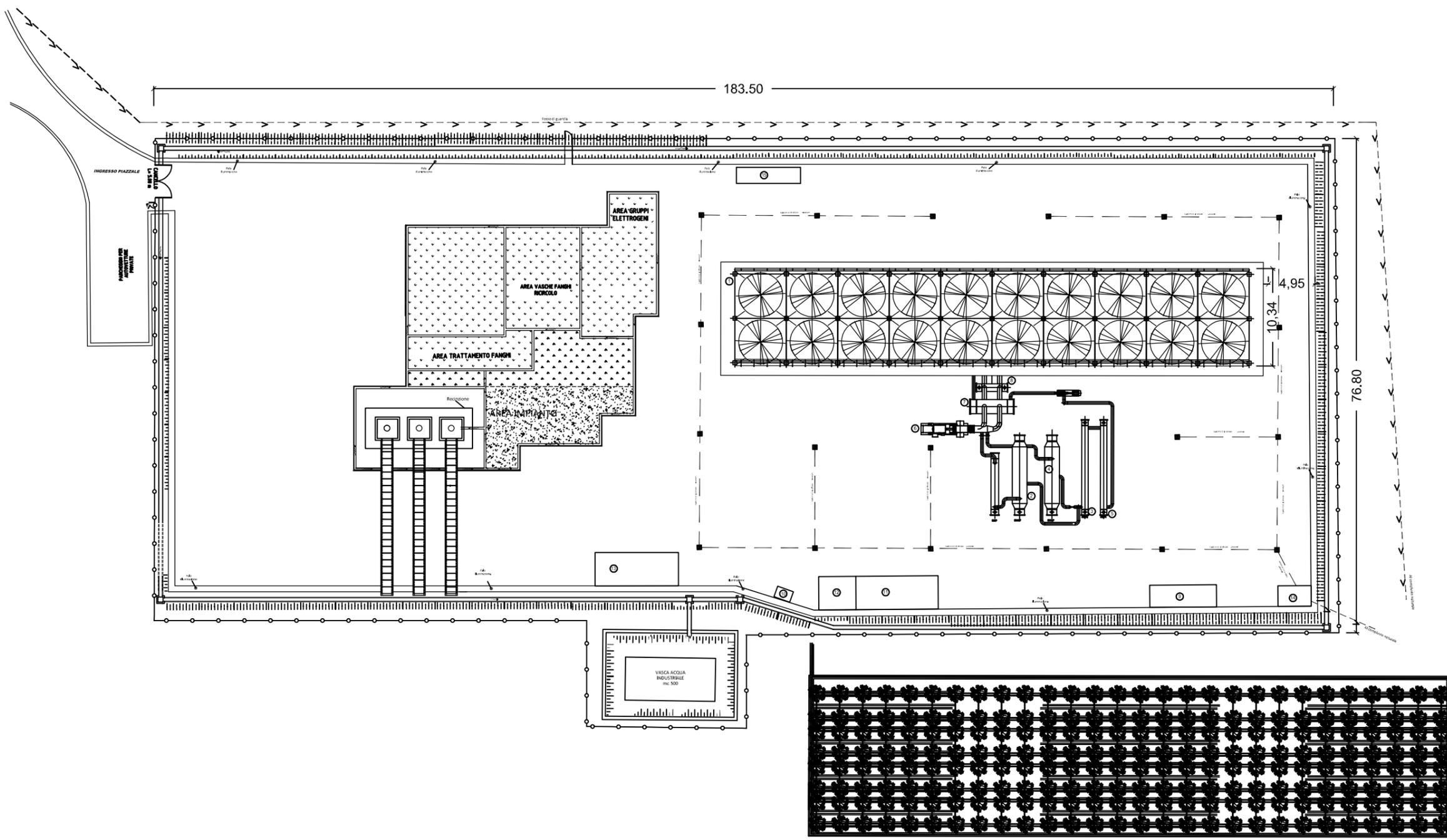
Si sottolinea che la tubazione necessaria all'approvvigionamento idrico per la perforazione avrà, carattere temporaneo e resterà in esercizio durante la perforazione dei pozzi e successivamente rimossa.

3.2.4 **Completamento pozzi**

In caso di successo, i pozzi saranno utilizzati per la produzione di energia ed in loco sarà mantenuta la postazione, pur in forma ridotta e con una visibilità minima (Figura 3.2.4a e Figura 3.2.4b).

In tal caso, le opere destinate a rimanere in loco saranno:

- la testa pozzo (Figura 3.2.2a), caratterizzata da un ingombro irrilevante, sia in termini volumetrici che per elevazione e visibilità. Si tratta, infatti, di tubazioni coibentate e valvole (manuali ed elettriche per l'avvio e l'arresto dell'impianto) che, alloggiata in una buca armata (cantina), fuoriescono dal piano campagna di circa 1,5 metri, quindi di ingombro assimilabile ai comuni pozzi artesiani per l'emungimento di acqua;

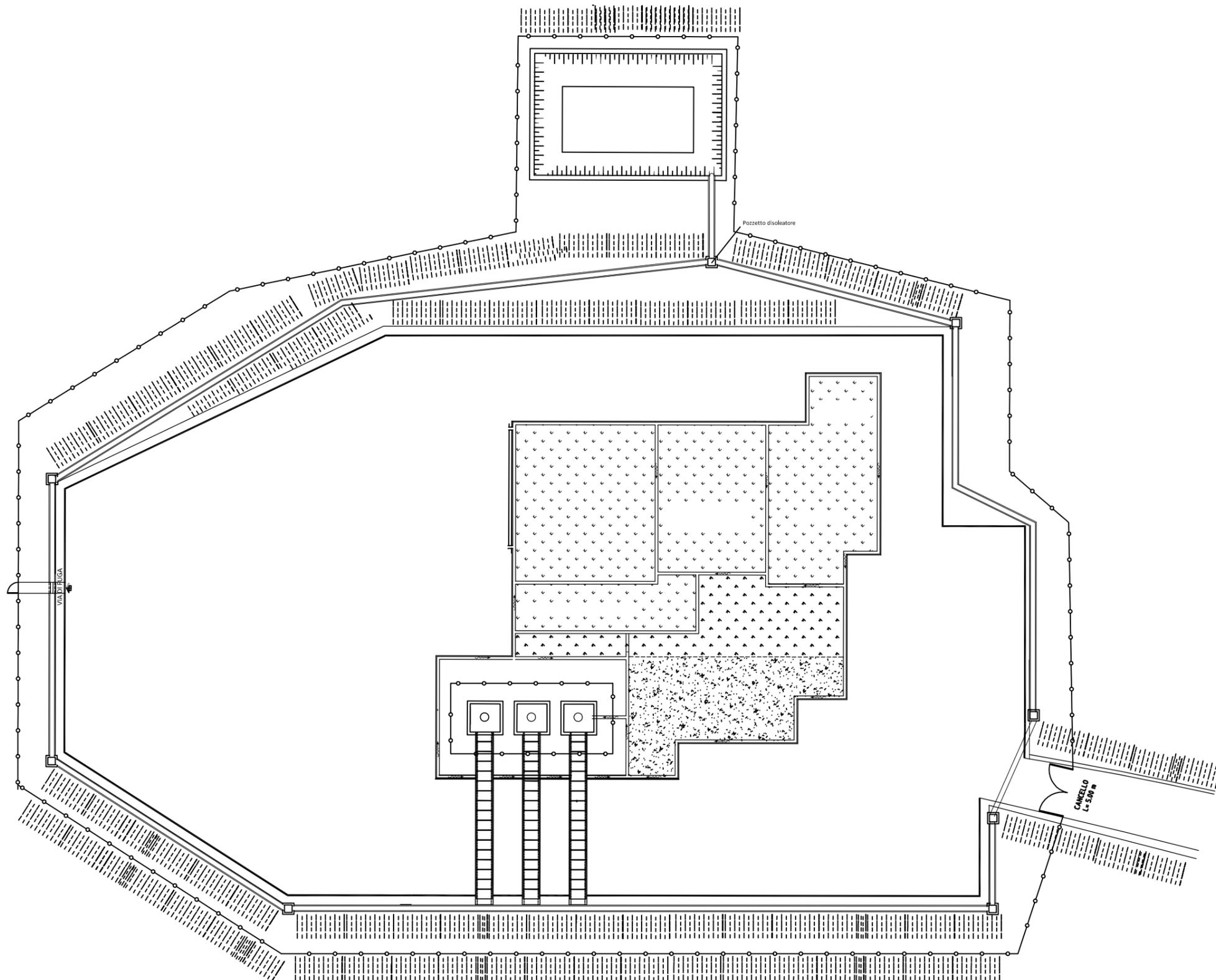


LEGENDA

- 1 - CONDENSATORE AD ARIA
- 2 - EVAPORATORE ALTA TEMPERATURA
- 3 - PRERISCALDATORE ALTA TEMPERATURA
- 4 - EVAPORATORE BASSA TEMPERATURA
- 5 - PRERISCALDATORE BASSA TEMPERATURA
- 6 - TURBOESPANSORE E GENERATORE (in cabinato)
- 7 - RECUPERATORE
- 8 - POMPE ALIMENTO

- 9 - SERBATOIO (INTERRATO) FLUIDO ORGANICO
- 10 - TRASFORMATORE PRINCIPALE
- 11 - SALA QUADRI E SALA CONTROLLO ORC
- 12 - SALA TRASFORMATORE E QUADRI POMPE IMM.
- 13 - IMPIANTO ANTINCENDIO
- 14 - IMPIANTO TRATT. ACQUE METEORICHE
- 15 - CENTRALINA DI CONSEGNA

0	DIC 2015		STEAM	STEAM	SVOLTA		
REV.	DATA/DATE	DESCRIZIONE/DESCRIPTION	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO		
							
CLIENTE/CLIENT:			PROGETTO/PROJECT:				
Svolta Geotermica Srl			IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO CASA DEL CORTO (SI) <i>Allegato B</i>				
TITOLO/TITLE:							
Planimetria della Centrale ORC della Postazione CC 1 (in fase di esercizio)							
CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	DISEGNO No./DRAWING No.			REV.	N° SHEET
	A3	Grafica	COMMESSA	GRUPPO	VERSIONE	TIPO	0
			Figura 3.2.4a				
<small>NOTA GENERALE: IL PRESENTE ELABORATO PROGETTUALE E' DI PROPRIETA' DI SVOLTA GEOTERMICA S.R.L. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, OVVERO DI DIVULGARLA A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA SVOLTA GEOTERMICA S.R.L.</small>			<small>GENERAL NOTE: THIS DESIGN DOCUMENT IS PROPERTY OF SVOLTA GEOTERMICA S.R.L. IT IS STRICTLY FORBIDDEN TO REPRODUCE THIS DOCUMENT, IN WHOLE OR IN PART, AND TO PROVIDE TO OTHER ANY RELATED INFORMATION WITHOUT PREVIOUS WRITTEN CONSENT OF SVOLTA GEOTERMICA S.R.L.</small>				



0	DIC 2015			STEAM	STEAM	SVOLTA	
REV.	DATA/DATE	DESCRIZIONE/DESCRIPTION	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO		
							
CLIENTE/CLIENT: Svolta Geotermica Srl			PROGETTO/PROJECT: IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO CASA DEL CORTO (SI) Allegato B				
TITOLO/TITLE: Planimetria della Postazione CC 2 in Fase di Esercizio							
CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	DISEGNO No./DRAWING No. COMMESSA GRUPPO VERSIONE TIPO			REV.	N° SHEET
	A3	1:500	Figura 3.2.4b			0	
<small> IL PRESENTE ELABORATO PROGETTUALE E' DI PROPRIETA' DI SVOLTA GEOTERMICA S.R.L. E' FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, O VERO O FALSO QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER ISCRITTO DA SVOLTA GEOTERMICA S.R.L. </small>			<small> GENERAL NOTE: THIS DESIGN DOCUMENT IS PROPERTY OF SVOLTA GEOTERMICA S.R.L. IT IS STRICTLY FORBIDDEN TO REPRODUCE THIS DOCUMENT, IN WHOLE OR IN PART, AND TO PROVIDE TO OTHER ANY RELATED INFORMATION WITHOUT PREVIOUS WRITTEN CONSENT OF SVOLTA GEOTERMICA S.R.L. </small>				

- una recinzione costituita da una rete di altezza 2 m, con dimensioni in pianta 3 m x 16 m posta intorno alle cantine, per protezione dei pozzi; sarà coperta anche nella parte superiore e munita di cancello per impedire l'accesso alla struttura da tutti i lati;
- l'area cementata della postazione necessaria per la fase di perforazione;
- le solette e le strutture per il rifornimento gasolio e per il suo stoccaggio;
- la vasca interrata dell'acqua industriale;
- una protezione di rete metallica di adeguata altezza e robustezza, per impedire l'accesso di personale estraneo alle strutture di postazione; posta tutta intorno all'area di postazione.

Anche la restante superficie della postazione rimane destinata all'esercizio del pozzo, per permettere misure e controlli all'interno dello stesso e le operazioni di manutenzione del pozzo che si rendessero necessarie anche con impiego di impianto di perforazione.

Infine, le superfici aride circostanti la postazione saranno riprofilate e rese fertili con la posa in opera di uno strato di terreno vegetale; successivamente il tutto verrà rinverdito e cespugliato con essenze locali.

Nello specifico i pozzi produttivi costituiranno l'alimentazione all'impianto a ciclo organico descritto nel successivo Paragrafo 3.3.

3.2.5

Tempi di realizzazione delle postazioni di perforazione, chiusura mineraria e ripristino ambientale

I tempi indicativi per la realizzazione delle singole fasi relative ai pozzi descritte nei paragrafi precedenti sono:

- definizione del programma e del profilo di sondaggio/reperimento dei materiali, autorizzazioni minerarie: 90 gg;
- preparazione delle postazioni di sonda e adeguamenti viabilità: 130 gg; la selezione ditte e negoziazione contratto può essere considerata in parallelo alla precedente;
- montaggio impianto: 30 gg di attesa disponibilità impianto e 15gg di montaggio effettivo;
- 60 gg perforazione di un singolo pozzo;
- analisi dei dati e decisioni operative in linea con l'attività e imprevisti: 10 gg;
- ripristino territoriale parziale od eventualmente totale dell'area della postazione di sonda, nel caso che il pozzo risultasse sterile: a tale attività si attribuisce una durata complessiva di 90 gg, tuttavia essa è da considerare al di fuori del percorso critico ed incidente in misura minima sulla durata delle operazioni complessive.

La durata complessiva delle operazioni di preparazione e perforazione (6 pozzi) è indicativamente 20 mesi.

In caso di esito negativo della perforazione, qualora il pozzo risulti inutilizzabile per uno degli obiettivi per cui era stato perforato, si procederà alla chiusura mineraria dei pozzi e alla demolizione delle opere civili.

Scopo di tale operazione è quello di ripristinare l'isolamento delle formazioni attraversate dal sondaggio e permettere la rimozione anche delle strutture di superficie (valvole di testa pozzo, opere in calcestruzzo), senza pregiudicare l'efficacia dell'isolamento dei fluidi endogeni rispetto alla superficie.

La realizzazione della chiusura mineraria avviene mediante riempimento del foro con materiale clastico e appositi tappi di cemento a varie profondità lungo le tubazioni esistenti, in modo da ripristinare il completo isolamento delle rocce perforate.

Al termine della chiusura mineraria si procederà al ripristino delle condizioni originali, asportando le opere in cemento e lasciando l'area nelle stesse condizioni di origine. Anche la tubazione per l'alimentazione di acqua al cantiere verrà completamente rimossa. Lo stesso dicasi per le eventuali relative opere accessorie che siano state costruite.

3.3

LA CENTRALE DI PRODUZIONE

L'impianto Pilota Geotermico sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- n.3 pozzi di produzione di fluido geotermico;
- una tubazione di convogliamento del fluido geotermico dai pozzi produttivi all'impianto ORC;
- l'impianto ORC che consentirà la produzione di energia elettrica attraverso il recupero di calore dal fluido geotermico;
- sistema di raffreddamento in assetto cogenerativo con sfruttamento;
- una tubazione di convogliamento del fluido geotermico raffreddato ai pozzi di reiniezione;
- n.3 pozzo di reiniezione del fluido geotermico;
- la possibilità di "stacco" per il prelievo dell'acqua calda, sia a monte che a valle dell'impianto ORC per l'alimentazione di eventuali utenze termiche;
- la linea elettrica di media tensione per il collegamento alla Rete di Enel Distribuzione.

La localizzazione delle opere in progetto è riportata su in Figura 1a.

L'impianto ORC è così denominato perché consente la produzione di energia elettrica attraverso l'impiego di un ciclo termodinamico Rankine con fluido organico (da cui *ORC – Organic Rankine Cycle*).

Questo tipo di impianto, grazie a recenti miglioramenti nelle tecnologie e nei rendimenti che sono stati ottenuti dai produttori, offre interessanti opportunità di impiego per la valorizzazione energetica di fluidi geotermici a media e bassa entalpia.

Tali impianti sono anche detti impianti “a fluido intermedio” o a “ciclo binario” per il fatto che coinvolgono due tipologie di fluido:

- il fluido geotermico caldo dal quale viene recuperato calore e che viene successivamente reiniettato;
- il fluido organico che compie un ciclo chiuso di tipo Rankine e che, quindi:
 - evapora grazie al calore che viene recuperato dal fluido geotermico;
 - viene espanso in una turbina per la produzione di energia elettrica;
 - viene condensato per poter essere di nuovo impiegato per la produzione di vapore.

Come accennato precedentemente, l'impianto sarà predisposto per cedere calore ad eventuali utenze future: a tal fine sul collettore del fluido geotermico (a monte e a valle della sezione di scambio termico) saranno installati dispositivi di prelievo del fluido ai quali potranno essere attaccate le tubazioni di distribuzione.

3.3.1 *Impianto ORC*

Il lay-out dell'impianto ORC è riportato in Figura 3.2.4a nella quale, dentro il perimetro di impianto è possibile riconoscere le principali apparecchiature che costituiscono il ciclo ORC:

- n°2 evaporatori a fascio tubiero (fluido organico - acqua);
- n°2 preriscaldatori (fluido organico – acqua);
- n°1 recuperatore di calore (fluido organico-fluido organico);
- turbo-espansore comprensivo di generatore elettrico;
- condensatore raffreddato ad aria;
- sistema di riempimento circuito del fluido organico comprensivo di serbatoio di stoccaggio.

Nell'impianto sono inoltre presenti:

- lo skid antincendio;
- un cabinato ospitante il sistema di controllo, il trasformatore e i quadri elettrici;
- la vasca di prima pioggia.

Il turbo espansore e il generatore elettrico saranno alloggiati all'interno di un cabinato insonorizzato, analogamente le pompe alimento saranno dotate di una struttura dedicata per l'insonorizzazione.

3.3.2 *Tubazioni di connessione impianto-pozzi*

Il fluido geotermico viene trasportato in flusso bifase dai pozzi di produzione al vicino impianto ORC mediante una tubazione posata in cunicolo interrato.

Una volta fuori dall'area della postazione, la tubazione corre in direzione Nord attraversando parallelamente alla strada vicinale soggetta a riadattamento, fino ad arrivare alla Strada Provinciale del Monte Amiata S.P. n.323.

Qui è previsto un attraversamento sotterraneo della S.P. n.323, mediante spingi tubo (al fine di non interrompere la viabilità), e poi la tubazione continua il suo percorso in sotterraneo, attraverso campi ad uso agricolo in direzione Nord fino ad incontrare Via delle Sugarelle. Mediante attraversamento di quest'ultima mediante spingitubo, la tubazione giunge, sempre in direzione Nord alla postazione di reiniezione.

Il suddetto tracciato delle tubazioni è indicato nella Figura 1a.

3.3.3 Impianti ausiliari

3.3.3.1 Impianto antincendio

L'impianto è dotato di dispositivi antincendio automatici, approvati dai Vigili del Fuoco.

Nello specifico sarà prevista la realizzazione di sistema antincendio che prevede una rete antincendio e l'installazione di idranti UNI 70 con relativa cassetta in corredo, in accordo alla Normativa UNI10779.

In caso d'incendio, la portata all'idrante sarà garantita dal sistema di pompaggio e distribuzione acqua antincendio che verrà realizzato e in mancanza di energia elettrica dall'intervento automatico di una pompa diesel.

L'acqua per il sistema antincendio sarà stoccata in serbatoio dedicato che verrà installato in impianto.

3.3.3.2 Sistema di illuminazione

La zona di installazione della centrale ORC non è dotata di illuminazione, pertanto si dovrà prevedere il necessario sistema di illuminazione. Sul perimetro dell'area dell'impianto ORC è prevista l'installazione di apparecchi illuminanti testapalo, con tecnologia a LED, tipo AEC LED-IN o equivalente, di forma ovoidale, installati su pali conici a sezione circolare, di altezza fuori terra pari a 8 m, inclinazione armatura 0° (superficie emissiva parallela alla superficie stradale).

3.3.3.3 Cabina elettrica di consegna

Le cabina elettrica svolge la funzione di edificio tecnico adibito a locali per la posa dei quadri e delle apparecchiature di consegna e misura.

Essa verrà realizzata con struttura prefabbricata con vasca di fondazione.

La cabina elettrica di consegna contiene:

- 1 vano ENEL (accessibile dall'esterno della recinzione, dalla strada comunale adiacente al sito);

- 1 vano misure (accessibile dall'esterno della recinzione, dalla strada comunale adiacente al sito);
- 1 vano utente (accessibile, come tutti i locali della cabina di trasformazione, solo dall'interno della recinzione).

Essa sarà costituita da un edificio dalla superficie complessiva di circa 21 m² (8,6 x 2,5 m) per una cubatura complessiva di circa 48,5 m³. Come detto, l'accesso al locale ENEL ed al locale misure della cabina elettrica di consegna avviene dall'esterno del lotto, mentre l'accesso al solo vano utente avviene dall'interno dell'impianto ORC.

L'edificio suddetto sarà dotato di impianto elettrico realizzato a norma della Legge 37/08 e suo regolamento di attuazione.

3.3.3.4 Opere civili

Interventi di Preparazione dell'Area

La preparazione delle aree destinate ad accogliere le nuove installazioni prevede lo scotico del terreno vegetale, il livellamento e la compattazione dell'area da utilizzare e la recinzione dell'area per l'apertura del nuovo cantiere.

Fondazioni

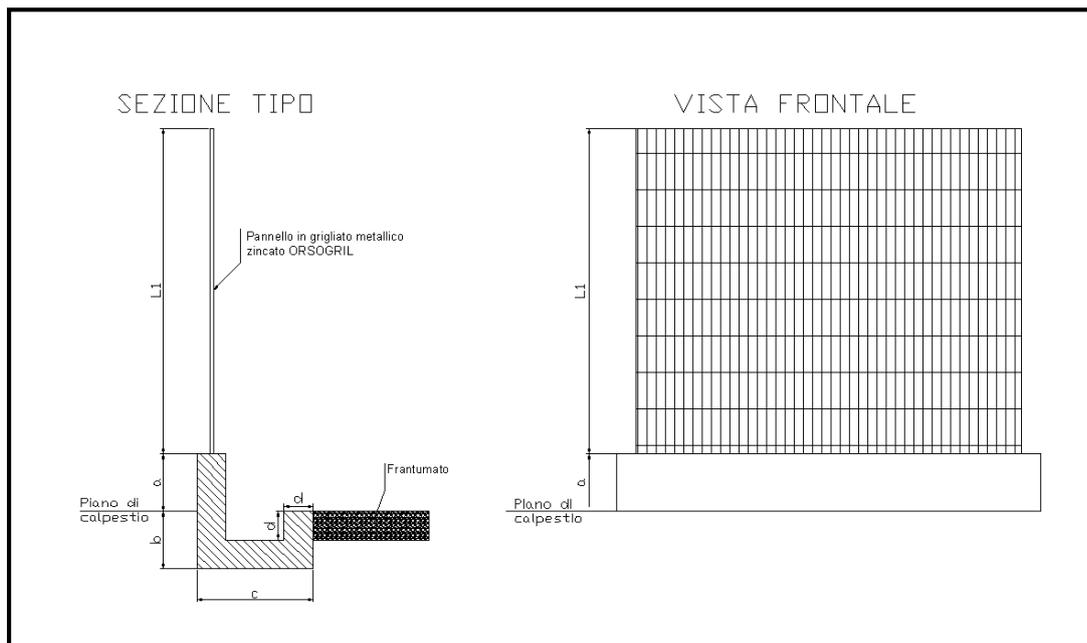
Si prevede di realizzare l'impianto ORC su fondazioni dirette del tipo a platea. I basamenti saranno previsti in conglomerato cementizio armato gettato in opera, con nervature di irrigidimento.

Le caratteristiche delle strutture di fondazione saranno comunque conformi a quanto previsto dai relativi calcoli, redatti secondo quanto previsto nel Decreto Ministeriale del 14/01/2008. "Norme tecniche per le costruzioni" che recepisce e codifica univocamente quanto contenuto nelle precedenti disposizioni normative (dalla Legge n° 1086/71 del 05/11/1971 all'Ordinanza n°3 274 del 20/03/2003 e successiva n° 316 contenente modifiche ed integrazioni).

Recinzioni e Viabilità di Accesso

La recinzione, scelta sulla base di modelli standard, avrà la funzione, oltre che di barriera, di individuazione del perimetro esatto dell'impianto.

Figura 3.3.3.4a Schema della Recinzione



La rete sarà realizzata con rete tipo “orsogrill”, ed avrà un’altezza fuori terra di circa 2 m.

Come già anticipato, per accedere all’impianto è stato previsto sul lato Ovest un accesso tramite cancello di 6 m di tipo scorrevole e automatizzato, in modo da permettere agevolmente l’ingresso di mezzi pesanti. Il cancello sarà movimentabile anche manualmente tramite apposita chiave, in caso di emergenza. Il cancello sarà munito di ruote e realizzato con la posa di colonnine laterali in c.a.

Sistemazione Aree Interne

La sistemazione delle aree interne, ad eccezione di quelle direttamente interessate dagli impianti o pavimentate, sarà realizzata in terra battuta ricoperta da ghiaia.

3.3.4

Collegamento elettrico dell’impianto Pilota Geotermico

Il collegamento tra la cabina elettrica dell’Impianto Pilota e la rete di Enel Distribuzione avverrà attraverso un elettrodotto aereo a 15 kV di lunghezza pari a 5,3 km e con un breve interrato (circa 30 m). Tale connessione verrà realizzata tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna con nuova linea MT alla Cabina Primaria esistente “Piancastagnaio 2”.

Per dettagli si rimanda alla Relazione Tecnica della Linea MT allegata al Progetto Definitivo.

3.3.4.1 Criteri di Scelta del Tracciato

Il tracciato del nuovo elettrodotto aereo è stato studiato cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico ed archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto.

In Figura 1a è riportata l'identificazione del tracciato dell'elettrodotto e relativi sostegni.

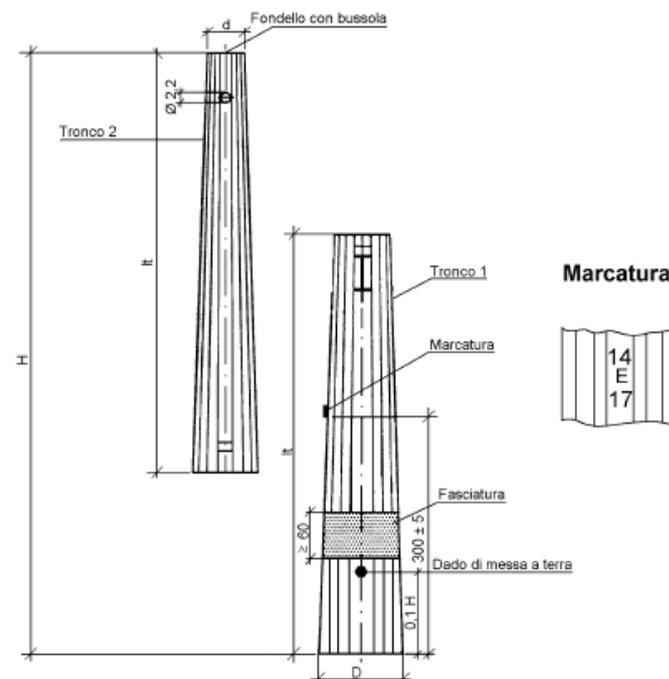
3.3.4.2 Caratteristiche dei Sostegni

È prevista l'infissione di n. 56 pali di tipo poligonale in lamiera saldata a sezione poligonale in due o tre tronchi innestabili, di altezza compresa tra 15 e 18 m, di quelli usati normalmente da Enel nella costruzione di linee MT.

In Figura 3.3.4.2a è rappresentato un tipico della tipologia dei sostegni utilizzati.

Figura 3.3.4.2a Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili

Sostegni in lamiera saldata a sezione poligonale in due tronchi innestabili



3.3.4.3 Caratteristiche cavo interrato

Per i brevi tratti di linea interrata a 15 kV si utilizzeranno cavi di tipo ARE4H5EX 12/20kV, posti entro tubo protettivo corrugato in PVC Ø160. La profondità di posa del tubo protettivo sarà conforme alle Norme CEI. Dopo lo scavo e la posa, è previsto il ripristino: i lavori saranno eseguiti a regola d'arte con materiali aventi le stesse caratteristiche di quelli esistenti.

3.3.4.4 Realizzazione

In termini generali, la realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- attività preliminari ed organizzazione del cantiere;
- realizzazione dei sostegni: esecuzione delle fondazioni dei sostegni;
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori;
- ripristini.

La realizzazione dell'opera interrata avverrà per fasi sequenziali di lavoro ed in generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini;

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

3.4 **REMISSIONE IN PRISTINO DELLE AREE AL TERMINE DEI LAVORI**

Alla fine della sua vita tecnica, stimabile in oltre 25 anni, si procederà alla dimissione dell'impianto ORC e delle opere connesse, per la quale si prevedono le seguenti fasi:

1. smontaggio e bonifica degli impianti e degli equipaggiamenti;
2. demolizione delle opere civili e delle tubazioni;
3. chiusura mineraria dei pozzi produttivi e reiniettivi.

3.5 **OPERE DI MITIGAZIONE**

Al fine di favorire il corretto inserimento dell'Impianto Pilota "Casa del Corto" nel palinsesto territoriale esistente, sono proposti alcuni interventi di mitigazione.

Essi riguardano principalmente la postazione di produzione CC 1 e l'impianto ORC, e marginalmente la postazione di reiniezione CC 2. Le tubazioni e la linea

elettrica sono infatti opere interrare; i luoghi da esse coinvolti saranno ripristinati una volta realizzate.

Nella postazione di perforazione CC 1 e nell'area dell'Impianto ORC è previsto l'inserimento di elementi floristici che avverrà secondo una ripetitività casuale tale da far percepire la fascia vegetale quale consociazione naturale, che comprende sia essenze arboree che arbustive. Anche la manutenzione sarà eseguita evitando tagli regolari e forme definite, privilegiando uno sviluppo naturale delle essenze.

Inoltre all'interno dell'impianto Pilota Geotermico "Casa del Corto" sarà sperimentato un progetto che consiste nell'integrare il sistema di condensazione standard eseguito tramite Air Cooler con una soluzione alternativa che consenta uno sfruttamento a fini agricoli del calore di condensazione che altrimenti sarebbe disperso in ambiente.

Si fa infine presente che poiché il terreno su cui sarà realizzata la postazione CC 2 presenta zone acclivi il progetto ha previsto una preventiva modellazione delle quote. In considerazione, quindi, degli sbancamenti necessari per la peneplanazione il progetto prevede la realizzazione di muri in terre armate nella parte meridionale, a monte della postazione.

Per dettagli riguardo alle opere di sistemazione dell'area dell'ORC si veda quanto riportato al §3.3.2 "Opere di messa in sicurezza" e negli elaborati di progetto. Per dettagli riguardo le scelte paesaggistiche adottate si rimanda invece al Paragrafo 4.2.1.

4

VALUTAZIONE IMPATTO PAESAGGISTICO

Nei seguenti paragrafi è valutato l'impatto paesaggistico relativo alla realizzazione dell'Impianto pilota geotermico Casa del Corto, con riferimento sia alla prima fase di perforazione dei pozzi che alla successiva di realizzazione della centrale di produzione di energia elettrica e quindi di esercizio dell'Impianto Pilota stesso. Inoltre sono state svolte alcune considerazioni in merito alla linea elettrica MT di connessione dell'impianto pilota alla CP di Piancastagnaio.

Come meglio descritto nel Capitolo 3 il progetto prevede alcuni ulteriori interventi minori, quali l'adeguamento di alcuni tratti della viabilità esistente, per favorire il passaggio dei mezzi necessari alla realizzazione delle opere in progetto ed alla perforazione dei pozzi, e la posa su terreno di una tubazione della lunghezza di circa 1,9 km, per l'approvvigionamento idrico durante la fase di perforazione. Si tratta di interventi di modesta entità:

- nel primo caso si tratta di lavori che consistono nell'adeguamento dell'esistente strada privata, circa 300 m per l'accesso alla postazione produttiva e quindi all'impianto ORC, mentre per la postazione reiniettiva oltre alla manutenzione ordinaria dell'esistente strada vicinale "delle Sugherelle", prevede la realizzazione di un breve tratto di strada di circa 130 m;
- nel secondo si tratta di un'opera temporanea, limitata esclusivamente alla fase di perforazione, che verrà rimossa una volta conclusa tale attività.

4.1

FASE DI CANTIERE

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto pilota si articolerà in due fasi consequenziali: la prima, inerente la realizzazione della postazione di produzione CC 1 e reiniezione CC 2 e la seconda che, a seguito dell'esito positivo della perforazione dei pozzi, riguarderà la realizzazione dell'impianto ORC.

Le fasi di cantiere dei pozzi e dell'impianto ORC risultano limitate nel tempo e completamente reversibili.

Infatti, è opportuno evidenziare che la permanenza dell'impianto di perforazione, analogamente alla perforazione dei pozzi per uso idropotabile, è strettamente limitata alle operazioni di sondaggio (circa 6 mesi di permanenza). Inoltre l'impianto di perforazione, un esempio del quale è rappresentato in Figura 3.2b, è assimilabile come forma e dimensione ai sostegni di linee elettriche, ubicati nelle vicinanze del sito di intervento e visibili anche dalla costa.

Si ricorda che, in caso di esito negativo della perforazione, o comunque qualora il pozzo risulti inutilizzabile per uno degli obiettivi per cui era stato perforato, sarà effettuata la chiusura mineraria del pozzo. Al termine della chiusura mineraria

saranno ripristinate le condizioni originali, asportando le opere in cemento e lasciando l'area nelle stesse condizioni di origine. Lo stesso dicasi per le eventuali relative opere accessorie che siano state costruite.

In caso di successo il pozzo sarà utilizzato per la produzione di energia ed in loco sarà mantenuta la postazione, pur in forma ridotta e con una visibilità minima, e si passerà pertanto alla seconda fase, di realizzazione dell'ORC.

Le tubazioni di collegamento tra pozzi ed impianto ORC verranno realizzate in acciaio, saranno preisolate e saranno interrate con l'applicazione delle modalità di posa standard. Al termine delle fasi di posa e di rinterro, saranno eseguiti interventi di ripristino, che consisteranno nel riportare l'area attraversata nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

In termini generali, la realizzazione di un elettrodotto aereo è suddivisibile nelle seguenti fasi operative principali:

- attività preliminari ed organizzazione del cantiere;
- realizzazione dei sostegni: esecuzione delle fondazioni dei sostegni (esecuzione degli scavi, montaggio delle basi dei sostegni, posizionamento delle armature, getto del calcestruzzo e rinterro);
- trasporto e montaggio dei sostegni;
- messa in opera dei conduttori e delle corde di guardia;
- ripristini.

Per quanto detto l'impatto paesaggistico derivante dalla fase di realizzazione dei pozzi e l'impatto connesso alle tubazioni è da ritenersi non significativo.

4.2

FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda invece l'impatto paesaggistico dell'Impianto Pilota in fase di esercizio, la valutazione è stata di seguito condotta seguendo la metodologia di analisi che prevede:

- lo studio del contesto paesaggistico di riferimento e le scelte progettuali adottate;
- l'analisi della visibilità delle opere previste, e la scelta di riprese fotografiche e fotoinserimenti da punti di vista selezionati;
- stima del Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere;
- stima dell'impatto paesaggistico indotto dalla presenza delle nuove opere ottenuto aggregando il valore della sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio, individuato nella fase di caratterizzazione dello stato attuale (Paragrafo 2.4.2), con il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere stesse.

Preme evidenziare che l'opera a maggiore impatto visivo tra quelle che costituiscono l'Impianto Pilota Casa del Corto può essere considerata l'Impianto ORC: pertanto il Proponente, nella definizione del progetto, ha cercato di localizzare tale opera in un sito che ne minimizzasse quanto più possibile l'impatto paesaggistico. Tale sito è stato identificato in un'area caratterizzata da



una bassa visibilità in quanto: ad ovest è presente l'azienda Floramiata con le sue serre, a sud è presente la fascia boscata che costeggia il Torrente Senna, a nord e ad est la vegetazione campestre di margine borda la particella nel quale si inserirà l'impianto.

4.2.1

Studio del Contesto Paesaggistico di Riferimento e Descrizione delle Scelte di Mitigazione e di Inserimento Adottate

Allo scopo di perseguire un corretto inserimento delle opere in progetto nel territorio di riferimento, sono stati predisposti alcuni approfondimenti di carattere paesaggistico relativi alle aree già individuate per la futura ubicazione del progetto. Il territorio, infatti, non può essere considerato un "foglio bianco", ma deve essere studiato secondo le forme e le cromie preesistenti, per inserire armoniosamente il nuovo intervento di per sé estraneo ai caratteri del luogo.

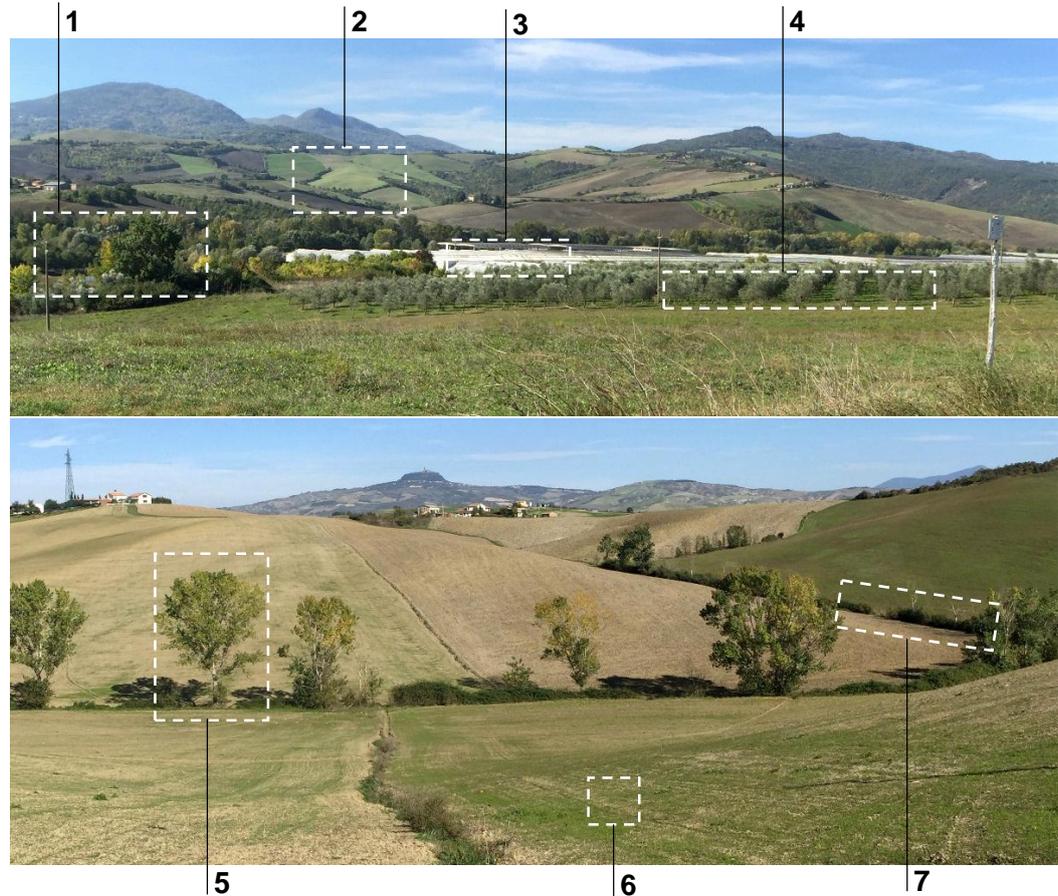
Nelle seguenti immagini sono riassunti i caratteri visivi che costituiscono la matrice paesaggistica del contesto di riferimento. In particolare la prima fotografia sintetizza il paesaggio presente nei dintorni della postazione di produzione CC 1 e dell'impianto ORC, mentre la seconda mostra il passaggio nei pressi della postazione di reiniezione CC 2.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto ORC e della postazione di produzione CC 1 è situata nei pressi del Torrente Senna, in un'area caratterizzata dalla vegetazione ripariale dell'elemento idrico, da un insediamento rurale diffuso e dalla presenza di serre e piccole aree industriali attestate lungo la S.P. del Monte Amiata.

Diversamente, l'area individuata per la realizzazione della postazione di reiniezione CC 2 è caratterizzata da coltura colture agricole - sostanzialmente del seminativi, associati a vigneti e oliveti, da un insediamento rurale sparso spesso utilizzato per l'accoglienza turistica.

Di seguito si riporta un'analisi cromatica ed un approfondimento sulle caratteristiche vegetazionali (Figura 4.2.1a) delle aree limitrofe alle future strutture dell'impianto pilota Casa del Corto.

Figura 4.2.1a *Studio Cromatico e Forme delle Vegetali*



Dalla Figura 4.2.1a emerge che le tipologie di vegetazione presenti nei dintorni della postazione CC 1 e dell'impianto ORC sono riconducibili a:

- 5. area boscata a margine del Torrente Senna;
 - 6. appezzamenti coltivati sullo sfondo con vegetazione di bordura;
 - 7. serre ed elementi a supporto di aziende agricole;
 - 8. presenza di oliveti;
- nei dintorni della postazione CC 2 invece sono presenti:
- 9. di isolati alberi (querchia e roverella);
 - 10. aree aperte a seminativo;
 - 11. fasce arbustive con sviluppo lineare e con ridotto spessore ai margini degli appezzamenti e nei compluvi naturali.

L'elettrodotto aereo MT di collegamento tra l'impianto ORC e la cabina di consegna ENEL distribuzione localizzata nel comune di Piancastagnaio attraversa aree eterogenee che presentano per i tratti in adiacenza all'impianto ORC caratteristiche assimilabili a quelle sopra descritte per poi salendo di altitudine e avvicinandosi alla cabina di consegna acquista caratteri tipici delle pendici del Monte Amiata.

Gli studi relativi alle cromie, alle forme ed alle aggregazioni vegetazionali presenti sono stati utilizzati per la scelta degli interventi di mitigazione del progetto, in particolare per la definizione delle opere a verde, dei materiali e delle cromie per le piazzole CC 1 e CC 2 e per l'impianto ORC. Le soluzioni adottate favoriscono il corretto inserimento nel palinsesto territoriale circostante dell'Impianto Pilota, che di per sé presenta elementi estranei ai caratteri agricoli, quali le platee in cemento e le recinzioni.

Nello specifico, i materiali che andranno a comporre le postazioni di produzione e reiniezione saranno:

- la testa pozzo caratterizzata da un ingombro irrilevante, sia in termini volumetrici che per elevazione e visibilità. Si tratta, infatti, di tubazioni coibentate e valvole che, alloggiata in una buca armata (cantina), fuoriescono dal piano campagna di circa 1,5 metri, quindi di ingombro assimilabile ai comuni pozzi artesiani per l'emungimento di acqua;
- una recinzione costituita da una rete di altezza 2 m, con dimensioni in pianta posta intorno alle cantine, per protezione dei pozzi; sarà coperta anche nella parte superiore e munita di cancello per impedire l'accesso alla struttura da tutti i lati;
- l'area cementata della postazione necessaria per la fase di perforazione;
- le solette e le strutture per il rifornimento gasolio e per il suo stoccaggio;
- la vasca interrata dell'acqua industriale;
- una protezione di rete metallica di adeguata altezza e robustezza, per impedire l'accesso di personale estraneo alle strutture di postazione; posta tutta intorno all'area di postazione.

Per quanto riguarda l'Impianto ORC, oltre a quanto detto per le postazioni di produzione/reiniezione, saranno presenti alcuni serbatoi metallici e strutture del tipo container (locali tecnici, sala quadri e cabine elettriche) che saranno opportunamente colorati.

Per tutti i siti sarà impiegata come recinzione una rete metallica a maglia larga, colorata tipo RAL 1020, per renderla sostanzialmente trasparente alla visione. Essa sarà di tipo a "recinto" ed avrà un'altezza di circa 2 m.

Limitatamente intorno alle "cantine" è inoltre prevista una ulteriore recinzione, a maglia metallica anch'essa colorata tipo RAL 1020.

Per quanto riguarda le opere di mitigazione previste (già introdotte al §3.5), la scelta delle forme e delle specie utilizzabili ha tenuto conto dell'analisi sopra descritta e della caratterizzazione dello stato attuale della componente Vegetazione riportata nello Studio di Impatto Ambientale al Paragrafo 4.2.4.

In particolare:

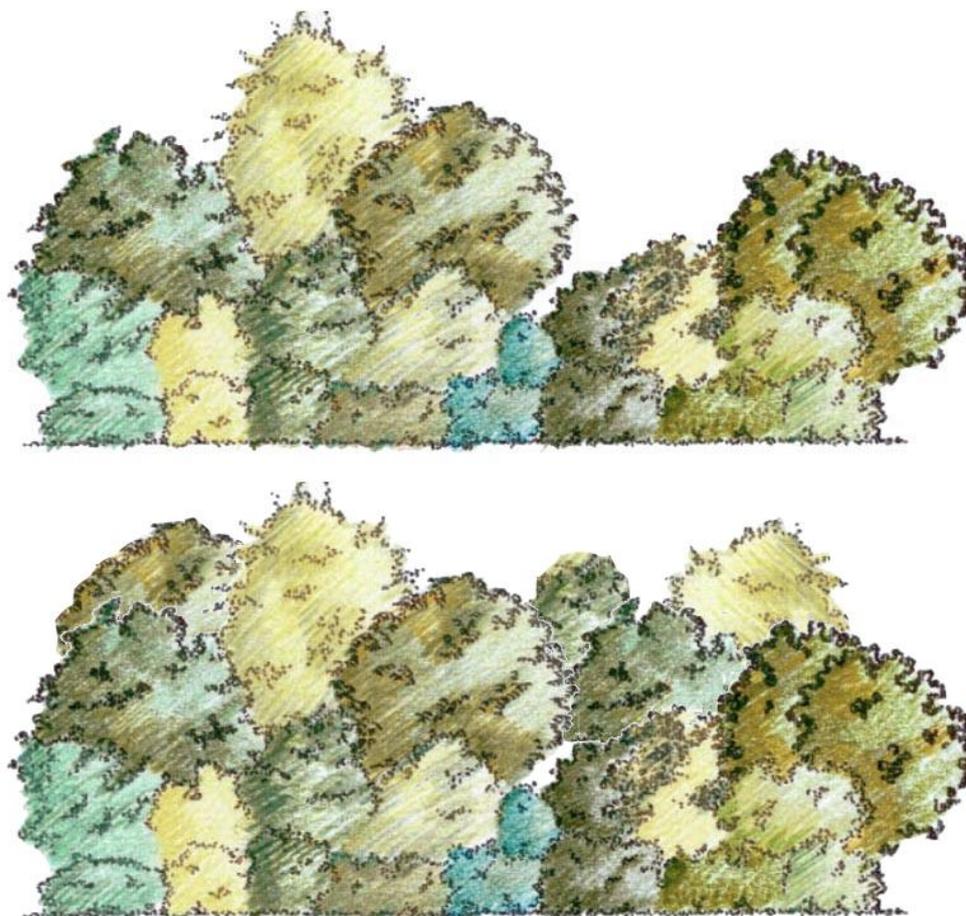
- per la postazione di produzione CC 1 e per l'impianto ORC, vista la preesistente di una fascia alberata a contorno dell'area di intervento sarà potenziata la stessa, prevedendo la piantumazione di specie già presenti in loco, in modo da infoltire pur mantenendo la naturalità del luogo ed evitando l'inserimento di elementi vegetazionali estranei ai luoghi;
- per l'area interessata dalla realizzazione della postazione CC 2 dato che il contesto paesaggistico è costituito sostanzialmente da campi aperti senza elementi di bordatura, e vista l'ubicazione la morfologia dei luoghi, non si ritiene che sia necessario l'inserimento di opere di mitigazione.

L'inserimento degli elementi a verde lungo il confine della postazione CC 1 e dell'impianto ORC avverrà secondo una ripetitività casuale tale da far percepire la fascia vegetale quale consociazione naturale, che comprende sia essenze arboree che arbustive. Inoltre anche la manutenzione sarà eseguita evitando tagli regolari e forme definite, privilegiando uno sviluppo naturale delle essenze.

Saranno piantumate essenze comprese tra quelle la cui presenza è stata identificata nell'Area di Studio, tipici della macchia mediterranea il cerro (*Quercus cerris*) il leccio (*Quercus ilex*) che rappresentano sempre le specie dominanti, il sorbo domestico (*Sorbus domestica*), il carpino bianco (*Carpinus betulus*) e, tra le formazioni ripariali potranno essere usati esemplari di *Populus alba* a cui si associano *Salix alba*, *P. canadensis*, *P. nigra* (var. *italica*), *Ulmus minor*, *Quercus pubescens*, *Acer campestre* e l'alloctona *Robinia pseudoacacia*.

Le opere di mitigazione saranno realizzate al fine di ottenere la maggior spontaneità e conservazione del paesaggio circostante: la "cortina vegetale" che si verrà a creare, grazie alle scelte sopra indicate (tipi di essenze e loro posizionamento reciproco) sarà percepita alla stregua delle aggregazioni naturali già presenti ai margini degli appezzamenti esistenti. L'altezza a regime della siepe sarà variabile a seconda della specie e sarà al massimo di 5 m, privilegiando la componente arbustiva rispetto a quella arborea. Di seguito uno schema della cortina vegetale già presente e della situazione di progetto.

Figura 4.2.1b *Schema di Piantumazione Opere di Mitigazione*



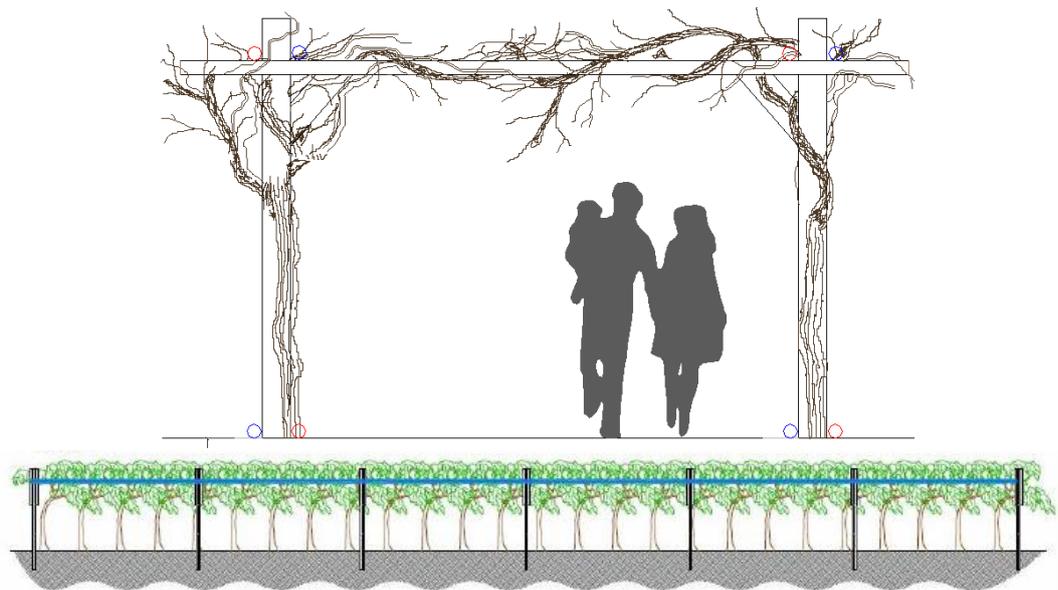
Inoltre all'interno dell'impianto Pilota Geotermico "Casa del Corto" sarà sperimentato un progetto che consiste nell'integrare il sistema di condensazione standard eseguito tramite Air Cooler con una soluzione alternativa che consenta uno sfruttamento a fini agricoli del calore di condensazione che altrimenti sarebbe disperso in ambiente.

Questa scelta presenta innumerevoli vantaggi:

- una migliore integrazione paesaggistica della centrale con l'ambiente rurale tramite l'impiego di un sistema misto a pergola (assimilabile ad un opera di mitigazione) ed interrato (soil heating, nessun impatto paesaggistico perché totalmente interrato);
- riduzione dell'estensione nel tempo degli Air Cooler, qualora la sperimentazione evidenzi la fattibilità tecnica ed economica nello smaltire il calore di condensazione tramite questa soluzione;
- impiego a fini agricoli del calore, in modo tale da consentire la coltivazione durante tutto l'anno di colture tipicamente estive (per es. ortaggi o vite).

La pergola non prevede la copertura totale dell'area tramite una serra chiusa e le coltivazioni possibili saranno quelle delle carote o dei cavoli. Nella seguente figura si riportano due viste del sistema a pergola sopra descritto.

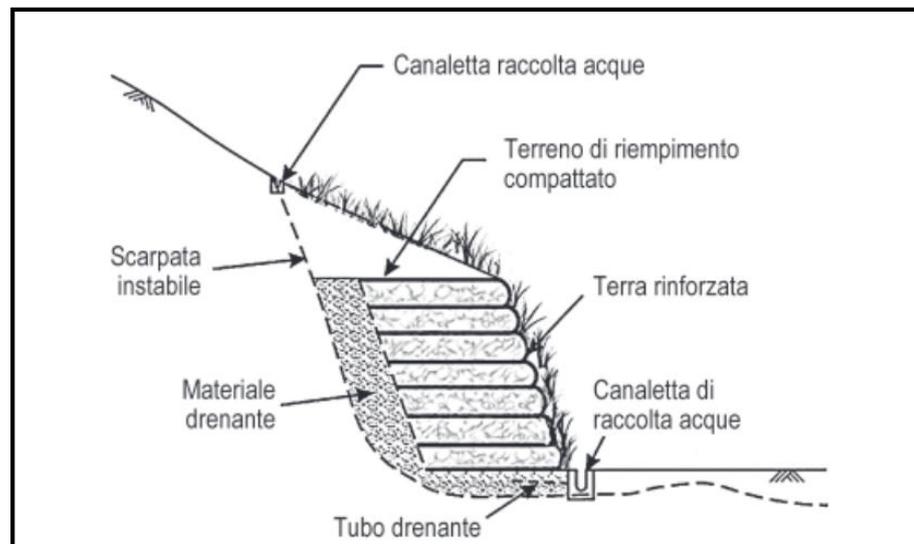
Figura 4.2.1c Pergola per lo sfruttamento a fini agricoli del calore di condensazione



Si fa infine presente che poiché il terreno su cui sarà realizzata la postazione CC 2 presenta zone acclivi il progetto ha previsto una preventiva modellazione delle quote.

In considerazione, quindi, degli sbancamenti necessari per la peneplanazione si prevede la realizzazione di muri in terre armate nella parte meridionale, a monte della postazione.

Figura 4.2.1d Stabilizzazione di Pendio Mediante Muro in Terre Armate



La terra armata si compone di due elementi costruttivi essenziali:

- il terreno di riempimento (normalmente quello presente sul sito di costruzione), che conferisce all'opera la resistenza alla compressione e resistenza al taglio;
- i rinforzi o armature, che conferiscono resistenza a trazione, ovvero miglioramento della resistenza al taglio del terreno stesso;

- materiale e tubo drenante al fine di evitare l'insorgenza di pressioni interstiziali nel terreno.

Tale intervento prevede, sul paramento esterno, rivestimenti con vegetazione autoctona od inerbimenti artificiali mediante geostuoie ed idrosemina.

Le scelte dei materiali e la disposizione delle opere di mitigazione permettono di armonizzare le forme "antropiche" delle nuove strutture previste, con gli elementi naturali ed agricoli attuali. Gli inserimenti vegetali consentono oltre che una schermatura visiva delle opere dalle infrastrutture presenti, anche di "ammorbidire" le forme delle postazioni.

4.2.2 *Stima del grado di incidenza delle opere*

I criteri considerati per la determinazione del *Grado di Incidenza Paesaggistica* dell'intervento in oggetto sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 4.2.2a *Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza Paesaggistica del Progetto*

Criterio di Valutazione	Parametri di Valutazione
Incidenza Morfologica e Tipologica	<ul style="list-style-type: none"> • Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo • Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesime destinazioni funzionali • Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico-culturali o tra elementi naturalistici
Incidenza Visiva	<ul style="list-style-type: none"> • Ingombro visivo • Occultamento di visuali rilevanti • Prospetto su spazi pubblici
Incidenza Simbolica	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo (importanza dei segni e del loro significato)

Di seguito è presentata l'analisi del *Grado di Incidenza Paesaggistica* del progetto, effettuata secondo i criteri di valutazione sopra riportati.

4.2.2.1 **Incidenza Morfologica e Tipologica**

L'area interessata dalle attività per la perforazione dei pozzi e all'impianto ORC è pari a circa 22.880 m² di cui:

- 14.380 m² occupati dall'Impianto ORC e dalla postazione di produzione CC 1;
- 8.500 m² occupati dalla postazione di reiniezione CC 2.

Le aree non impermeabilizzate saranno lasciate libere ed inerbite, in modo da non alterare la percezione dell'uso dei luoghi, attualmente incolti. Come già precedentemente esposto sono state adottate scelte cromatiche e di forma per le opere di mitigazione che richiameranno sia in pianta sia in altezza le essenze vegetali presenti nelle zone limitrofe alla loro realizzazione.

L’Impianto Pilota non comporta un’impermeabilizzazione significativa, essendo le aree impermeabili in tutto circa il 20% della superficie totale occupata.

In merito all’occupazione di aree boscate da parte di due sostegni dell’elettrodotto aereo di seguito si riporta il confronto tra le aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g), e l’ortofoto.

Figura 4.2.2.1a Area boscata soggetta a tutela paesaggistica



Figura 4.2.2.1b Area boscata soggetta a tutela paesaggistica



Da un sopralluogo condotto sul campo è emerso che l’area identificata per l’ubicazione dei sostegni, sebbene ricadente in un’area soggetta a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g),

non presenta attualmente esemplari alberati di dimensioni apprezzabili, ma solo una vegetazione arbustiva a bassa densità.

L'incidenza morfologica e tipologica del progetto è dunque valutata *Bassa*.

4.2.2.2 Incidenza Visiva

L'analisi della visibilità dell'Impianto Pilota denominato "Casa del Corto" è stata effettuata mediante un sopralluogo mirato, considerando i luoghi di maggior "funzione" e "fruizione" presenti, ovvero quelli maggiormente utilizzati dai normali frequentatori dell'area e da eventuali utenti temporanei, e tramite software GIS elaborando la carta dell'intervisibilità.

Elaborazione della Carta dell'Intervisibilità

L'elaborazione della carta dell'intervisibilità è stata effettuata partendo da tre dati:

- l'altezza massima delle opere in progetto;
- l'altezza media dell'osservatore tipo, valutata di 1,70 m;
- il modello digitale del terreno avente come unità minima una cella (pixel) di dimensioni 20 m x 20 m.

Incrociando i tre dati si ottiene la carta dell'intervisibilità, che mostra, attraverso un valore numerico attribuito a ciascun pixel, se l'opera sarà più o meno visibile da potenziali punti di osservazione.

L'elaborazione non tiene conto dell'effetto schermante della vegetazione e di eventuali immobili esistenti. La mappa risultante presenta dunque natura conservativa in quanto porta a sovrastimare l'effettivo numero di pixel dai quali sarà visibile l'opera considerata.

Per determinare l'incidenza visiva degli interventi in progetto è stata considerata l'Area di Studio consistente nei territori compresi entro un raggio di 3 km dalle opere in progetto.

Sono state eseguite due elaborazioni dell'intervisibilità in modo da indagare separatamente la visibilità della postazione CC 1 e dell'impianto ORC e della postazione CC 2. Nel primo caso è stato considerato unicamente l'ingombro dell'impianto ORC e tralasciato quello della testa pozzo della postazione di produzione considerando il confronto volumetrico tra i due interventi previsti.

In Figura 4.2.2.2a si riportano le elaborazioni eseguite. Come emerge dalla figura la visibilità è intensamente condizionata dalla morfologia del terreno che presenta forme e geometrie ondulate tali da creare ampie zone d'ombra dalle quali i nuovi interventi non saranno visibili. Le uniche aree dalle quali gli interventi in progetto saranno visibili sono i crinali e i versanti esposti verso le postazioni e le pendici del Monte Amiata sulle quali si attesta il centro di Piancastagnaio.

Tuttavia, come emerge dalla figura, alcune di queste aree hanno distanze tali da rendere impercettibili e non distinguibili le opere stesse. Altre, invece, sono localizzate nelle immediate vicinanze del sito di progetto.

Preme a questo punto ricordare quanto esposto nella parte iniziale del paragrafo che l'elaborazione della carta dell'intervisibilità non tiene conto della vegetazione presente che, in questo caso, ridurrà ulteriormente le aree potenzialmente interessate dalla visione del progetto.

Scelta Punti di Vista, Riprese Fotografiche e Fotoinserti

La scelta dei punti di vista si è basata sulle analisi svolte al Paragrafo 2.3, sul sopralluogo effettuato in sito e sulla carta dell'intervisibilità sopra prodotta.

In Figura 4.2.2.a sono rappresentati i punti di vista scelti sovrapposti alla carta dell'intervisibilità. I punti di vista dai quali è stata riportata una ripresa fotografica sono indicati con la sigla PR, quelli potenzialmente interessati dalla visione del progetto per i quali è stata realizzata una fotosimulazione in grado di mostrare lo stato dei luoghi a seguito della realizzazione dell'impianto pilota, con la sigla PV.

Il punto di vista PV1 è localizzato a circa 280 m in direzione Nord rispetto alla postazione di produzione CC 1 ed all'impianto ORC, lungo la strada provinciale del Monte Amiata. In Figura 4.2.2.b (post operam) è visibile l'inserimento della centrale ORC nel contesto paesaggistico: come visibile l'impianto ORC sarà ubicato in posizione retrostante rispetto alla fascia boscata esistente ed alle spalle è presente l'area boscata contigua al Torrente Senna. La postazione di produzione CC 1 risulta totalmente schermata dalla vegetazione esistente e da quella di progetto. Le opere di mitigazione previste sia per l'impianto ORC che per la postazione di perforazione CC 1 sono state scelte in modo da armonizzarsi a quelle esistenti anche grazie all'utilizzo di essenze vegetali locali.

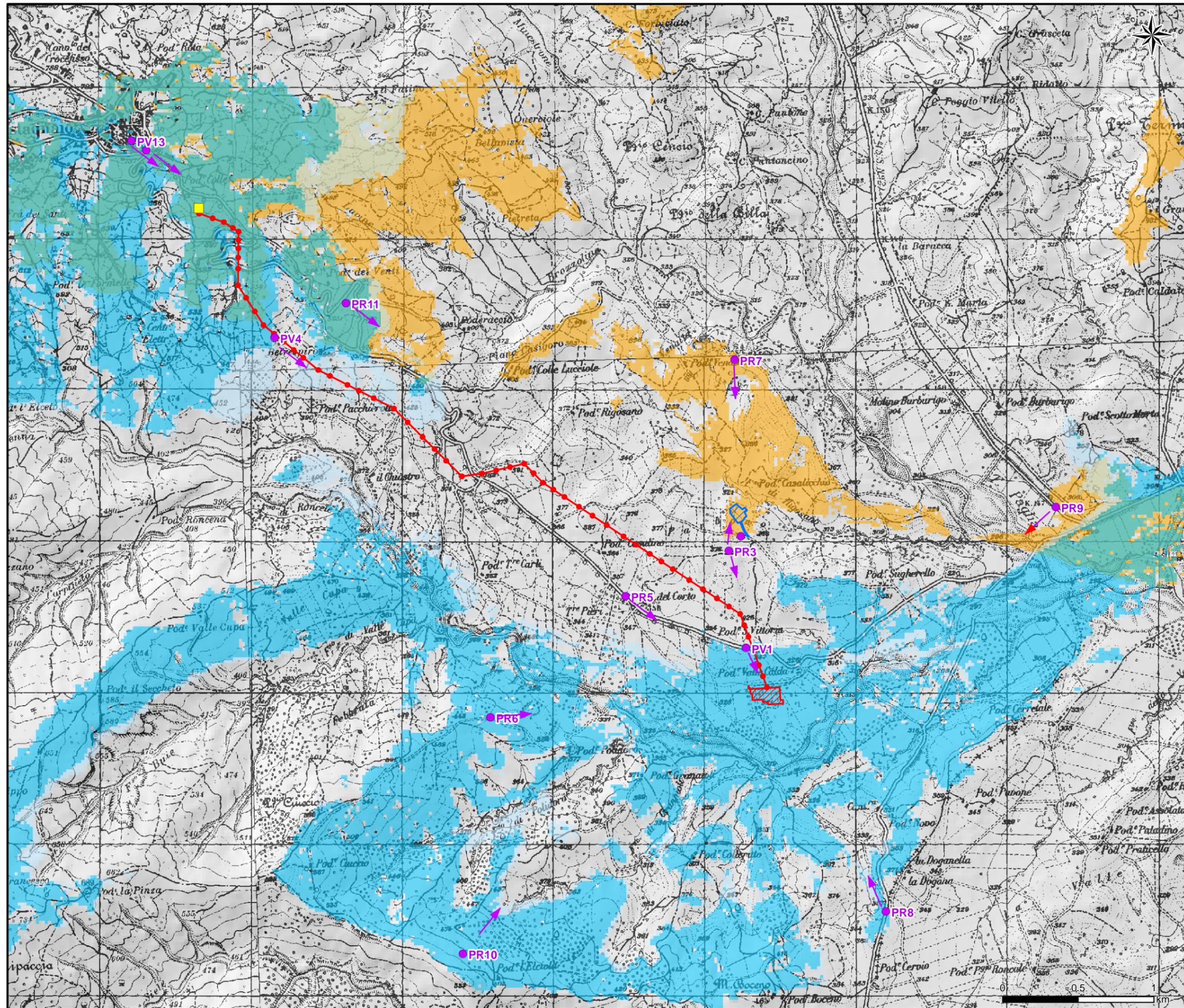
Il punto di vista PV2 è ubicato a circa 100 m in direzione Sud rispetto alle postazioni di reiniezione CC 2. Nonostante non si preveda un'alta frequentazione di luoghi esso risulta essere uno dei pochi punti dal quale è possibile avere un'ampia visione delle opere in progetto. Come visibile dalla Figura 4.2.2.c (post operam) la realizzazione della postazione prevede un livellamento del terreno volto a creare un'area pianeggiante, su un'area che attualmente risulta con pendenza elevata. Come visibile le scarpate saranno inerbite con essenze locali in modo da armonizzarsi con il contesto così come la porzione non impermeabilizzata della piazzola che sarà inerbita.

Il punto di vista PR3 è ubicato nei pressi dell'agriturismo San Giuseppe, in posizione baricentrica rispetto alle due postazioni. Da tale posizione la postazione di reiniezione CC 2 non sarà visibile (Figura 4.2.2.d), dal momento che la strada di accesso all'agriturismo è incassata rispetto al piano campagna. La postazione CC 1 ed ORC saranno parzialmente nascoste sia dalla morfologia che dall'edificato esistente interposto tra l'osservatore e le opere in progetto.

Il punto di vista PV4 riporta il fotoinserto della linea elettrica MT aerea di collegato tra l'impianto ORC e la rete ENEL distribuzione. Come visibile dallo

Figura 4.2.2.2a

Carta dell'Intervisibilità dell'Impianto Pilota Geotermico "Casa del Corto"



LEGENDA

Impianto Pilota "Casa del Corto"

- Impianto ORC e Postazione di Produzione CC 1
- Postazione di Reiniezione CC 2
- CP Piancastagnaio 2 (esistente)
- Linea area MT e relativi sostegni

Intervisibilità Impianto ORC

- Visibile da 50 a 100%
- Visibile da 0 a 50%
- non Visibile

Intervisibilità Postazione Reiniezione CC 2

- Visibile
- non Visibile

Punt di Vista Fotoinserimenti e Riprese Fotografiche con Direzione di Scatto

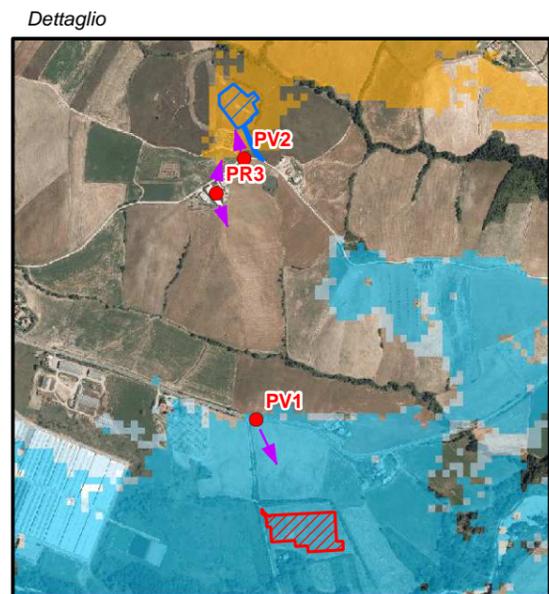


Figura 4.2.2.2b (1 di 2)

Fotoinserimento da PV1 – Stato Ante Operam



Figura 4.2.2.2b (2 di 2)

Fotoinserimento da PV1 – Stato Post Operam

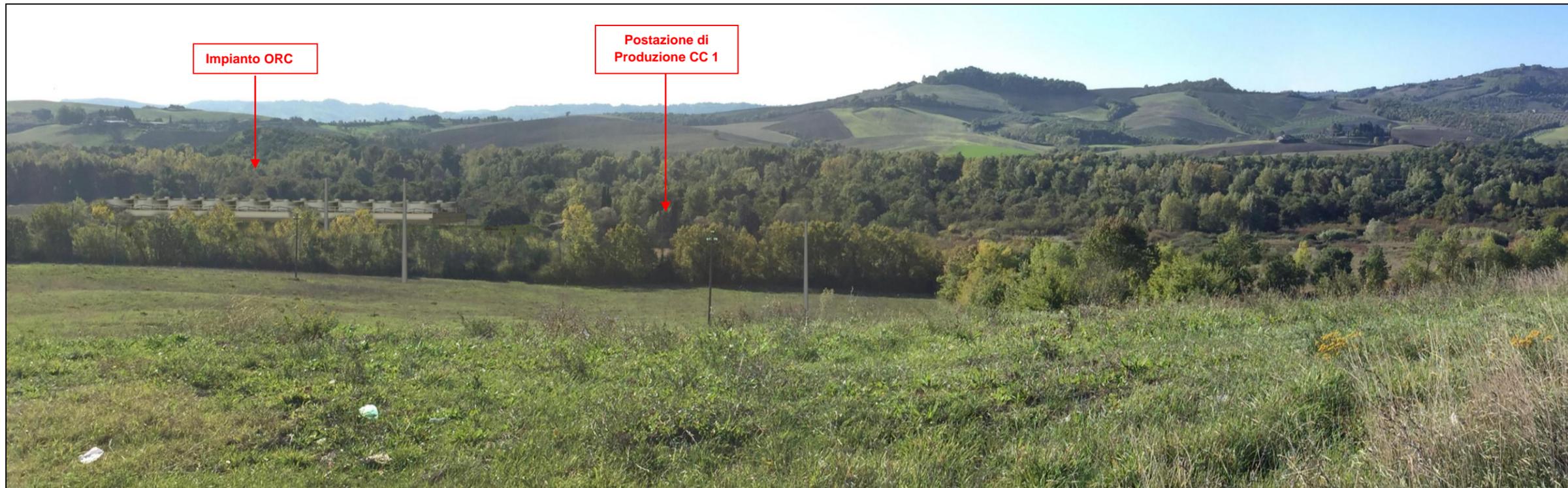


Figura 4.2.2.2c (1 di 2)

Fotoinserimento da PV2 – Stato Ante Operam



Figura 4.2.2.2c (2 di 2)

Fotoinserimento da PV2 – Stato Post Operam



Figura 4.2.2.2d Ripresa Fotografica da PR3 – Agriturismo San Giuseppe

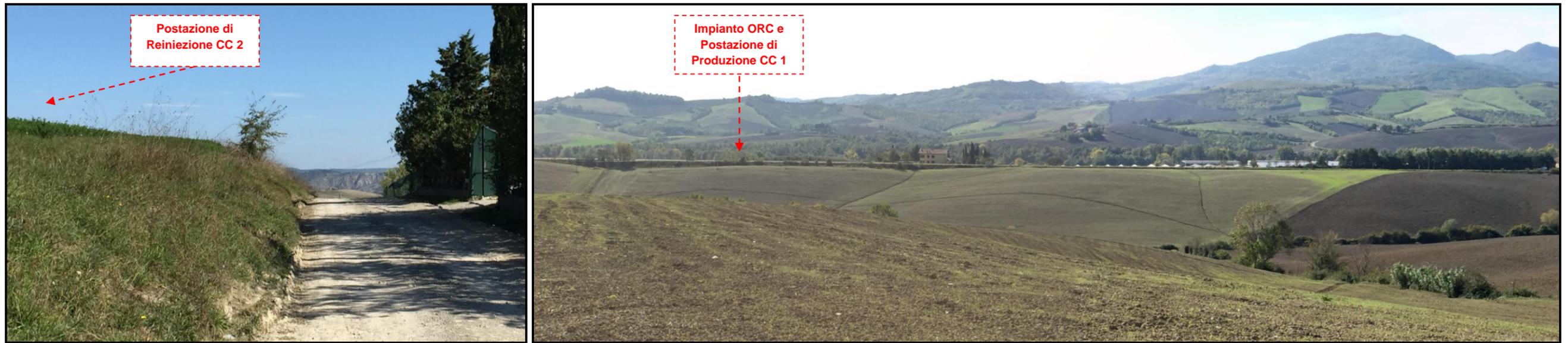


Figura 4.2.2.2e (1 di 2) Fotoinserimento da PV4 – Stato Ante Operam



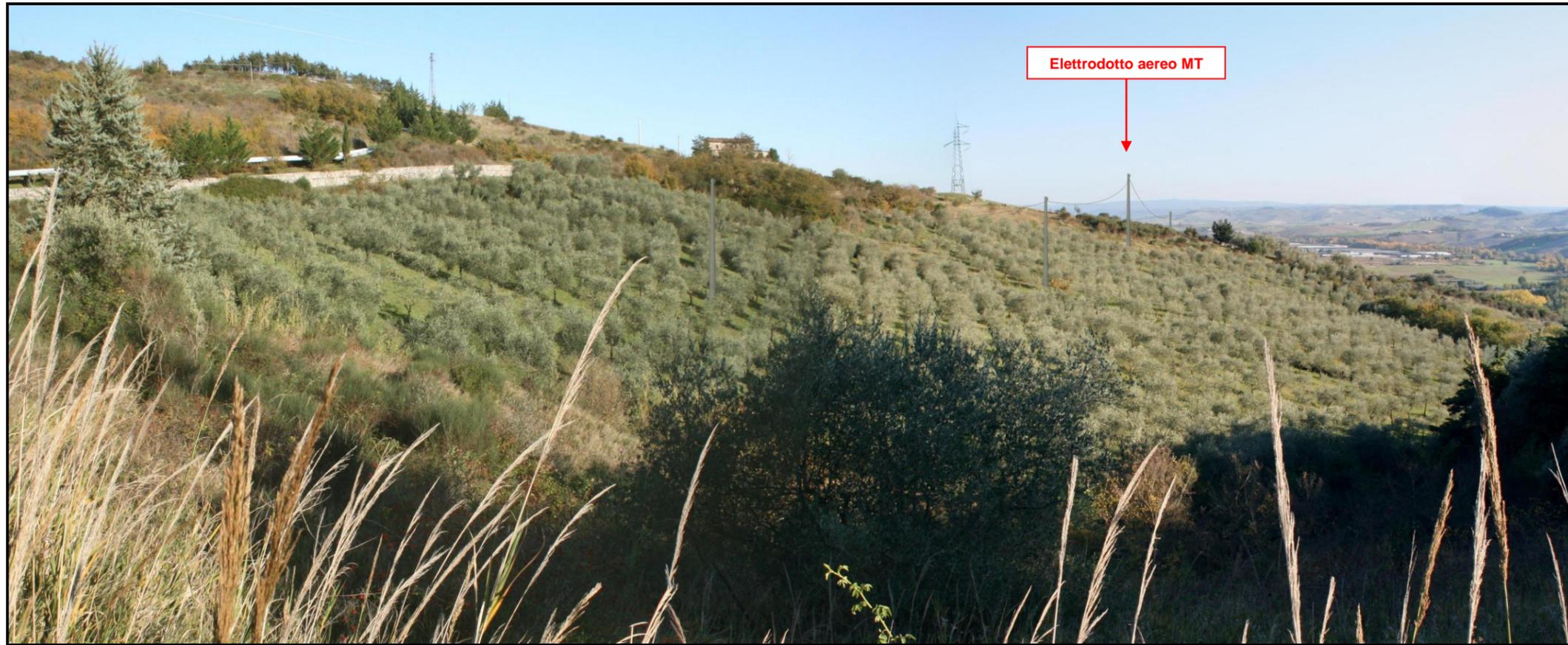


Figura 4.2.2.2f Fotoinserimento da PR5 – Casa del Corto



Figura 4.2.2.2g Fotoinserimento da PR6 – Via Febbraia



Figura 4.2.2.2h Fotoinserimento da PR7 – Strada vicinale



Figura 4.2.2.2i Fotoinserimento da PR8 – Strada Provinciale n.20 Traversa Cassia Aurelia

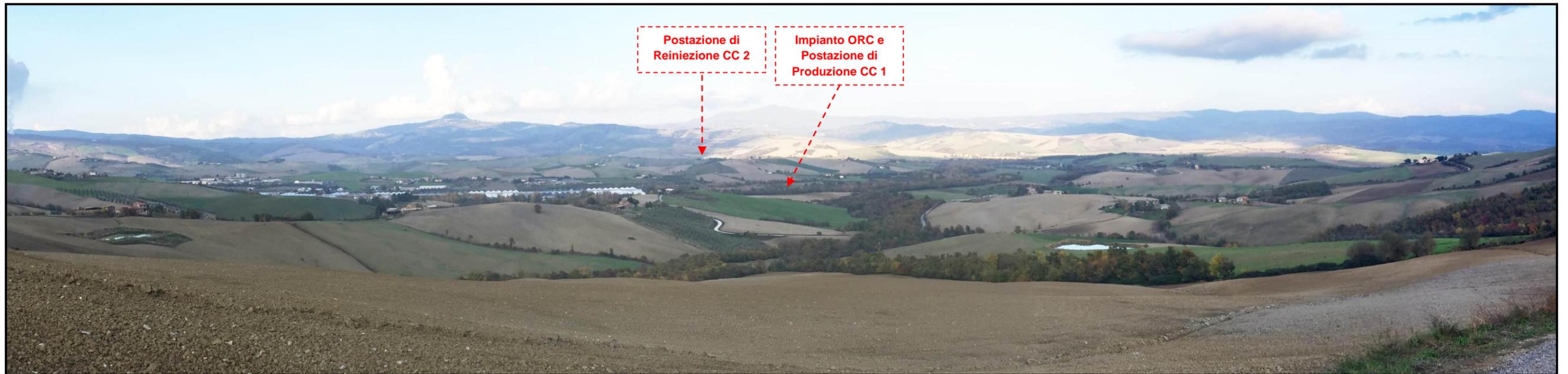


Figura 4.2.2.j Fotoinserimento da PR9 – Strada Regionale n.2

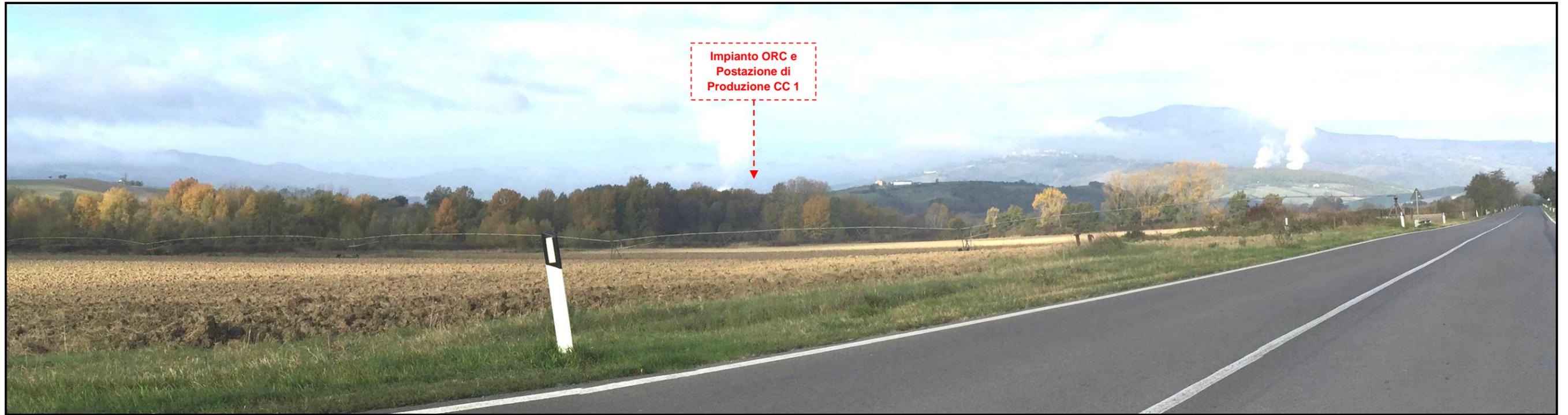


Figura 4.2.2.k Fotoinserimento da PR10 – Via Valle

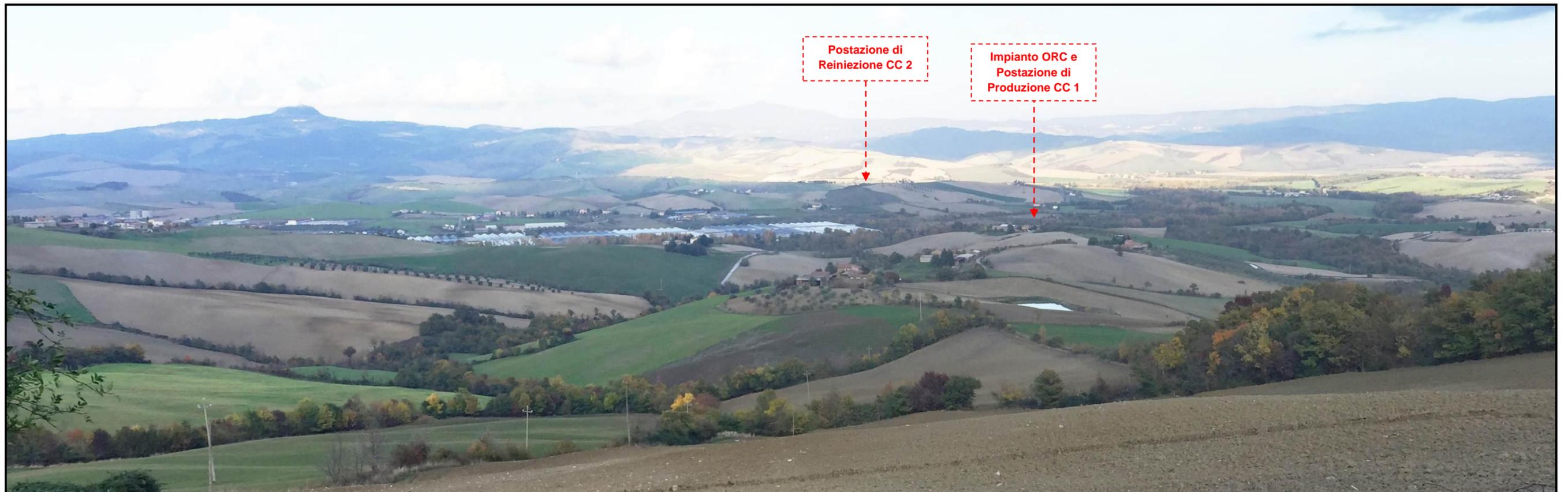


Figura 4.2.2.2l Fotoinserimento da PR11 – Strada Provinciale Monte Amiata



Figura 4.2.2.2m Fotoinserimento da PR12 – Strada Provinciale Monte Amiata nei pressi del Centro Storico di Piancastagnaio



Figura 4.2.2.2n Fotoinserimento da PR13 – Piazza Belvedere



stato post operam (Figura 4.2.2.2e) date le ridotte dimensioni dei sostegni utilizzati e dell'unico conduttore elicordato l'impatto nel contesto circostante è minimo.

La Figura 4.2.2.2f riporta la vista percepibile dalla frazione di Casa del Corto (PR5): dal centro abitato le opere in progetto non saranno visibili, essendo ubicate a distanze inferiori rispetto all'osservatore e schermate sia dalla morfologia che dall'edificio presente a bordo strada.

La Figura 4.2.2.2g mostra la ripresa fotografica percepibile da PR6 – via Febbraia: da tale punto di vista l'impianto ORC sarà potenzialmente visibile ma nascosto parzialmente dalla vegetazione esistente. Le strutture della postazione CC 1 avranno altezze tali da non risultare visibile dal punto di vista considerato. La postazione CC 2 di reiniezione sarà ubicata in un versante opposto rispetto all'osservatore.

La strada vicinale a nord rispetto alla postazione di reiniezione CC 2 è una delle poche infrastrutture da cui sarà potenzialmente visibile la postazione (Figura 4.2.2.2h). Tuttavia la frequentazione di tale strada è quasi unicamente da parte degli operatori agricoli e dai residenti delle poche cascine presenti.

Le fotografie riportate in Figura 4.2.2.2i e k sono rispettivamente da PR8 e PR10: l'impianto ORC da tali punti di vista sarà potenzialmente visibile ma probabilmente poco percepibile nella sua interezza. La Figura 4.2.2.2j mostra la visione percepibile da PR9: nonostante la carta dell'intervisibilità indicasse quel tratto di strada regionale n.2 come potenzialmente interessata dalla visione delle opere in progetto la vegetazione attestata lungo il Torrente Paglia schizzerà totalmente la visione delle stesse.

Le ultime tre figure (Figura 4.2.2.2l-m-n) mostrano le visioni percepibili dai punti di vista PR11-12-13 che si avvicinano progressivamente al centro di Piancastagnaio. Da tali punti di vista, data la distanza in gioco e la morfologia delle aree comprese tra l'osservatore e le opere in progetto, non sarà possibile distinguere le forme delle nuove strutture impiantistiche, che si confonderanno con il contesto esistente.

Valutazione Incidenza Visiva

Sulla base di quanto emerso dall'analisi visiva condotta nel presente paragrafo e dalle elaborazioni grafiche rese nei fotoinserti, l'impianto ORC e la postazione CC 1 presentano un'incidenza visiva rilevabile unicamente nelle immediate vicinanze dello stesso. Per quanto riguarda la postazione CC 2, considerando l'ingombro ridotto delle strutture presenti nella piazzola, una volta in esercizio, queste andranno ad integrarsi nel paesaggio circostante confondendosi con l'esistente. La realizzazione dell'elettrodotto aereo non produrrà un'alterazione degli elementi esistenti del paesaggio in cui si inserisce, trattandosi di un'infrastruttura a rete con elementi sostanzialmente trasparenti alla vista. L'incidenza visiva dell'impianto Pilota e relative opere connesse è pertanto valutata *Media*.

4.2.2.3 Incidenza Simbolica

L'impianto Pilota Geotermico "Casa del Corto" si inserisce in un contesto prettamente rurale, dunque risulta estraneo agli elementi attuali di riconoscibilità del paesaggio coinvolto. Tuttavia le soluzioni progettuali adottate e descritte nei paragrafi precedenti favoriscono la loro integrazione limitandone la distinguibilità.

Inoltre nell'ambito dell'Amiata, come esposto nella descrizione dei macroambiti, non sono infrequenti manufatti idraulici, sorgenti geotermali e manifestazioni di gas ed acqua.

L'incidenza simbolica è valutata *Bassa*.

4.3 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica e al grado di incidenza, venga determinato l'Impatto Paesaggistico dell'opera.

Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della *Sensibilità Paesaggistica* e l'*Incidenza Paesaggistica* dei manufatti.

La seguente tabella riassume le valutazioni compiute circa le opere in progetto.

Tabella 4.3a Valutazione dell'Impatto Paesaggistico delle Opere in Progetto

Componente	Sensibilità Paesaggistica	Grado di Incidenza Paesaggistica	Impatto Paesaggistico
Morfologico Strutturale	<i>Medio Alto</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio - Basso</i>
Vedutistica	<i>Alto</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio - Alto</i>
Simbolica	<i>Medio - Alto</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio</i>

Complessivamente la valutazione permette di stimare un impatto paesaggistico dell'intervento di valore *Medio*, dovuto più alla sensibilità dei luoghi piuttosto che all'incidenza dell'intervento.

Considerata la natura dell'intervento e la sua collocazione è possibile ritenere che l'Impianto Pilota e relative opere connesse non determini impatti paesaggistici significativi né arrechi variazioni ai caratteri dei luoghi. In aggiunta, le opere di mitigazione previste, oltre ad aumentare la potenzialità biologica locale, favoriranno l'inserimento paesaggistico delle opere in progetto.

Per quanto riguarda le interferenze delle attività in progetto con i vincoli paesaggistici si può concludere che:

- le postazioni di produzione e reiniezione, nonché l'impianto ORC sono esterni ad aree soggette a tutela paesaggistica;
- l'impatto paesaggistico della tubazione di approvvigionamento idrico dal Torrente Senna è non significativo e limitato nel tempo: trattasi infatti di opera temporanea (legata alle fasi di perforazione nelle postazioni CC 1 e CC 2 e della realizzazione dell'impianto ORC), dell'ordine di circa 2 mesi ciascuna), il cui posizionamento non comporta alcuna alterazione dei caratteri morfotipologici dei luoghi coinvolti;
- l'impatto paesaggistico dell'elettrodotto aereo sarà tale da non modificare in maniera sensibile il contesto di riferimento e non altererà la morfologia del luogo.

Si ribadisce che le valutazioni riportate nella presente Relazione si riferiscono alla condizione in cui i pozzi siano realizzati con esito positivo e una volta terminate le perforazioni, siano mantenute le due postazioni CC 1 e CC 2. In caso negativo i luoghi saranno infatti completamente ripristinati.