



IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO “MONTENERO”

Studio di Impatto Ambientale

Allegato A: Relazione Paesaggistica

Preparato per:
GESTO Italia S.r.l.

Maggio 2014

Codice Progetto:
P13_GES_113

Revisione: 0

STEAM
Sistemi Energetici Ambientali
Lungarno Mediceo, 40
I – 56127 Pisa
Telefono +39 050 9711664
Fax +39 050 3136505
Email : info@steam-group.net



STEAM

IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO "MONTENERO"

Studio di Impatto Ambientale

Allegato A: Relazione Paesaggistica



Ing. Riccardo Corsi
Project Director



Ing. Omar Marco Retini
Project Manager



Arch. Paolo Picozzi

Progetto	Rev.	Preparato da	Rivisto da	Approvato da	Data
P13_GES_113	0	CBE, CMO, PPI, OMR	OMR-APN	RCO	27/05/2014

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	STRUTTURA DEL DOCUMENTO	2
2	ANALISI DELLO STATO ATTUALE	3
2.1	INDICAZIONE ED ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA PAESAGGISTICA	3
2.1.1	Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) e Piano Paesaggistico della Regione Toscana	3
2.1.2	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto (PTCP)	5
2.1.3	Comune di Castel del Piano	7
2.1.4	Comune di Arcidosso	12
2.1.5	Comune di Santa Fiora	14
2.2	RICOGNIZIONE AREE SOGGETTE A TUTELA AI SENSI DEL D.LGS. 42/2004 E S.M.I.	17
2.3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI STUDIO	18
2.4	STIMA DELLA SENSIBILITÀ PAESAGGISTA DELL'AREA DI STUDIO	29
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI INTERVENTO	34
3.1	IL MODELLO GEOTERMICO DI RIFERIMENTO	34
3.1.1	Scelta del Numero e dell'Ubicazione dei Pozzi	35
3.2	PROGETTO DELLE POSTAZIONI DI PERFORAZIONE	35
3.3	PROGETTO DEI POZZI	38
3.3.1	Caratteristiche dell'Impianto di Perforazione ed Operazioni di Perforazione	40
3.3.2	Completamento e Ripristino dei Pozzi	43
3.4	LA CENTRALE DI PRODUZIONE	45
3.4.1	Impianto ORC	46
3.4.2	Pompe di sollevamento	47
3.4.3	Tubazioni di connessione impianto-pozzi	47
3.4.4	Impianti Ausiliari	48
3.4.5	Opere civili	49
3.5	OPERE DI MITIGAZIONE	51
3.6	OPERE CONNESSE	52
3.6.1	Descrizione del Tracciato	52
3.6.2	Caratteristiche tecniche della linea MT	53
4	ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA	56
4.1	STUDIO DELLE FORME E DELLE CROMIE DEL PALINSESTO TERRITORIALE PER UN CORRETTO INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO	58
4.2	STIMA DEL GRADO DI INCIDENZA PAESAGGISTICA DELLE OPERE IN PROGETTO	62

4.2.1	<i>Incidenza Morfologica e Tipologica</i>	63
4.2.2	<i>Incidenza Visiva</i>	63
4.2.3	<i>Incidenza Simbolica</i>	68
4.3	<i>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO DELL'IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO MONTENERO</i>	68
4.4	<i>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO DELLE OPERE CONNESSE ALL'IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO MONTENERO</i>	69

INTRODUZIONE

La presente Relazione Paesaggistica riguarda il progetto dell’Impianto Pilota geotermoelettrico denominato “Montenero”, predisposto in accordo all’art.9 del D.Lgs. n.28 del 03/03/2011, che la società Gesto Italia S.r.l. intende realizzare nel territorio comunale di Castel del Piano, in Provincia di Grosseto.

La localizzazione dell’Impianto pilota geotermico e relative opere connesse è mostrata in Figura 1a.

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

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di un impianto geotermoelettrico 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 altamente incrostanti. I fluidi geotermici, una volta utilizzati nell’impianto pilota, verranno reiniettati nelle formazioni di provenienza.

L’Impianto Pilota di Montenero fa parte della richiesta di Permesso di Ricerca per risorse geotermiche finalizzato alla sperimentazione di impianti pilota, convenzionalmente denominato “Montenero”. Il programma lavori associato al Permesso di ricerca ha ottenuto parere favorevole dal CIRM/MSE nella seduta del 12 dicembre 2012, come da comunicazione MSE del 6 febbraio 2013 n 0002746.

In Figura 1b si riporta la localizzazione del progetto e la perimetrazione del Permesso di Ricerca “Montenero”, ricadente nel territorio della Provincia di Grosseto, in particolare nei comuni di Castel del Piano, Arcidosso e Cinigiano.

Si fa presente che le attività in progetto sono caratterizzate da più fasi distinte: la prima, in cui avviene la perforazione nelle postazioni MN1 e MN2, 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 MN1 e MN2 e la realizzazione dell’Impianto ORC, oppure, in caso negativo, il completo ripristino dei luoghi.

Al riguardo si precisa che le due postazioni MN1 e MN2 e l’Impianto ORC sono state definite in modo da mantenersi esternamente ai vincoli paesaggistici presenti.

Le parti del progetto che interessano i vincoli paesaggistici sono le seguenti.

Parte della strada di accesso alla postazione MN2 (circa 80 m di nuova realizzazione) e parte della tubazione di reiniezione ORC-MN2 interessano aree boscate tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g).

Il cavidotto MT di collegamento alla rete Enel Distribuzione interessa parzialmente la fascia di rispetto apposta al torrente Ente, tutelata ai sensi D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera c).

Inoltre, anche l'opera di presa temporanea dell'acqua ed un breve tratto della tubazione per il trasporto della stessa interessano territori coperti da foreste e boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g). In merito a tale interferenza si specifica che la tubazione di approvvigionamento idrico è semplicemente appoggiata a terra, e che si tratta di opere a carattere temporaneo e rimovibile, che non comportano alcuna alterazione dei valori ecosistemici e paesaggistici dell'area tutelata.

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.

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**INDICAZIONE 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 Grosseto (PTCP);
- Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico dei Comuni di Castel del Piano, Arcidosso e Santa Fiora.

2.1.1**Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) e Piano Paesaggistico della Regione Toscana**

Il Piano di Indirizzo Territoriale attualmente vigente è stato approvato dal Consiglio Regionale in data 24 luglio 2007 con Delibera n. 72.

Il P.I.T. è stato implementato per quanto riguarda la disciplina paesaggistica: in data 16 giugno 2009 è stato infatti adottato il Piano di Indirizzo Territoriale con valore di Piano Paesaggistico in attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Attualmente, in seguito ad alcune modifiche che si sono rese necessarie, la Giunta Regionale con Deliberazione n. 1 del 17/01/2014 ha

proposto al Consiglio Regionale l'adozione dell'integrazione al PIT con valenza di Piano Paesaggistico.

L'allineamento programmatico dell'Impianto pilota Montenero e delle relative opere connesse è stato condotto utilizzando come riferimento il PIT implementato con la disciplina paesaggistica del gennaio 2014; la documentazione oggetto della proposta di adozione, consultabile sul sito internet della Regione Toscana, sebbene non sia stata attualmente adottata dal Consiglio Regionale, rappresenta uno strumento con un grado di approfondimento maggiore rispetto al precedente.

Il Piano, nella sua nuova versione, individua e descrive 20 ambiti di paesaggio per la Regione Toscana, ciascuno dei quali ha caratteristiche storiche, culturali, sociali differenti: ogni ambito è descritto nelle relative schede, che, superando l'ottica analitica, sostituiscono la classificazione tipologica con una visione sistemica più globale. I territori comunali di Castel del Piano, Arcidosso e Santa Fiora interessati dalla realizzazione dell'Impianto pilota Montenero e delle relative opere connesse, appartengono all'ambito paesaggistico n. 19 "Amiata".

In Figura 2.1.1a sono rappresentate le aree soggette a tutela paesaggistica ed ambientale definite dal Piano in esame, presenti nell'intorno dell'area individuata per la realizzazione dell'Impianto Pilota e delle opere ad esso connesse.

2.1.1.1

Rapporti con il Progetto - Impianto Pilota Montenero

L'analisi del " riquadro 2 " della Figura 2.1.1a evidenzia che le due aree individuate per la realizzazione dell'Impianto ORC e delle postazioni di produzione MN1 e reiniezione MN2 risultano libere da vincoli paesaggistici così come previsti dagli artt. 136 e 142 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i..

Per quanto riguarda la viabilità di accesso all'Impianto ORC ed alla postazione di produzione MN1, e quella di accesso alla postazione di reiniezione MN2, dalla Figura 2.1.1a emerge che:

- la viabilità di accesso all'Impianto ORC ed alla postazione di produzione MN1, di nuova realizzazione, non interferisce con alcuna area soggetta a vincolo ai sensi del D.Lgs.42/2004 e s.m.i.;
- la viabilità di accesso alla postazione di reiniezione MN2, nel tratto iniziale che si stacca dalla Strada provinciale del Cipressino, prevedendo il semplice adeguamento della strada bianca esistente, senza interessare le specie arboree presenti, non interessa aree boschive tutelate;
- gran parte del tratto di nuova realizzazione della viabilità di accesso alla postazione di reiniezione MN2 si colloca al margine di un'area boschiva tutelata, senza interessarla direttamente;
- un tratto di circa 80 m della viabilità di nuova realizzazione si sviluppa in area attualmente occupata da bosco, tutelato ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g).

La tubazione di connessione Impianto ORC - postazione di reiniezione MN2 interessa due aree soggette a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g) (territori coperti da foreste e boschi).

Inoltre, anche l'opera di presa temporanea dell'acqua ed un breve tratto della tubazione per il trasporto della stessa interessano territori coperti da foreste e boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g). In merito a tale interferenza si specifica che la tubazione di approvvigionamento idrico è semplicemente appoggiata a terra, e che si tratta di opere a carattere temporaneo e rimovibile, che non comportano alcuna alterazione dei valori ecosistemici e paesaggistici dell'area tutelata.

2.1.1.2 Rapporti con il Progetto - Opere Connesse

In Figura 2.1.1a ("riquadro 1") sono rappresentate le aree soggette a tutela paesaggistica ed ambientale definite dal Piano in esame, presenti nell'area interessata dal tracciato del cavidotto MT di collegamento alla nuova cabina di consegna, a sua volta collegata alla C.P. Bagnore.

Come mostrato in figura, a breve distanza dal tracciato della linea MT in progetto sono presenti alcune aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., quali zone boscate (art. 142 comma 1 lett. g)), un'area naturale protetta (Riserva Naturale Provinciale "Monte Labbro") tutelata ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. f) ed un'area di notevole interesse pubblico (art. 136) denominata "Zona del Monte Amiata caratterizzata da fitto manto boschivo sita nello ambito dei Comuni di Seggiano, Castel del Piano, Arcidosso e Santa Fiora" (istituita con decreto del 22/05/1959). Come mostrato in figura, il tracciato del cavidotto MT si colloca ai margini della riserva naturale e dell'area di notevole interesse pubblico, sempre mantenendosi esternamente ad esse, seguendo la viabilità esistente.

Dalla Figura 2.1.1a emerge infine che anche il sito individuato per la realizzazione della cabina di consegna risulta essere libero da vincoli.

2.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto è stato approvato con D.C.P. n.20 del 11/06/2010. Tale documento costituisce un aggiornamento del P.T.C. approvato con D.C.P. n. 30 del 07/04/1999.

Il P.T.C. mantiene infatti la stessa struttura modulare di quello del 1999, con apparato normativo articolato in Norme che contengono la disciplina del territorio, Schede tecniche a integrazione e supporto dei contenuti cogenti delle Norme, e Tavole di Piano.

Il P.T.C. definisce lo statuto del territorio provinciale, individua le prescrizioni e le salvaguardie concernenti le invarianti strutturali e formula indirizzi e criteri per lo

sviluppo, ponendosi come riferimento primario per il governo del territorio provinciale.

Per quanto riguarda la risorsa geotermica, l'art. 34 comma 11 delle Norme di Piano definisce che *“lo sfruttamento delle fonti geotermiche tradizionali sarà consentito solo nei due poli della geotermia (Amiata e Colline Metallifere)”*: tale norma risulta tuttavia non direttamente applicabile al progetto in esame, che prevede la ricerca di risorse geotermiche non tradizionali per uno sviluppo alternativo ed integrato nella realtà della campagna toscana.

2.1.2.1 Rapporti con il Progetto - Impianto Pilota Montenero

Sono stati consultati gli elaborati grafici allegati al Piano per valutare la coerenza del progetto in esame alle disposizioni normative vigenti.

La Tavola 3 del Piano “Morfologia Territoriale: Identità e Vocazioni” rappresenta l'articolazione qualitativa dei caratteri locali ed evidenzia le emergenze.

Dall'analisi della Tavola 3 emerge che l'Impianto Pilota interessa l'Unità Morfologica Territoriale (U.M.T.) denominata “R9.2 – Montelabbro e Pendici dell'Amiata”, corona montuosa e alto-collinare con morfologia composta da affioramenti dei rilievi strutturali a diversa composizione litologica.

La Scheda 8 “Sistema Morfologico Territoriale” riporta per ciascuna U.M.T. gli input conoscitivi e progettuali utili alla pianificazione, articolati in:

- *Caratteri identitari*, in forma di elenco delle proprietà distintive di ciascuna U.M.T., da considerarsi come “irregredibili”;
- *Fattori critici*, individuazione delle principali dinamiche in atto nel sistema territoriale da affrontare con il governo delle trasformazioni al fine di valorizzarne il potenziale evolutivo prevenendone eventuali effetti distortenti;
- *Indirizzi operativi*, repertorio sintetico di politiche di sviluppo ritenute confacenti alle vocazioni identitarie del territorio.

Per l'Unità Morfologica Territoriale in oggetto non sono previste prescrizioni, direttive ed indirizzi ostativi alla realizzazione dell'Impianto pilota Montenero.

Si fa altresì presente che, come meglio descritto nei Paragrafi 3.5 e 4.1, il progetto prevede una serie di misure di mitigazione, definite riferendosi alle forme ed ai colori riconoscibili nel paesaggio circostante, per consentire il corretto inserimento dell'impianto nel palinsesto territoriale esistente.

2.1.2.2 Rapporti con il Progetto - Opere Connesse

Consultando la Tavola 3 del Piano “Morfologia Territoriale: Identità e Vocazioni” si evince che il tracciato della linea MT e la cabina di consegna in progetto interessano le Unità Morfologiche Territoriali (U.M.T.) denominate “R9.1 - Cono dell'Amiata” e “R9.2 - Montelabbro e Pendici dell'Amiata”.



Così come per l'Impianto Pilota, anche per le opere connesse non si rilevano difformità rispetto a quanto riportato in prescrizioni, direttive ed indirizzi delle Unità Morfologiche Territoriali in esame.

2.1.3 *Comune di Castel del Piano*

2.1.3.1 **Piano Strutturale del Comune di Castel del Piano**

Il Piano Strutturale (di seguito PS) del Comune di Castel del Piano è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.8 del 29/03/2005.

Il PS definisce le strategie di sviluppo dell'intero territorio comunale e contiene:

- il quadro conoscitivo dettagliato, al livello comunale, delle risorse individuate dal P.T.C.;
- la ricognizione delle prescrizioni del P.T.C.;
- gli obiettivi da perseguire nel governo del territorio comunale;
- l'individuazione dei sistemi e dei sub-sistemi ambientali e insediativi da realizzare per conseguire i suddetti obiettivi;
- gli elementi per la valutazione degli effetti ambientali;
- gli indirizzi ed i parametri da rispettare nella predisposizione della parte gestionale del P.R.G. riguardanti la individuazione delle invarianti del territorio, delle U.T.O.E., delle dimensioni ammissibili per insediamenti e servizi;
- gli indirizzi programmatici per la sua attuazione;
- le salvaguardie, di durata comunque non superiore a tre anni, da rispettare sino all'approvazione del regolamento urbanistico;
- lo statuto dei luoghi che raccoglie gli elementi dell'inquadramento nell'ambito dei sistemi ambientali con particolare riferimento ai bacini idrografici e dei sistemi territoriali, urbani, rurali e montani.

Il PS si attua mediante il Regolamento Urbanistico, esaminato al Paragrafo 2.1.3.2.

Rapporti con il Progetto – Impianto Pilota Geotermico Montenero

Dall'analisi della Tav.U01b "Unità di Paesaggio (P.T.C.)", di cui si riporta un estratto in Figura 2.1.3.1a, emerge che le aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto ORC e la postazione di produzione MN1, ricadono all'interno del Sistema di Paesaggio R8 "Dorsale di Scansano", ed in particolare nell'UDP R8.1 "Monte Aquilaia", mentre la postazione di reiniezione rientra all'interno del Sistema di Paesaggio R9 "Monte Amiata" ed in particolare nell'UDP R9.3 "Le Pendici dell'Amiata".

Nell'unità di paesaggio R8.1 "Monte Aquilaia" ricadono inoltre:

- la quasi totalità della tubazione di reiniezione;

- la quasi totalità della tubazione di approvvigionamento idrico e il relativo punto di presa in cui sarà ubicato la motopompa;
- la strada di accesso alla postazione di reiniezione MN2 (sia il tratto esistente da adeguare che quello di nuova realizzazione).

Nell'UDP R9.3 "Le Pendici dell'Amiata" ricadono:

- la strada di nuova realizzazione di accesso alla postazione MN1 e all'impianto ORC;
- il tratto in uscita dalla postazione MN1 della tubazione di reiniezione;
- il tratto in uscita dalla postazione MN1 della tubazione di approvvigionamento.

Le norme tecniche di attuazione del PS analizzano ogni sottosistema e, oltre ad una breve descrizione, ne individuano la vocazione strategica, le invarianti fisiche, gli obiettivi locali, le azioni di tutela ed i criteri di trasformazione. Poiché l'analisi dei sottosistemi considera puntualmente i sistemi funzionali, ed individua per ognuno le possibili azioni di trasformazione, riscontrati all'interno dello stesso, l'analisi della coerenza delle opere in progetto è stata effettuata prendendo a riferimento la struttura proposta dalle NTA del piano, considerando solo i sistemi utili alla caratterizzazione paesaggistica dell'Impianto pilota.

Il Sistema delle Funzioni Ecologico-Naturalistiche: le "emergenze ambientali"

La Tavola U13b "Emergenze Ambientali e vocazione agricola del territorio" individua i sistemi dell'attività agricola e le emergenze ambientali.

L'unico elemento identificato come emergenza ambientale interferito dal progetto risulta essere il corridoio biologico individuato per il torrente Zancona, composto da bosco ceduo e da bosco ceduo degradato: si tratta in particolare di parte della strada di accesso alla postazione MN2, parte dalla tubazione per l'approvvigionamento idrico ed il punto di presa dell'acqua dal torrente sopra citato.

L'art.22, che definisce le azioni ed i livelli di tutela e di trasformazione per le suddette aree, non prevede prescrizioni ostative alla realizzazione delle opere previste. L'articolo specifica che, nel caso di interventi di rimboschimento è richiesto l'uso di essenze arboree e cespugliate autoctone finalizzate alla tutela della fauna con preferenza per gli alberi da frutto selvatici e per la vegetazione riparia.

Si fa presente che la realizzazione della strada di accesso comporterà il taglio di alcune essenze, come meglio dettagliato nella parte descrizione delle interferenze di cui al Paragrafo 3.5.1. Si rientra pertanto nell'ambito normato dall'art. 4 del Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57" e quindi nel tema relativo alla "Trasformazione del bosco e rimboschimento compensativo". La normativa di riferimento in Toscana è

rappresentata dalla L.R. 21 marzo 2000 n. 39 “Legge forestale della Toscana” e dal D.P.G.R. 8 Agosto 2003 n. 48/R “Regolamento Forestale” - Circolare”

Il progetto, tra gli interventi di mitigazione, prevede altresì la piantumazione di alcune specie vegetali, definite cercando di creare un *continuum* con le “forme” della vegetazione attualmente presenti.

Il Sistema delle Funzioni Ecologico-Naturalistiche: le “aree boscate”

L'interferenza del progetto con aree boscate si limita al passaggio della tubazione di approvvigionamento idrico ed al punto di presa stesso, oltre che alla strada di accesso alla postazione di reiniezione MN2. L'art.23 riprende quanto già richiamato dell'art.22 sui corridoi biologici: nel caso di interventi di rimboschimento è richiesto l'uso di essenze arboree e cespugliate autoctone finalizzate alla tutela della fauna con preferenza per gli alberi da frutto selvatici e per la vegetazione riparia. Si rimanda quindi a quanto sopra esposto.

Il Sistema dell'Attività Agricola

Richiamando la Tavola U13b, le opere in progetto interessano due sistemi delle attività agricole:

- zona marginale ad economia agricola debole - tale porzione di territorio è caratterizzata da un alto frazionamento della proprietà, da una zona collinare spesso con forti pendenze e scarsa specializzazione delle colture e da un alto valore paesaggistico e di biodiversità;
- zona ad agricoltura sviluppata estensiva - la zona rappresenta la porzione di territorio più vocata dal lato agricolo, inteso come viti-olivicolo.

Il Cap.2 del Titolo III delle NTA individua, per ogni sistema, gli interventi ammessi: si tratta di interventi strettamente legati all'attività agricola, dunque non aderenti al progetto in esame.

Si evidenzia altresì che le opere in progetto non risultano in contrasto con quanto esposto dalle NTA.

Il Sistema dell'attività insediativa e il Sistema dei Servizi pubblici e le Infrastrutture

Con riferimento alle modifiche ai tracciati stradali esistenti, l'art.41 delle NTA del PS indica che *“nel caso in cui la modifica consista in un cambiamento di tracciato all'interno della fascia di rispetto della strada non si ha una modifica al Piano Strutturale”*.

Poiché l'adeguamento del tratto di strada esistente per l'accesso alla postazione di reiniezione MN2 non comporta modifiche oltre la fascia di rispetto della strada, esso non costituisce modifica al PS.

Per completezza sono state infine consultate le Tavole U05b “Vincolo Idrogeologico” e U06b-U07b “Vincolo Paesaggistico”.

Dall’analisi della Tavola U05b emerge che la totalità degli interventi ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico. Il vincolo idrogeologico, normato dal RD n.3267 del 30/12/1923 e dal RD n.1126 del 16/05/1926, si pone l’obiettivo di preservare l’ambiente fisico esistente; 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 si ritiene che esse non gravino sul grado di rischio idrogeologico presente nell’area. Si rimanda comunque alle analisi e valutazioni condotte nella Relazione Geologica allegata al Progetto Definitivo.

Per l’analisi delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico, si rimanda invece all’analisi del Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana (Paragrafo 2.1.1), che ha recentemente provveduto all’aggiornamento della perimetrazione delle stesse, promuovendo la diffusione delle nuove perimetrazione tramite il servizio Geoscopio.

Rapporti con il Progetto – Opere Connesse

Il cavidotto interrato MT, che si sviluppa nel territorio di Castel del Piano per circa 4,5 km, interessa le seguenti unità di paesaggio:

- R8.1 “Monte Aquilaia”, per un tratto di circa 1 km;
- R9.3 “Le pendici dell’Amiata”, per un tratto di circa 1,4 km;
- R9.2 “Il cono dell’Amiata”, per un tratto di circa 2 km.

Si ricorda che il cavidotto sarà posato su sedi stradali già esistenti, senza modificarne l’attuale assetto e senza interessare aree a destinazione diversa da quelle sopra indicate.

Sono quindi da escludersi interferenze dirette con aree boscate, con corridoi biologici e zone di rispetto dei corsi d’acqua: la posa del cavidotto su infrastrutture stradali già esistenti, infatti, consentirà di non occupare aree a naturalità o con destinazioni d’uso diverse da quella stradale.

Dall’analisi della Tavola U05b emerge che la totalità del cavidotto ricadente nel Comune di Castel del Piano interessa in un’area sottoposta a vincolo idrogeologico. Il vincolo idrogeologico, normato dal RD n.3267 del 30/12/1923 e dal RD n.1126 del 16/05/1926, si pone l’obiettivo di preservare l’ambiente fisico esistente; 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 si ritiene che esse non gravino sul grado di rischio idrogeologico presente nell’area. Si rimanda comunque alle analisi e valutazioni condotte nella Relazione Geologica allegata al Progetto Definitivo.

Inoltre, alcuni tratti della strada provinciale del Cipressino sono individuati come tracciati rilevati nel catasto leopoldino ad oggi esistenti: si ricorda in proposito che, una volta realizzato, la linea MT sarà completamente interrata e dunque non ci saranno effettive modifiche alla sede stradale né al valore storico testimoniale dell'infrastruttura stradale. Il tracciato della strada non subirà variazioni né deviazioni.

2.1.3.2 Regolamento Urbanistico del Comune di Castel del Piano

Il Regolamento Urbanistico (di seguito RU), approvato dal Consiglio Comunale con Delibera n.29 del 23/09/2006, insieme al Piano Strutturale, costituisce il Piano Regolatore Generale del Comune di Castel del Piano.

Il RU si compone di due parti: la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti e la disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio.

Il RU si articola in:

- Titolo I: disposizioni generali e di attuazione;
- Titolo II: tutela delle risorse essenziali;
- Titolo III: i servizi e le attrezzature pubbliche;
- Titolo IV: il territorio urbanizzato;
- Titolo V: Il territorio aperto;
- Titolo VI: fattibilità geologica;
- Titolo VII: adeguamento delle norme al PAI.

Rapporti con il Progetto – Impianto Pilota Geotermico Montenero

La Tavola 01B “Ambiti e Zone del Territorio Aperto” riunisce gli elementi precedentemente individuati nel PS nelle tavole U01b e U13b.

Come già precedentemente esposto le aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto ORC e la postazione di produzione MN1 ricadono in Zone ad agricoltura debole (ZAD) all'interno dell'UDP R8.1 “Monte Aquilaia”, mentre la postazione di reiniezione rientra in zone ad agricoltura sviluppata (ZAS) all'interno dell'UDP R9.3 “Le Pendici dell'Amiata”.

In ZAD-R8.1 “Monte Aquilaia” ricadono inoltre:

- la quasi totalità della tubazione di reiniezione;
- parte della tubazione di approvvigionamento idrico;
- parte della strada di accesso alla postazione di reiniezione MN2 (sia il tratto esistente da adeguare che quello di nuova realizzazione).

In ZAS-R9.3 “Le Pendici dell'Amiata” ricadono:

- la strada di nuova realizzazione di accesso alla postazione MN1 e all'impianto ORC;
- il tratto in uscita dalla postazione MN1 della tubazione di reiniezione;
- il tratto in uscita dalla postazione MN1 della tubazione di approvvigionamento.

Si evidenzia, inoltre, che parte della strada di accesso alla postazione MN2, parte dalla tubazione per l'approvvigionamento idrico e il punto di presa dell'acqua dal torrente sopra citato ricadono nella zona di rispetto dei corsi d'acqua, che corrisponde alla perimetrazione dei "corridoi biologici" individuati da PS.

Gli articoli di riferimento per tali ambiti sono art.68 "zone di rispetto dei corsi d'acqua", art.72 "zona ad agricoltura debole (Z.A.D.) delle pendici dell'Amiata" ed art.73 "zona ad agricoltura sviluppata (Z.A.S.) del monte Aquilaia".

Si specifica che dall'analisi degli articoli delle NTA del RU sopra citati, non sono emerse specifiche indicazioni rispetto agli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto pilota geotermico di Montenero.

Rapporti con il Progetto – Opere Connesse

Il cavidotto di collegamento MT interessa il Comune di Castel del Piano per un tratto di circa 4,5 km.

Dall'analisi delle NTA del RU non sono emerse specifiche indicazioni rispetto agli interventi previsti per la realizzazione del cavidotto interrato di collegamento tra l'impianto ORC e la cabina di consegna.

2.1.4 Comune di Arcidosso

2.1.4.1 Piano Strutturale del Comune di Arcidosso

Il Piano Strutturale del Comune di Arcidosso, approvato con D.C.C. n.49 del 13/10/2010 (variante generale), insieme al RU (approvato per stralci, tra cui la parte relativa alla disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio con D.C.C. n. 19 del 27/06/2013 – ultima variante adottata con D.C.C. n. 31 del 09.04.2014), è parte integrante del Piano Regolatore Comunale.

Il PS contiene lo statuto del territorio che, individua e definisce:

- le risorse che costituiscono la struttura identitaria del territorio comunale definita attraverso l'individuazione dei sistemi e dei sub-sistemi territoriali e funzionali;
- le invarianti strutturali;
- i principi del governo del territorio;
- i criteri per l'utilizzazione delle risorse;
- la disciplina della valorizzazione del paesaggio, nonché le disposizioni di dettaglio per la tutela dell'ambiente, dei beni paesaggistici e dei beni culturali;

- le aree e gli immobili dichiarati di notevole interesse pubblico.

Il PS delinea, inoltre, la strategia dello sviluppo territoriale comunale mediante l'indicazione e la definizione:

- degli obiettivi e degli indirizzi per la programmazione del governo del territorio;
- delle unità territoriali organiche elementari che assicurano un'equilibrata distribuzione delle dotazioni necessarie alla qualità dello sviluppo territoriale;
- delle dimensioni massime sostenibili degli insediamenti nonché delle infrastrutture e dei servizi.

Il PS si attua mediante il Regolamento Urbanistico, esaminato al Paragrafo 2.1.4.2.

Rapporti con il Progetto – Opere Connesse

Il cavidotto di collegamento MT interessa il Comune di Arcidosso per un tratto di circa 10,4 km.

Dall'analisi della Cartografia di piano, in coerenza con il PTCP, emerge che l'opera in progetto interessa l'unità morfologica territoriale R.9.2 "Cono dell'Amiata".

In Figura 2.1.4.1a si riporta un estratto della Tav.2-All.2A "Vincoli Sovraordinati": come visibile dalla figura il cavidotto interessa minimamente la fascia di rispetto del torrente Ente, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. comma 1, lettera c). Si precisa che tale fascia di rispetto sottoposta a tutela non è rappresentata tra quelle identificate dal PIT con valenza di Piano Paesaggistico.

Si ricorda, in merito, che il cavidotto sarà posato su strada e completamente interrato. Una volta realizzato i luoghi saranno completamente ripristinati e, dunque, non ci saranno interferenze dirette con l'area vincolata.

Dall'analisi della Tavola 9 allegata al Regolamento Urbanistico, emerge che il cavidotto in progetto attraversa quattro U.T.O.E.:

- U.T.O.E. di Arcidosso Capoluogo;
- U.T.O.E. della Zancona;
- U.T.O.E. dell'Aiole;
- U.T.O.E. di Montelaterone.

Il Titolo VI delle NTA del PS riporta, per ogni U.T.O.E., una descrizione, gli elementi costituenti le invarianti strutturali, gli elementi di criticità, gli obiettivi prestazionali, le azioni di trasformazione, le condizioni alla trasformabilità, norme di salvaguardia.

Per le U.T.O.E. interessate dal cavidotto, le azioni di trasformazione, le condizioni alla trasformabilità nonché le norme di salvaguardia non prevedono vincoli ostativi per la realizzazione dell'intervento in progetto. In tutte le unità territoriali

omogenee non sono previste norme specifiche relativamente alla realizzazione di elettrodotti interrati.

2.1.4.2 Regolamento Urbanistico del Comune di Arcidosso

Il Regolamento Urbanistico del Comune di Arcidosso (approvato per stralci, tra cui la parte relativa alla disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio con D.C.C. n. 19 del 27/06/2013 – ultima variante adottata con D.C.C. n. 31 del 09.04.2014) contiene la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti e la disciplina delle trasformazione degli assetti insediativi, infrastrutturali ed essenziali del territorio.

Rapporti con il Progetto – Opere Connesse

Dall'analisi delle NTA del RU non sono emerse specifiche indicazioni rispetto agli interventi previsti per la realizzazione del cavidotto interrato MT di collegamento tra l'impianto ORC e la cabina di consegna.

2.1.5 Comune di Santa Fiora

2.1.5.1 Piano Strutturale del Comune di Santa Fiora

Il Piano Strutturale del Comune di Santa Fiora è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.1, del 14/01/2011.

Rapporti con il Progetto – Opere Connesse

Le opere ricadenti nel comune di Santa Fiora sono il tratto terminale del tracciato del cavidotto MT, per una lunghezza di circa 600 m, e la cabina di consegna, prevista all'interno della Cabina Primaria di proprietà Enel.

Tutti gli interventi sopra citati ricadono nell'unità di paesaggio R9.2 "Il cono dell'Amiata". Tra gli obiettivi generali che il piano comunale identifica per la suddetta unità di paesaggio si trova lo sviluppo della geotermia. Poiché la realizzazione del cavidotto e della cabina primaria sono opere connesse ad un impianto geotermico, risultano in coerenza con i principi enunciati dal PS.

Dall'analisi della cartografia allegata al PS, in particolare delle tavole U06 "Aree di pregio paesistico e naturalistico", U07 "Vincolo idrogeologico" e U08 "Vincolo Paesaggistico" risulta che le opere in progetto sono esterne ad aree di pregio, oltre che da qualsiasi vincolo paesaggistico, mentre ricadono all'interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

Come già precedentemente esposto il vincolo idrogeologico, normato dal RD n.3267 del 30/12/1923 e dal RD n.1126 del 16/05/1926, si pone l'obiettivo di preservare l'ambiente fisico esistente; 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 si ritiene che esse non gravino significativamente sul grado di rischio idrogeologico presente nell'area. Per dettagli riguardo a tali aspetti si rimanda alla Relazione Geologica allegata al Progetto Definitivo.

2.1.5.2 Regolamento Urbanistico del Comune di Santa Fiora

Il RU del Comune di Santa Fiora è stato adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n.4 del 01/02/2014.

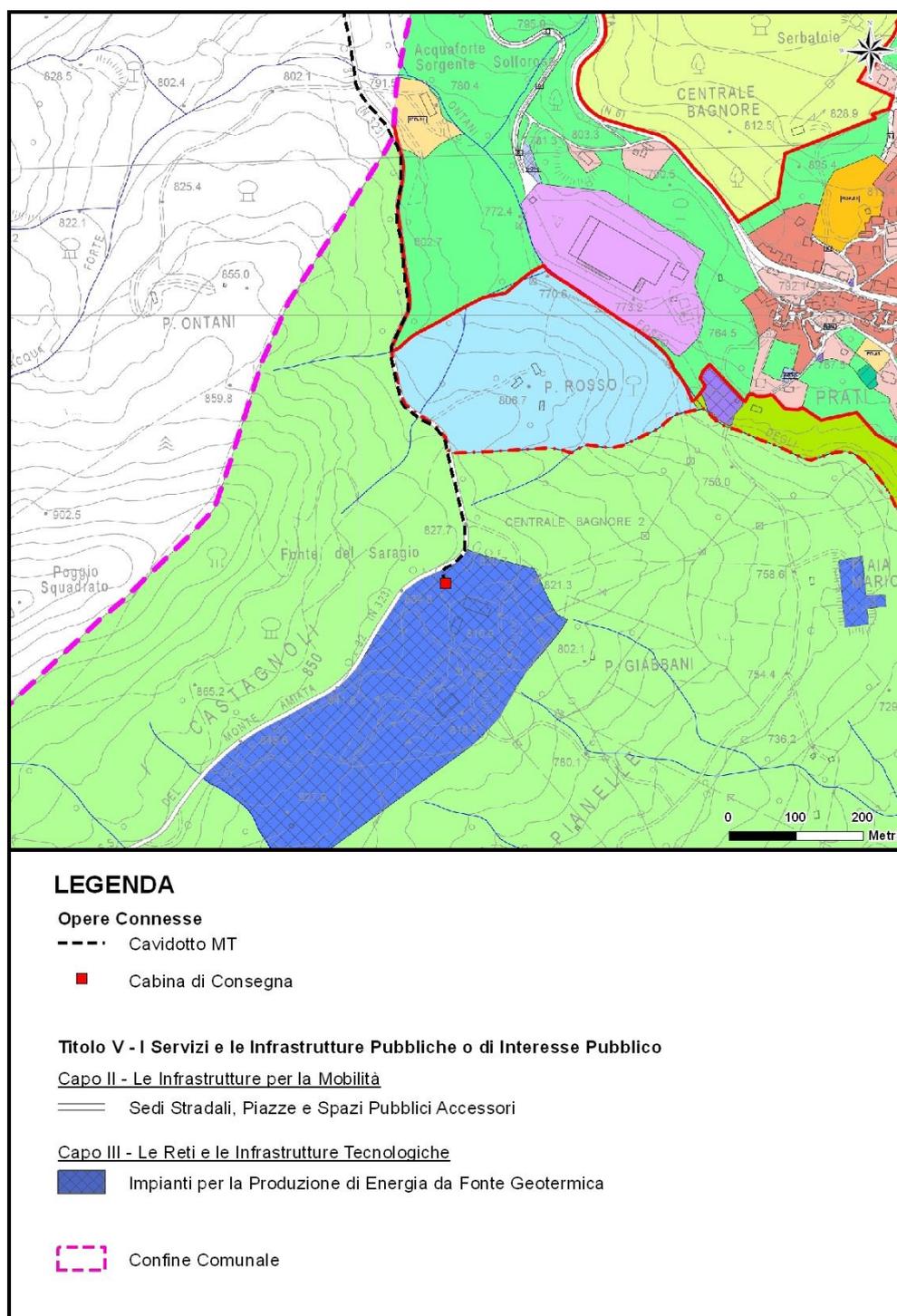
Esso disciplina l'attività edilizia e urbanistica sull'intero territorio comunale, stabilendo le regole e le azioni per la tutela, la riqualificazione e la valorizzazione del patrimonio insediativo e territoriale.

Il Regolamento urbanistico contiene la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti, e la disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio.

Rapporti con il Progetto – Opere Connesse

La Tavola A01 "Disciplina dei suoli e degli insediamenti", di cui si riporta un estratto in Figura 2.1.5.2a individua le varie discipline di uso dei suoli opportunamente descritte nelle NTA del piano.

Figura 2.1.5.2a Estratto Tavola A01 “Disciplina dei suoli e degli insediamenti”



Come visibile, il cavidotto in progetto interessa aree identificate come infrastrutture della mobilità – sedi stradali, piazze e spazi pubblici accessori, mentre il tratto terminale e la cabina di consegna interessano reti e infrastrutture tecnologiche - impianti per la produzione di energia da fonte geotermica.

L'art.91 esplicita la disciplina nell'ambito delle sedi stradali "sulle aree per sedi stradali [...] è ammessa la realizzazione di canalizzazioni di infrastrutture tecnologiche".

La nuova cabina si localizza nell'area individuata come impianti per la produzione di energia da fonte geotermica (art.97 delle NTA), pertanto le opere in progetto sono coerenti con la destinazione d'uso attribuita alla zona.

2.2

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

In Figura 2.2a (1 di 2 e 2 di 2) sono rappresentate le aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. presenti nelle Aree di Studio corrispondente all'involuppo degli intorni di 3 km rispetto all'Impianto ORC, alla postazione di produzione MN1 ed alla postazione di reiniezione MN2, mentre, per le opere connesse, corrisponde ad un intorno di 1 km a cavallo della linea interrata MT.

Come visibile le due aree individuate per la realizzazione dell'Impianto ORC e delle postazioni di produzione MN1 e reiniezione MN2 risultano libere da qualsiasi vincolo paesaggistico-ambientale così come previsti dell'art.136 e 142 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i..

Per quanto riguarda la viabilità di accesso all'Impianto ORC ed alla postazione di produzione MN1, e quella di accesso alla postazione di reiniezione MN2, dalla figura emerge che:

- la viabilità di accesso all'Impianto ORC ed alla postazione di produzione MN1 non interferisce con alcuna area soggetta a vincolo;
- gran parte del tratto di nuova realizzazione della viabilità di accesso alla postazione di reiniezione MN2 si colloca lungo il margine del bosco e la restante parte di viabilità di accesso si sviluppa lungo la strada esistente, che sarà oggetto di adeguamento. Come visibile in figura, un tratto di circa 80 m della viabilità di nuova realizzazione interferisce con territori coperti da foreste e boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g).

La tubazione di connessione Impianto ORC - postazione di reiniezione MN2 interessa due aree soggette a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g) (territori coperti da foreste e boschi).

Inoltre, anche l'opera di presa temporanea dell'acqua ed un breve tratto della tubazione per il trasporto della stessa interessano inoltre i territori coperti da foreste e boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. art. 142 comma 1 lett. g). L'opera di presa e la tubazione, quest'ultima semplicemente appoggiata a terra, oltre ad essere a carattere temporaneo e rimovibile, non comportano alcuna alterazione dei valori ecosistemici e paesaggistici dell'area tutelata.

Nell'Area di Studio ricadono inoltre le seguenti aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.:



- alcune aree boschive, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g);
- due corsi d'acqua sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera c), ovvero il Fosso della Concia ed il Torrente Ente.

Come visibile dalla Figura 2.2a 2 di 2, il cavidotto interessa minimamente la fascia di rispetto del torrente Ente, tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. comma 1, lettera c).

Nell'Area di Studio della linea MT ricadono inoltre:

- alcune aree boschive, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g);
- riserva provinciale del Monte Labbro, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera f);
- un'area di notevole interesse pubblico tutelata ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. denominata "Zona del Monte Amiata Caratterizzata da Fitto Manto Boschivo sita nello Ambito dei Comuni di Seggiano Castel del Piano Arcidosso e Santa Fiora".

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, come già detto, corrisponde, per l'impianto pilota geotermico Montenero, all'involuppo degli intorni di 3 km rispetto all'impianto ORC, alla postazione di produzione MN1 ed alla postazione di reiniezione MN2, mentre, per le opere connesse, corrisponde ad un intorno di 1 km a cavallo della linea interrata MT.

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

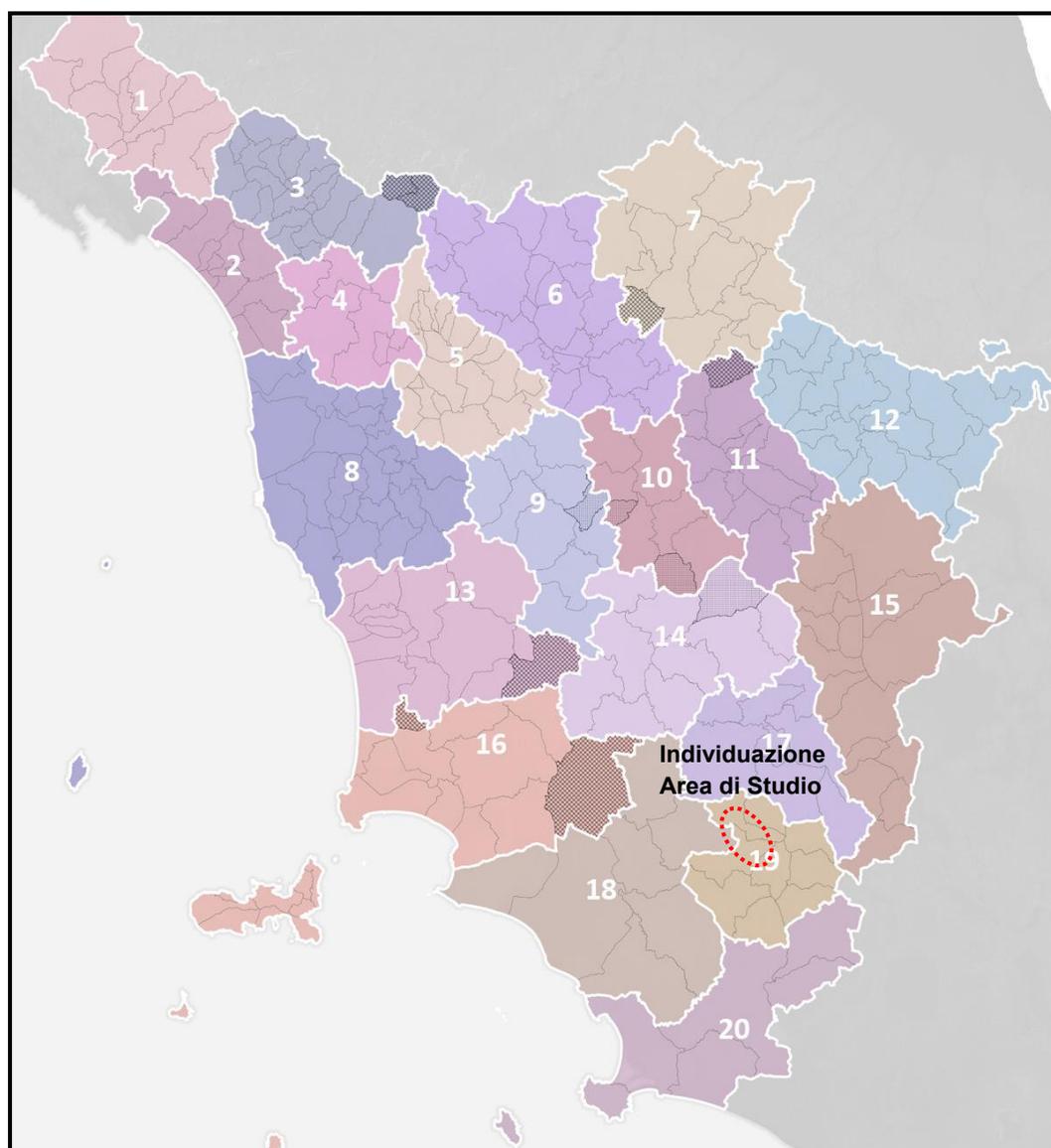
Il Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana, come già anticipato al Paragrafo 2.1.1, suddivide il territorio regionale in 20 ambiti di paesaggio, individuati attraverso l'incrocio dei seguenti elementi:

- 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" ed in parte all'interno dell'ambito n.18 "Maremma Grossetana".

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

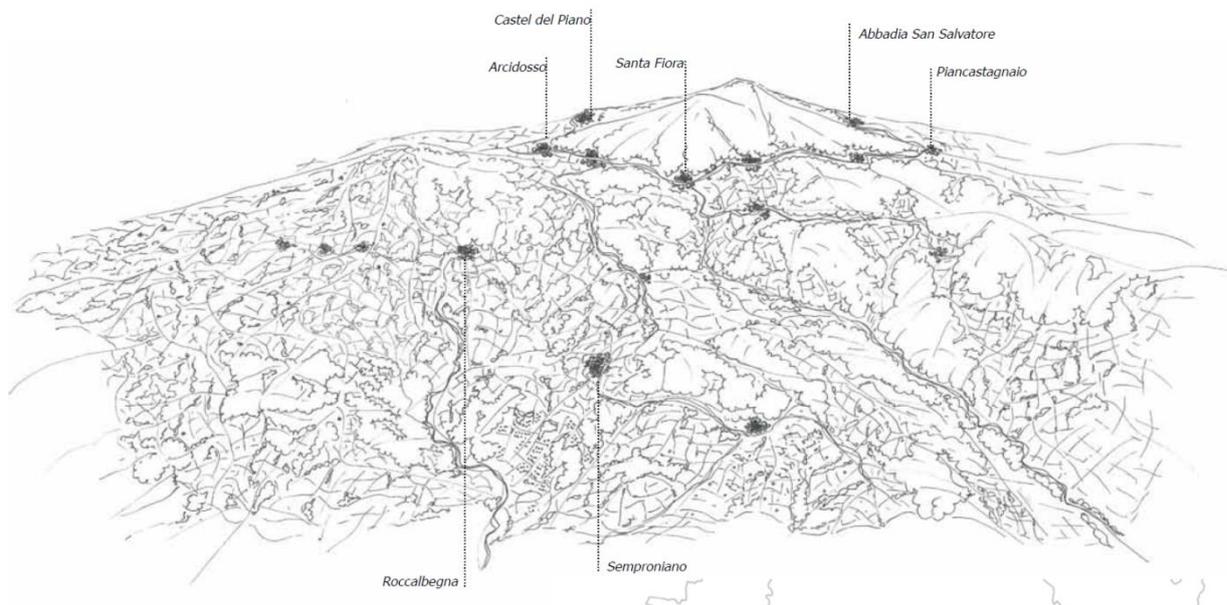


Ambito n. 19 "Amiata"

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 poderale e interpoderale.

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.

Ambito n.18 "Maremma Grossetana"

Una piccola porzione dell'Area di Studio rientra all'interno dell'ambito n.18 "Maremma grossetana". Come visibile nella Figura 2.3.1.1a precedentemente

riportata, la parte dell'ambito interessata è marginale rispetto all'intero ambito stesso, e ricade unicamente nel Comune di Cinigiano. Data la limitata estensione della parte dell'Area di Studio che interessa suddetto ambito si è ritenuto non pertinente riportare l'individuazione del patrimonio di sintesi riportato nella scheda d'ambito.

Figura 2.3.1.1c Schema dell'Organizzazione Insediativa dell'Ambito "Maremma Grossetana" - Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana



Il grado di eterogeneità del paesaggio collinare diminuisce sensibilmente con l'addolcirsi delle morfologie che compongono l'Ambito, spogliandosi dall'apparato di siepi e di altri elementi di corredo vegetazionale e facendo prevalere le superfici a seminativi nudi di tipo estensivo (a nord di Cinigiano, a sud di Campagnatico, lungo il confine meridionale dell'ambito).

I caratteri di pregio della porzione collinare richiamano, oltre all'eterogeneità delle componenti agro-forestali, la qualità e complessità delle relazioni strutturali e paesaggistiche tra il sistema insediativo storico e il paesaggio agrario. In gran parte del territorio, i nuclei spesso di impianto medievale collocati in posizione dominante, dalla morfologia compatta, non di rado murati (Pereta, Magliano, Montiano, Pari, Casale di Pari, Cinigiano, Civitella Marittima, Sasso d'Ombrone, Campagnatico, Batignano) hanno visto salvaguardati i rapporti originari con l'intorno coltivato.

Il valore strutturante dell'assetto insediativo collinare e pedecollinare risulta ulteriormente rafforzato dal sistema di castelli-fattoria o fattorie storiche funzionali al controllo e alla gestione del territorio agricolo, dalla rete di edifici religiosi di origine medievale, dai centri murati.

2.3.1.2

Caratterizzazione dello stato attuale della componente paesaggio all'interno dell'Area di Studio mediante documentazione fotografica – Impianto Pilota Geotermico “Montenero”

Nell'Area di Studio il paesaggio risulta caratterizzato prevalentemente da due tipologie ben distinte, delimitate dal corso del torrente Zancona che taglia quasi a metà l'area.

Ad est del torrente il paesaggio agrario si distingue per la presenza di un tessuto fitto di appezzamenti irregolari di dimensioni contenute, in cui l'olivo ad impianto tradizionale crea un mosaico complesso, strutturato da un reticolo ben organizzato di siepi, lingue di bosco, ed elementi vegetazionali posti lungo il confine dei campi e della viabilità podereale esistente.

Ad ovest del torrente Zancona l'alternarsi di campo chiusi coltivati a seminativo o a pascolo a lembi boscati crea un avvicinarsi di aperture e chiusure visive che talvolta permettono una visione panoramica sul territorio circostante, altre si limato alle quinte arboree in primo piano.

A nord di Montenero, invece, l'influenza della valle fluviale del Fiume Ombrone, crea un paesaggio di campi aperti, coltivati prevalentemente a seminativi.

Figura 2.3.1.2a Individuazione dei Caratteri Identitari del Paesaggio nell'Area di Studio

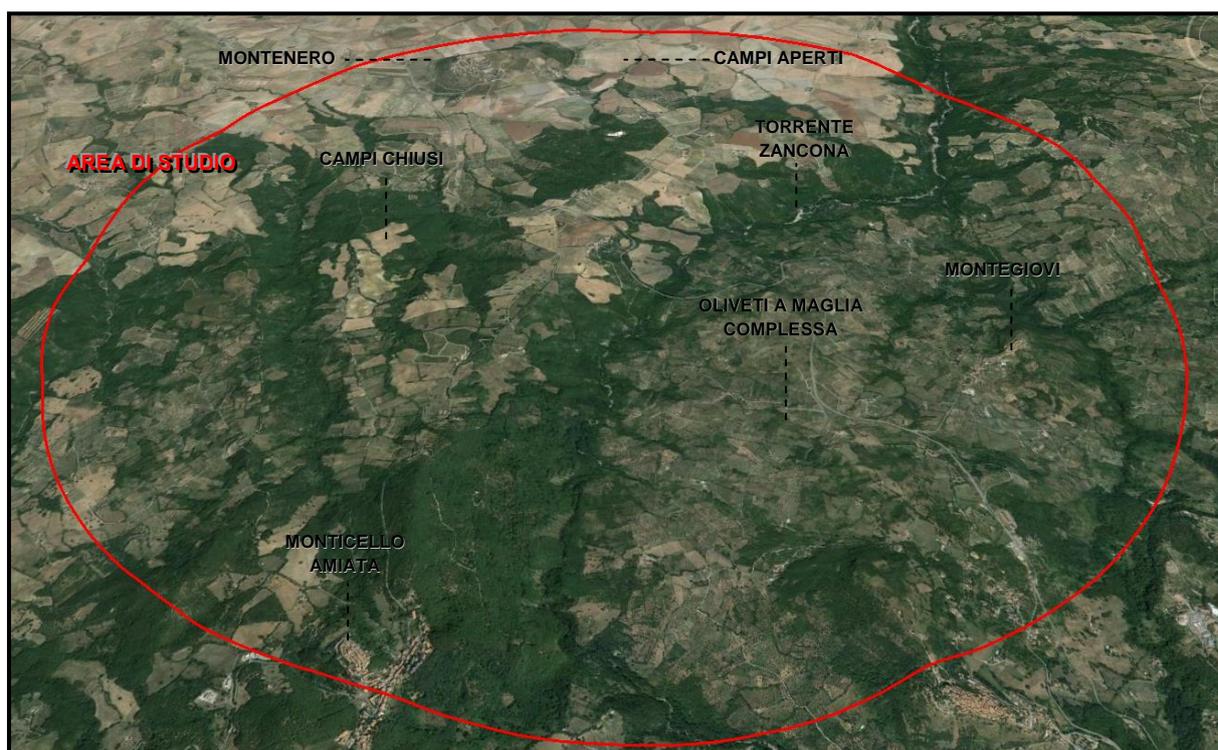


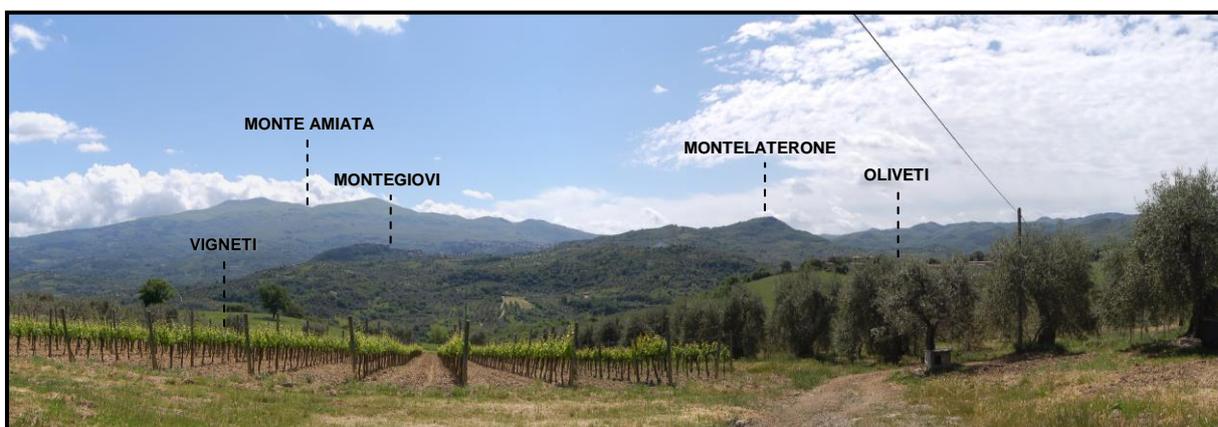
Figura 2.3.1.2b Individuazione dei Caratteri Identitari del Paesaggio nell'Area di Studio – Oliveti di Impianto Tradizionale/Campi Chiusi/Campi Aperti



Figura 2.3.1.2c Individuazione dei Caratteri Identitari del Paesaggio nell'Area di Studio – Montenero/Monticello Amiata/Montegiovi



Figura 2.3.1.2d Sintesi dei Caratteri Identitari



Di seguito si riportano alcune immagini relative ai caratteri identitari del paesaggio sopra descritti e riconoscibili nell'Area di Studio.

Figura 2.3.1.2e *Conformazione della Valle del Torrente Zancona all'Interno dell'Area di Studio*



Figura 2.3.1.2f *Seminativi Organizzati con Maglia a Campi Chiusi*

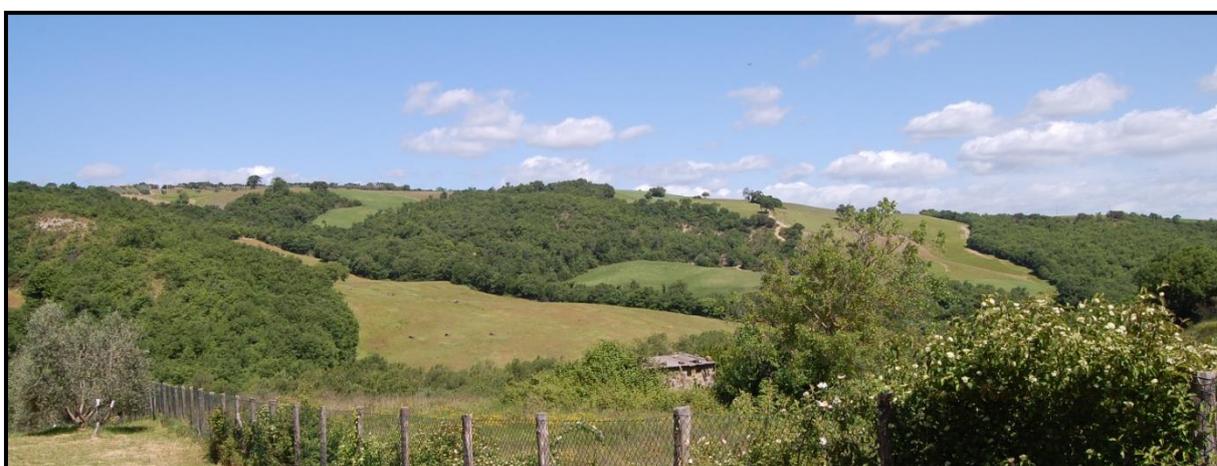


Figura 2.3.1.2g *Focus su Oliveti*



Figura 2.3.1.2h Identificazione di Vigneti

2.3.1.3 **Caratterizzazione dello Stato Attuale della Componente Paesaggio all'Interno dell'Area di Studio Mediante Documentazione Fotografica – Opere Connesse**

L'Area di Studio di 1 km individuata a cavallo del tracciato del cavidotto interrato MT di collegamento tra l'impianto ORC e la cabina di consegna, ricade parzialmente all'interno dell'Area di Studio dell'impianto pilota geotermico "Montenero". Per tale porzione si rimanda alla descrizione di cui al Paragrafo 2.3.1.2.

In generale, l'area di studio interessa il paesaggio di transizione tra la montagna e la collina. Questo passaggio è segnato da una serie di insediamenti di origine medievale disposti ad anello lungo il Monte Amiata: nell'area di studio ricadono il centro abitato di Arcidosso e la frazione di Montelaterona, che conservano il nucleo di origine medievale.

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.

Figura 2.3.1.3a Vista di Montelaterone

La corona degli insediamenti di mezzacosta è arricchita dalla presenza di alcuni edifici religiosi: nell'Area di Studio ricade la pieve romanica di Santa Maria a Lamula.

Figura 2.3.1.3b Pieve di Santa Maria a Lamula

Nei pressi di Arcidosso il paesaggio è movimentato dall'insediamento stesso che, oltre al nucleo storico originario posto in posizione elevata, si compone di altre espansioni più recenti, localizzate lungo la strada di crinale e nei pressi della provinciale del Cipressino.

Figura 2.3.1.3c Vista di Arcidosso

Successivamente, l'Area di Studio devia verso le frazioni di Aiole e Bagnore, interessando un'area di rilevante importanza ambientale individuata come SIR-SIC-ZPS e Riserva Provinciale e Riserva Naturale "Monte Labbro e Alta Valle dell'Albegna", in cui sono presenti vaste zone aperte a pascolo e castagneti da frutto con il riconoscibile impianto tradizionale.

Figura 2.3.1.3d Vista di Arcidosso**Figura 2.3.1.3e Castagneto da Frutto**

Avvicinandoci al Comune di Santa Fiora, l'Area di Studio si caratterizza da un'eterogenea organizzazione del territorio, composta da un'articolata presenza forestale, intervallata da campi a seminativo o a prato-pascolo.

Figura 2.3.1.3f Boschi Intervallati da Campi Coltivati e Pascoli



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.

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 2.4a 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

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Chiavi di Lettura
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 dell'Area di Studio rispetto ai diversi modi di valutazione e alle diverse chiavi di lettura viene espressa utilizzando la seguente classificazione: sensibilità paesaggistica molto bassa, bassa, media, alta, molto alta.

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

Nella seguente Tabella 2.4b è riportata la descrizione dei valori paesaggistici riscontrati secondo gli elementi di valutazione precedentemente descritti.

Tabella 2.4b *Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio dell'Impianto Pilota Geotermico "Montenero"*

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
Morfologico Strutturale	Morfologia	L'Area di Studio è caratterizzata dalla compagine di rilievi collinari dalla geomorfologia differenziata. Le aree di fondovalle, coincidono con le lingue di territorio in corrispondenza dei fiumi Orcia, e di altri corsi d'acqua minori (Zancona). L'area è caratterizzata in parte da due tipologie ben distinte, delimitati dal corso del torrente Zancona che taglia quasi a metà l'area. Ad est del torrente il paesaggio agrario si distingue per la presenza di un tessuto fitto di appezzamenti irregolari di dimensioni contenute, in cui l'olivo ad impianto tradizionale crea un mosaico complesso, strutturato da un reticolo ben organizzato di siepi, lingue di bosco, ed elementi vegetazionali posti lungo il confine dei campi e della viabilità podereale esistente. Ad ovest del torrente Zancona l'alternarsi di campo chiusi coltivati a seminativo o a pascolo a lembi boscati crea un avvicinarsi di aperture e chiusure visive che talvolta permettono una visione panoramica sul territorio circostante, altre si limato alle quinte arboree in primo piano.	<i>Medio - Alto</i>
	Naturalità	Le aree con più naturalità corrispondono alla vegetazione ripariale presente lungo il corso del Torrente Zancona e lungo i corsi d'acqua minori e alle numerose zone boscate, ritagliate dalle aree coltivate e dagli appezzamenti utilizzati a	<i>Medio</i>

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
		prato-pascolo.	
	Tutela	Nell'Area di Studio si rileva la presenza di alcune aree boschive, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g). Due corsi d'acqua risultano tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera c), ovvero il Fosso della Concia e il Torrente Zancona.	<i>Basso</i>
	Valori Storico Testimoniali	Il valore storico testimoniale è dato dall'organizzazione poderale talvolta ben presente sul territorio, dalla maglia agraria di oliveti con impianto tradizionale. I centri abitati di Montenero, Monticello Amiata e Montegiovi presentano un impianto medievale ben conservato. 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, talora schermate dalla presenza di zone boscate o di oliveti che arrivano fino a bordo strada. Gli insediamenti che, come già detto, sono localizzati a mezza costa permettono spesso ampie visioni sul paesaggio circostante.	<i>Medio - Alto</i>
Simbolica	Singolarità Paesaggistica	L'Area di Studio è caratterizzata dalla combinazione tra aree a seminativo e a prato-pascolo associate ad oliveti e vigneti, in cui è leggibile l'organizzazione della maglia tradizionale, intervallate da zone boscate. Elemento identificativo del territorio è inoltre il Torrente Zancona. Tali caratteri 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 pertanto di valore tra *Medio – Medio Alto*, in quanto:

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

Stima della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio delle Opere Connesse

Nella seguente Tabella 2.4c è riportata la descrizione dei valori paesaggistici riscontrati secondo gli elementi di valutazione precedentemente descritti.

Tabella 2.4c

Valutazione della Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio delle Opere Connesse

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
Morfologico Strutturale	Morfologia	<p>L'Area di Studio di 1 km individuata a cavallo del tracciato del cavidotto interrato MT di collegamento tra l'impianto ORC e la cabina di consegna, in generale, interessa il paesaggio di transizione tra la montagna e la collina.</p> <p>Nella parte più a nord, troviamo il torrente Zancona che segna il passaggio tra due tipologie paesaggistiche ben distinte.</p> <p>Ad est del torrente il paesaggio agrario si distingue per la presenza di un tessuto fitto di appezzamenti irregolari di dimensioni contenute, ad ovest del torrente l'alternarsi di campo chiusi coltivati a seminativo o a pascolo a lembi boscati crea un avvicinarsi di aperture e chiusure.</p> <p>Nei pressi di Arcidosso il paesaggio è movimentato dall'insediamento stesso che, oltre al nucleo storico originario posto in posizione elevata, si compone di altre espansioni più recenti, localizzate lungo la strada di crinale e nei pressi della provinciale del Cipressino.</p> <p>Più a sud, avvicinandoci al Comune di Santa Fiora, l'Area di Studio è composta da un'articolata presenza forestale, intervallata da campi a seminativo o lasciati a prato-pascolo, oltre che da alcuni castagneti da frutto ben conservati.</p>	<i>Medio - Alto</i>
	Naturalità	L'Area di Studio interessa un'area di rilevante importanza ambientale individuata come SIR-SIC-ZPS, Riserva Provinciale e Riserva Naturale "Monte Labbro e Alta Valle dell'Albegna", in cui sono presente vaste zone aperte a pascolo e castagneti da frutto con il riconoscibile impianto tradizionale.	<i>Medio - Alto</i>
	Tutela	<p>Nell'Area di Studio ricadono numerose aree boschive, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera g)</p> <p>Si rileva inoltre la presenza della riserva provinciale del Monte Labbro, tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., art.142, comma 1, lettera f). e di un'area di notevole interesse pubblico tutelata ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. denominata "Zona del Monte Amiata Caratterizzata da Fitto Manto Boschivo sita nello Ambito dei Comuni di Seggiano Castel del Piano Arcidosso e Santa Fiora".</p>	<i>Basso</i>
	Valori Storico Testimoniali	<p>Il valore storico testimoniale è dato dall'organizzazione podereale talvolta ben presente sul territorio, dalla maglia agraria di oliveti con impianto tradizionale. I centri abitati di Montenero, Monticello Amiata e Montegiovi conservano l'impianto medievale ben conservato.</p> <p>Nell'Area di Studio non si rileva la presenza di zone di interesse archeologico tutelate. Tuttavia nei pressi di Arcidosso sono presenti alcune architetture religiose.</p>	<i>Medio</i>

Componenti	Aspetti Paesaggistici	Descrizione	Valore
Vedutistica	Panoramicità	<p>Il carattere ondulato del territorio permette talvolta la visione di ampi scorci di paesaggio, talora schermate dalla presenza di zone boscate o di uliveti che arrivano fino a bordo strada.</p> <p>Gli insediamenti che, come già detto, sono localizzati a mezza costa permettono spesso ampie visioni sul paesaggio circostante.</p> <p>Alcuni tratti della viabilità risultano interni ad aree boscate e, dunque, con una visione limitata sul paesaggio.</p>	<i>Medio</i>
Simbolica	Singolarità Paesaggistica	<p>L'Area di Studio è caratterizzata dalla combinazione tra aree a seminativo e a prato-pascolo associate ad uliveti e vigneti, in cui è leggibile l'organizzazione della maglia tradizionale, intervallate da zone boscate, Elemento identificativo della parte nord dell'area di studio è il Torrente Zancona.</p> <p>A sud ampi castagneti da frutto identificano la zona ricadente nel SIR-SIC-ZPS, Riserva Provinciale e Riserva Naturale "Monte Labbro e Alta Valle dell'Albegna",</p> <p>Tali caratteri sono diffusi e comuni in tutto l'ambito paesaggistico in cui si inserisce l'Area di Studio.</p>	<i>Medio</i>

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

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

3**DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI INTERVENTO**

Nel presente paragrafo viene introdotto sinteticamente il modello geotermico di riferimento che ha portato alla definizione del progetto dell'impianto pilota di Montenero.

Successivamente sono descritti il progetto delle postazioni di perforazione, dei pozzi, dell'Impianto ORC e delle le opere connesse.

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 per lo sviluppo dell'impianto pilota Montenero si situa nel bordo Nord occidentale della grande anomalia geotermica del Monte Amiata, circa 10 km a Nord-Ovest del campo geotermico di Bagnore, compreso nell'omonima Concessione di coltivazione geotermica di Enel Green Power.

L'area di Montenero risulta caratterizzata dalla presenza di un assetto termico, idrogeologico e strutturale molto simile a quello dei campi in coltivazione di Bagnore e di Piancastagnaio.

L'assetto tettonico, strutturale, stratigrafico, idrogeologico e termico del campo di Bagnore trova infatti una naturale prosecuzione in direzione Nord-Ovest verso l'area di Montenero, per la quale è possibile estrapolare, con continuità, le proprie caratteristiche termiche e strutturali.

In questa zona è presente lo stesso 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 dai flysch Liguri, costituiti da argilliti, siltiti, arenarie, marne, e calcari. Le Liguridi s.l. sono tettonicamente sradicate dal loro originario substrato e, completamente disarticolate, risultano inglobate in una matrice prevalentemente argillitica, che nell'insieme ne determina una permeabilità molto bassa e che quindi fungono da acquicludes. L'acquifero carbonatico del primo serbatoio, invece, come testimoniato nel campo geotermico di Bagnore, è costituito dalle formazioni prevalentemente calcaree mesozoiche e dalle evaporiti triassiche della Formazione di Burano.

Il tetto del primo serbatoio geotermico nell'area del Permesso di Ricerca Montenero è previsto ad una profondità di circa 1.300 m dal piano campagna (p.c.); tale serbatoio presenta una temperatura di circa 140 °C ed una pressione idrostatica con livello piezometrico a circa +230 m sul livello del mare.



Il primo serbatoio geotermico dovrebbe avere uno spessore di circa 1.000 – 1.200 m, al di sotto del quale potrebbe essere presente un intervallo a bassa permeabilità, con un gradiente geotermico simile a quello superficiale, dello spessore sufficiente di almeno 1.500 m per permettere un incremento della temperatura fino a circa 300 °C, al tetto del serbatoio profondo.

Tabella 3.1a *Descrizione dell'assetto tettonico stratigrafico e termico dell'area del Permesso di Ricerca "Montenero"*

da – a (dal p.c.)	Stratigrafia	spessore (m)	T (°C)
0 – 1.300	Flysch ligure	1.300	130 – 140°C a 1.300 m
1.300 – 2.500	Falda Toscana	1.200	130 -140°C (temperatura del tetto del 1° serbatoio)
2.500 - ?	Basamento Metamorfico	?	300°C a circa 3.500 m (2° serbatoio)

3.1.1 *Scelta del Numero e dell'Ubicazione dei Pozzi*

Il progetto proposto prevede la perforazione di n.3 pozzi produttivi e n.3 pozzi reiniettivi, per produrre una portata di fluido geotermico sufficiente (di 700 t/h) a generare una potenza elettrica media annua di 5 MW.

La loro ubicazione, dettata dall'esigenza di trovare accordi con i proprietari dei terreni e dal rispetto dei vincoli ambientali presenti, è risultata quella riportata in Figura 3.1.1a su CTR e 3.1.1b su foto aerea.

3.2 *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, le vasche per la preparazione del fango, le pompe del fango, le altre attrezzature ausiliarie dell'impianto di perforazione nonché le strutture necessarie per la raccolta e stoccaggio temporaneo e la mobilizzazione dei fanghi reflui.

Nelle Figure 3.2a-d sono rappresentati, in forma schematica, planimetrie, sezioni e particolari delle postazioni MN1 e MN2.

Nella postazioni devono essere ospitate anche alcune baracche, tipo container, adibite a servizi, officina ed uffici per le maestranze addette all'esercizio dell'impianto. Queste baracche sono collocate ad una certa distanza dall'area di lavoro, per favorire migliori condizioni di permanenza del personale.

Inoltre, il progetto della postazione deve rispondere anche alle altre esigenze di funzionamento del cantiere, primo fra tutti il flusso dei materiali necessari alla perforazione.

Si fa presente che la disposizione dell'impianto e l'assetto del cantiere riportato nelle Figure 3.2a-d è studiato per rispondere ai vincoli previsti dalla vigente normativa sulla protezione e sicurezza del lavoro e per operare anche in situazioni di emergenza.

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.

Ai lati delle postazioni sono posizionate due vasche interrato:

- una "vasca d'acqua industriale", di volume pari a 500 m³, necessaria per l'approvvigionamento idrico durante le fasi di perforazione;
- una "vasca ausiliaria", di volume pari a circa 300 m³.

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. Come descritto nel seguito, per l'accesso a MN1 sarà necessario realizzare solo un breve tratto di strada, mentre per l'accesso alla postazione MN2 verrà realizzata una nuova strada di circa 500 metri.

La cantina di perforazione dei pozzi sarà costituita da uno scavo a forma di parallelepipedo, della profondità di circa 1-1,5 m, larghezza di circa 2,5 m e lunghezza di circa 15 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.

Inoltre, come illustrato nelle Figure 3.2a-d, sono previsti i cunicoli di uscita delle condotte di produzione al fine di poter intervenire liberamente in maniera mirata, nelle varie fasi di manutenzione.

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.

Per maggiori dettagli si veda il Progetto Definitivo.

Viabilità

L'accesso alle postazioni sarà garantito in parte mediante viabilità esistente e in parte tramite tratti di strada di nuova realizzazione.

In particolare per la postazione di produzione (MN1) sarà necessario realizzare soltanto un tratto di strada di circa 80 m per il collegamento dell'area pozzi alla Strada Provinciale Monticello.

La strada avrà una larghezza della carreggiata di 3,5 metri e sarà realizzata con un primo strato di materiale inerte (30 cm) e un strato superficiale di ghiaia (di 10 cm). I primi 20 metri dal collegamento con la strada provinciale avranno anche una copertura di asfalto di 10 cm.

L'accesso alla postazione di reiniezione (MN2) avverrà tramite un tracciato stradale che nel primo tratto (350 m) verrà realizzato adeguando il vecchio tracciato stradale della provinciale e una strada bianca esistente, mentre per il secondo tratto (della lunghezza di circa 550 m) sarà costruito ex novo. L'accesso a tale strada è previsto al km 22 della strada provinciale Cipressino, dove è già presente l'imbocco del vecchio tracciato della provinciale che si snoda in direzione NW/SE.

I lavori per il primo tratto di strada, terminante sotto il viadotto della Strada Provinciale Cipressino, saranno costituiti solo dalla rettifica della livelletta esistente e non comporteranno alcun movimento terra. Da sotto il viadotto alla fine della postazione di reiniezione, verrà realizzata una nuova strada, con le medesime caratteristiche di quella esistente e idonea al transito di mezzi pesanti.

Nel tratto iniziale (20-30 m) di collegamento con la strada provinciale e nei tratti che presentano una pendenza maggiore del 12-13%, la strada (sia la parte sul tracciato esistente che quella di nuova realizzazione) sarà dotata di un manto superficiale di asfalto di 10 cm. Per il primo tratto questo serve ad evitare lo sporco della strada provinciale mentre nei tratti più acclivi lo strato bituminoso garantisce la corretta transitabilità dei mezzi pesanti.

Per dettagli si vedano il Progetto Definitivo ed i relativi allegati.

Il percorso di entrambe le strade di accesso è individuato nelle Figure 3.1.1a e b.

Opere Accessorie

L'acqua necessaria per uso perforazione sarà approvvigionata dal vicino Torrente Zancona realizzando una stazione di pompaggio e installando le relative tubazioni di collegamento dal punto di prelievo alle vasche di stoccaggio previste nelle due postazioni (MN1 e MN2). Le tubazioni di collegamento saranno in polietilene e posate fuori terra appoggiate direttamente sulla superficie del terreno.

La localizzazione del punto di prelievo dell'acqua dal Torrente e il percorso delle tubazioni di approvvigionamento è riportata nelle Figure 3.1.1a e b.

E' opportuno sottolineare che sia la postazione di prelievo che la tubazione avranno carattere temporaneo: resteranno in esercizio durante la perforazione dei pozzi e successivamente saranno rimosse.

Non si prevede, durante la perforazione, nessuna linea di alimentazione elettrica poiché il cantiere è reso autonomo mediante gruppi elettrogeni diesel, peraltro di tipo silenzioso.

3.3

PROGETTO DEI POZZI

Le postazioni dei pozzi produttivi e reiniettivi sono ubicate nel territorio del Comune di Castel del Piano in un'area rurale posta circa 2,9 km a Sud del centro abitato di Montenero e circa 2,8 km a Nord-Ovest dal centro abitato di Montegiovi.

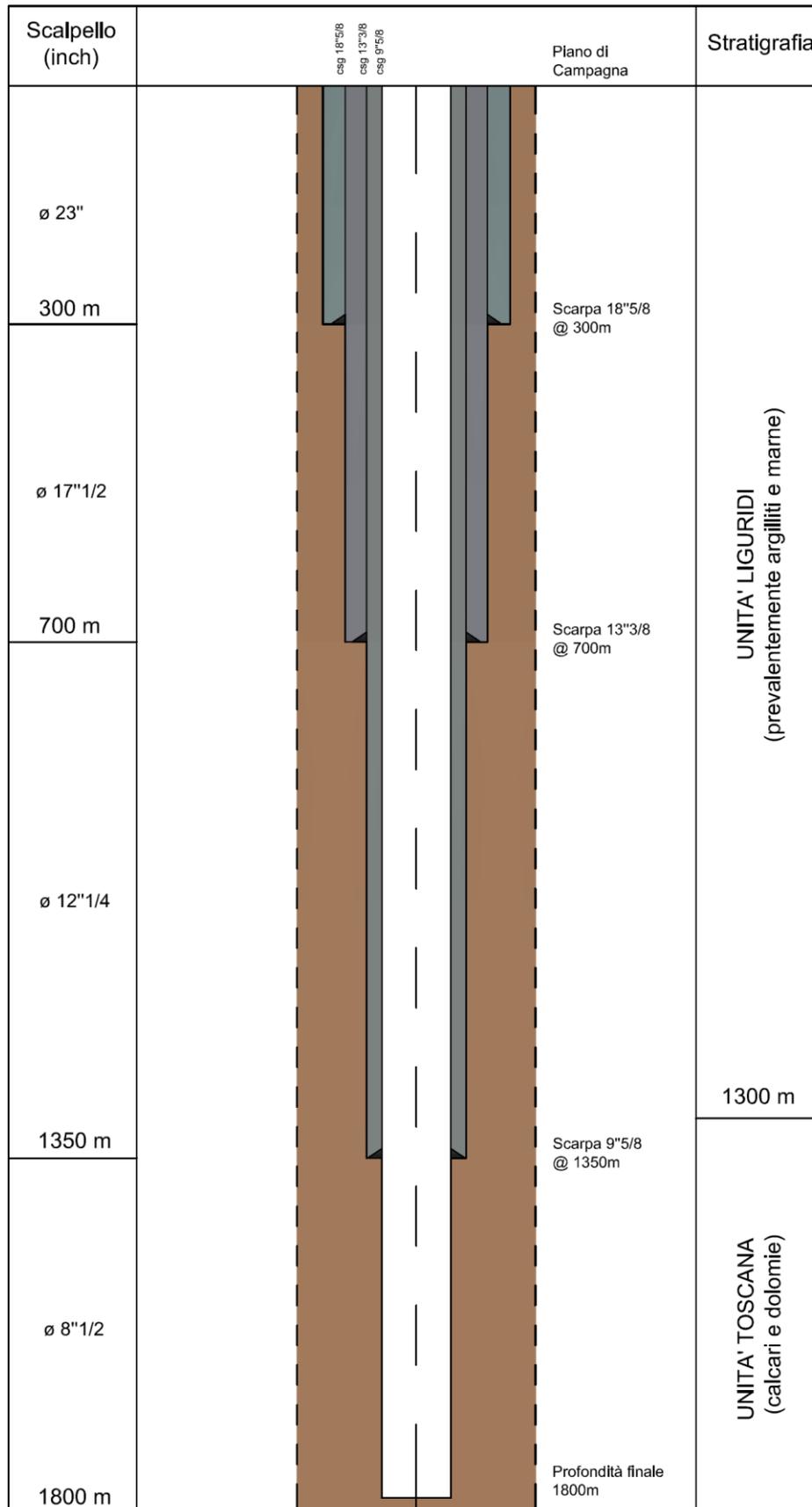
La distanza tra le due postazioni è di circa 1.100 m. La localizzazione delle postazioni è riportata nelle Figure 3.1.1a-b.

Il profilo tecnico dei pozzi sarà del tutto simile sia per i pozzi produttivi che reiniettivi in quanto sono analoghe le previsioni stratigrafiche e le condizioni di esercizio.

Infatti, le formazioni intercettate dai pozzi, destinati alla reiniezione, sono situate alla stessa profondità di quelle dei pozzi produttivi. La zona dei pozzi di produzione e quello dei pozzi di reiniezione presentano, da un punto di vista geologico, le stesse caratteristiche quali profondità e litologia delle rocce impermeabili di copertura e delle rocce del serbatoio geotermico.

Nella seguente Figura 3.3a si riporta un esempio del profilo tecnico del pozzo verticale.

Figura 3.3a Profilo Tecnico dei Pozzi (Configurazione Verticale)



Per quanto riguarda il polo produttivo, dalla medesima postazione verranno realizzati un primo pozzo verticale, denominato MN1 e due pozzi deviati denominati rispettivamente MN1/A e MN1/B. Tale soluzione permette di ridurre al minimo l'ingombro delle opere in superficie, con indubbi vantaggi dal punto di vista ambientale, oltre che di semplificare, concentrare e razionalizzare la gestione dell'intero impianto di produzione.

Analogamente, per il polo re iniettivo è prevista la realizzazione di tre pozzi MN2/A, MN2/B e MN2/C (deviati). Tale soluzione permette di ridurre al minimo l'ingombro delle opere, con indubbi vantaggi dal punto di vista ambientale, oltre che di semplificare, concentrare e razionalizzare la gestione dell'intero impianto di reiniezione.

Il criterio di selezione dei pozzi reiniettivi risponde da un punto di vista progettuale all'esigenza di reiniettare il fluido non solo nella stessa formazione di provenienza (vedasi D.Lgs. 22/2010) ma anche alla stessa profondità di provenienza, in modo da rispondere ad esigenze minerarie.

3.3.1 *Caratteristiche dell'Impianto di Perforazione ed Operazioni di Perforazione*

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 3.3.1a è riportata una foto dell'impianto (HH 200) che potrà essere utilizzato per la perforazione dei pozzi esplorativi. Dalla figura si possono, inoltre, apprezzare i pannelli fonoassorbenti presenti a semicerchio intorno all'impianto.

Figura 3.3.1a *Esempio di Impianto di Perforazione*



La perforazione 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 o attraverso un dispositivo equivalente in gergo chiamato "top drive".

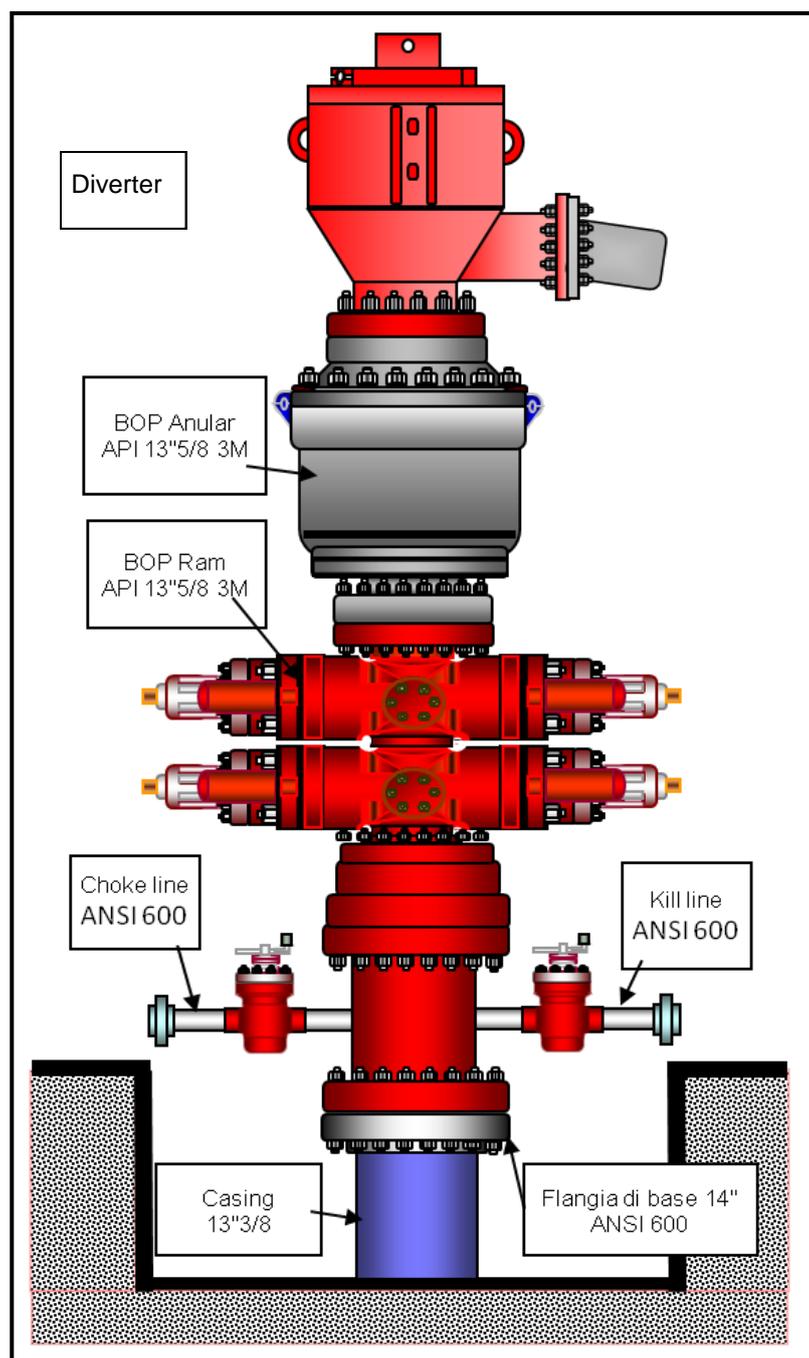
I detriti di roccia prodotti dall'avanzamento dello scalpello (cutting) vengono sollevati fino a giorno dalla corrente ascendente del fluido di circolazione, che può essere fango o acqua, a seconda delle caratteristiche di stabilità della formazione geologica attraversata.

Un efficace collegamento tra la roccia della formazione geologica presente e la tubazione è realizzato mediante riempimento dell'intercapedine con malta di cemento, di caratteristiche meccaniche atte a garantire un legame sicuro tra roccia e tubo. In gergo tale operazione prende il nome di "cementazione del casing". La tubazione in acciaio così cementata permette il completo isolamento delle formazioni attraversate nel corso della perforazione.

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".

Un esempio di questa è mostrato in Figura 3.3.1b. La testa pozzo costituisce l'elemento principale per garantire la sicurezza durante la perforazione.

Figura 3.3.1b Esempio di Testa Pozzo da Perforazione


La testa pozzo prevede l'installazione di un doppio dispositivo chiamato *Blow Out Preventer* (in gergo BOP, indicato in Figura. 3.3.1b), 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.

3.3.2

Completamento e Ripristino dei Pozzi

La postazione di sonda è, a tutti gli effetti, un'opera temporanea strettamente legata all'attività di perforazione, a conclusione della quale la superficie diviene oggetto di ripristino territoriale totale o parziale, a seconda dell'esito del sondaggio.

Il piano di recupero delle aree MN1 e MN2 dipende strettamente dall'esito della perforazione e della produttività dei pozzi.

Di seguito sono descritte le tipologie di ripristino ambientale che saranno adottate in caso di pozzi produttivi o pozzi sterili.

3.3.2.1

Esito Positivo della Perforazione (Pozzi Produttivi)

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.

In tal caso, le opere destinate a rimanere in loco 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 (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'attingimento di acqua;
- una recinzione costituita da una rete di altezza 1,80 m, con dimensioni in pianta 3m x 16m posta intorno alla cantina, per protezione del pozzo; 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 3.4.

All'interno dei pozzi produttivi saranno montate le pompe di sollevamento centrifughe multigrande che saranno in grado di prelevare le portate di progetto e alimentare l'impianto ORC alla pressione voluta.

Sul piazzale sarà inoltre previsto un locale per l'alloggio del trasformatore e dei quadri delle pompe immerse.

Il layout della postazione dei pozzi produttivi è riportato in Figura 3.3.2.1a.

Al termine delle perforazioni e dopo l'esecuzione delle prove di produzione i pozzi reiniettivi saranno in grado di ricevere ciascuno circa 235 t/h di fluido a circa 70°C di temperatura proveniente dall'Impianto ORC, come descritto al successivo Paragrafo 3.5.

Poichè la postazione di reiniezione si trova a una quota di 135 m inferiore a quella di produzione, se ne deduce che rimane disponibile una certa quantità di energia idraulica contenuta nel fluido in reiniezione. Si prevede pertanto di installare nel piazzale di reiniezione un generatore idraulico per il recupero dell'energia potenziale e di parte dell'energia di pressione impartita dalle pompe di produzione.

All'interno della postazione di reiniezione sarà installata la cabina contenente i trasformatori per il generatore idraulico e da cui partirà il cavidotto interrato (posato parallelamente all'acquedotto di reiniezione) che trasporterà l'energia recuperata all'impianto ORC. La planimetria del piazzale dei pozzi di reiniezione è riportata Figura 3.3.2.1b.

3.3.2.2 Esito Negativo della Perforazione (Pozzi Sterili)

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.

Anche ogni componente metallico della testa pozzo (flange, valvole, strumenti) è oggetto di recupero per successive utilizzazioni, mentre l'area circostante, precedentemente inghiaata, è oggetto di ripristino con l'eliminazione di ogni altra infrastruttura. Lo strato di ghiaia superficiale è raccolto e destinato ad altri usi.

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.

Inoltre, si procederà alla demolizione delle opere civili presenti nelle postazioni di sonda.

Concluse le operazioni di demolizione e di allontanamento dei residui, l'area sarà completamente ripulita e predisposta per gli eventuali utilizzi previsti.

3.4

LA CENTRALE DI PRODUZIONE

L'impianto pilota geotermico di Montenero sarà costituito dai seguenti componenti principali:

- n.3 pozzi di produzione (tutti nella stessa postazione) di acqua calda, dotati ciascuno di pompa di sollevamento;
- una tubazione di convogliamento dell'acqua calda dai pozzi all'adiacente impianto ORC;
- l'impianto ORC (di seguito descritto), che consentirà la produzione di energia elettrica attraverso il recupero di calore dall'acqua calda geotermica;
- n.3 pozzi di reiniezione dell'acqua geotermica che risulta raffreddata a seguito dello scambio termico avvenuto nell'impianto ORC, tutti ubicati nella stessa piazzola;
- una tubazione di collegamento dell'acqua raffreddata in uscita dall'impianto ORC sino ai pozzi di reiniezione;
- la predisposizione di due "stacchi" per il prelievo dell'acqua calda, sia a monte che a valle dell'impianto ORC, per alimentazione di eventuali utenze termiche (teleriscaldamento);
- linea elettrica in MT (e relativa Cabina di Consegna) per il collegamento alla Rete Elettrica Nazionale.

La localizzazione delle opere in progetto è riportata su CTR in Figura 3.1.1a e su foto aerea nella Figura 3.1.1b.

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 impianti, 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" proprio per il fatto che coinvolgono due tipologie di fluido:

- Il fluido geotermico caldo dal quale viene recuperato calore e che nel presente progetto 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.

L'impianto sarà predisposto per cedere calore ad eventuali utenze future: a tal fine sul collettore del fluido geotermico caldo ($T=140\text{ }^{\circ}\text{C}$) e su quello freddo ($T=70\text{ }^{\circ}\text{C}$) saranno installate delle flange cieche alle quali potranno essere collegate le tubazioni di distribuzione.

Inoltre verrà installato all'interno della postazione di reiniezione un sistema di recupero capace di trasformare una quota parte dell'energia del fluido geotermico destinato alla reiniezione in energia elettrica.

Teoricamente l'installazione del sistema di recupero di energia risulta fattibile in quanto il processo produttivo, abbassando la temperatura del fluido geotermico da 140°C a 70°C , aumenta la solubilità della CO_2 (responsabile delle incrostazioni da carbonato di calcio) e quindi permette la riduzione della pressione del fluido di reiniezione, ai fini del recupero energetico, senza avere la precipitazione di carbonato di calcio.

3.4.1

Impianto ORC

Il layout dell'impianto ORC è riportato nella Figura 3.4.1a, 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.

Nella Figura 3.4.1b si riporta anche una vista dell'impianto.

3.4.2

Pompe di sollevamento

L'installazione di pompe di sollevamento in pozzo è una soluzione tecnica fondamentale per regolare la pressione della colonna di liquido nel pozzo a valori tali da mantenere la CO₂ disciolta nella soluzione liquida ed evitare così incrostazioni da carbonato di calcio.

Le pompe impiegate per questa funzione hanno caratteristiche altamente tecnologiche dal momento che devono lavorare alle profondità tra 800 e 600 m circa e a temperature relativamente alte (la temperatura del fluido nel serbatoio geotermico è di circa 140°C).

Le pompe di sollevamento che saranno installate saranno pertanto 3, una per ciascun pozzo produttivo.

Ciascuna pompa sarà in grado di produrre circa 235 t/h di acqua calda alla pressione di mandata di circa 120 bar, garantendo così una pressione di 45 bar a monte dell'impianto ORC.

3.4.3

Tubazioni di connessione impianto-pozzi

La localizzazione dei pozzi produttivi e del polo reiniettivo è riportata nelle Figure 3.1.1a e b. Nella stessa tavola si riportano il tracciato della tubazione di trasporto dell'acqua calda geotermica dai pozzi all'impianto ORC e da questo alla postazione di reiniezione.

I tracciati delle tubazioni sono stati definiti applicando i seguenti criteri generali:

- possibilità di ripristinare le aree occupate, riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti all'intervento, minimizzando l'impatto ambientale;
- riduzione al minimo delle aree occupate dalle infrastrutture;
- rispetto delle fasce di rispetto preesistenti relative a infrastrutture già presenti sul territorio quali linee e reti gas, reti acqua, fognature, linee elettriche;
- garanzia per il personale preposto all'esercizio e alla manutenzione della condotta e degli impianti dell'accesso all'infrastruttura in sicurezza.

La postazione di produzione è adiacente all'impianto ORC. Le tubazioni in uscita da ciascun pozzo verranno collegate in un collettore che correrà, interrato, in direzione est-ovest fino a giungere in prossimità della sezione di scambio termico dell'impianto ORC dove uscirà fuori terra ed andrà a collegarsi alla flangia di ingresso dell'evaporatore.

La tubazione diretta ai pozzi di reiniezione, verrà interrata subito dopo l'uscita dal preriscaldatore e correrà per circa 130 metri in direzione est fino ad arrivare in corrispondenza della Strada Provinciale Monticello che attraverserà e di cui seguirà il percorso correndo parallela ad essa per 300 m fino ad giungere all'imbocco di una strada sterrata. A questo punto la condotta farà una deviazione di 90° verso est e correrà parallela alla suddetta strada bianca (per

190 m) fino ad arrivare in prossimità di un podere quando farà una deviazione verso nord est attraversando un'area agricola fino ad giungere in corrispondenza della strada provinciale Cipressino. A questo punto attraverserà tale strada e correrà verso est attraversando un primo campo agricolo, quindi una zona boscata ed infine di nuovo un'area dedicata a seminativo fino a giungere al sito di reiniezione.

Si specifica che la tubazione sarà posata, per tutto il tracciato descritto, interrata e coibentata.

Come si deduce dalla descrizione del tracciato, a parte gli attraversamenti stradali, la tubazione viene posata su terreno agricolo. Pertanto la profondità di scavo sarà tale da evitare interferenze con gli attrezzi utilizzati per le lavorazioni agricole. In particolare si manterrà una distanza di 1,5 m tra la sommità del rivestimento esterno del tubo e il livello del piano campagna.

Gli scavi, a parte i punti in cui saranno attraversate le strade provinciali, saranno effettuati in area agricola. Il terreno scavato sarà in parte utilizzato per il rinterro e in parte conferito a impianti di raccolta autorizzati.

Il terreno proveniente dagli scavi eseguiti in corrispondenza della viabilità asfaltata (attraversamento della via provinciale Monticello e della strada provinciale Cipressino) sarà interamente conferito a impianti di smaltimento/recupero. I reinterri verranno eseguiti mediante materiale arido di cava reperito da fornitori locali per dare allo scavo la consistenza necessaria a sopportare il carico stradale. Alla fine dei lavori il manto stradale sarà completamente ripristinato.

Nello stesso scavo delle tubazioni che trasportano il fluido geotermico saranno posate delle condotte in materiale plastico per il passaggio di cavi di potenza e di segnale.

Le operazioni di scavo verranno condotte in modo tale da mantenere inalterate le condizioni pedologiche delle aree interessate, ripristinando di fatto la situazione stratigrafica ante-operam. Per maggiori dettagli si faccia riferimento al Progetto Definitivo.

3.4.4

Impianti Ausiliari

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 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 diesel-pompa.

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

Sistema di Illuminazione

L'impianto ORC è posizionato in area agricola in posizione prossima alla Strada Provinciale Monticello. Tale strada non è dotata di illuminazione pertanto sarà prevista l'illuminazione necessaria per l'area immediatamente circostante l'impianto.

L'illuminazione interna sarà limitata e eseguita in accordo alle prescrizioni impartite, ponendo particolare attenzione al posizionamento delle fonti luminose con un orientamento dall'alto verso il basso.

3.4.5

Opere civili

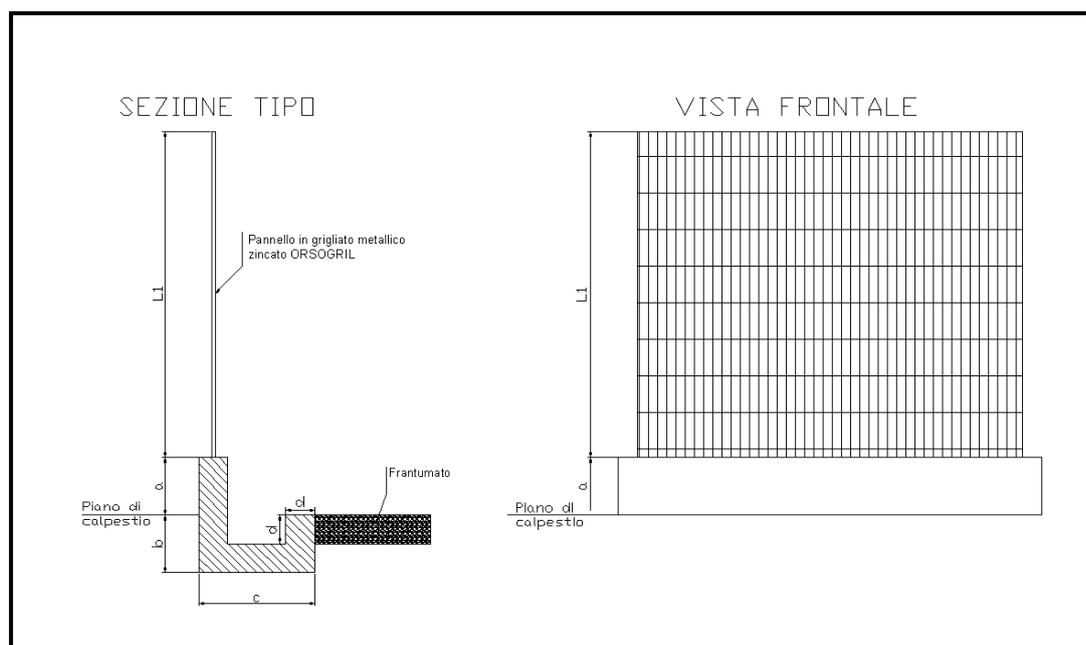
Interventi di Preparazione dell'Area

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 realizzazione della recinzione dell'area per l'apertura del nuovo cantiere.

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 3.4.5a *Schema della Recinzione*



La rete avrà una lunghezza di circa 500 metri, al netto dei tratti interrotti dalla presenza del cancello.

Essa sarà realizzata con rete tipo “orsogrill”, ed avrà un’altezza fuori terra di 2 metri.

Come già anticipato, la Centrale è affiancata alla postazione di produzione pertanto è prevista un’unica recinzione sia per la zona pozzi che per l’impianto di produzione energia. L’accesso all’area è quindi unico ed è stato previsto sul lato est tramite un cancello di 5 m automatizzato, in modo da permettere agevolmente l’ingresso dei mezzi pesanti. Il cancello sarà movimentabile anche manualmente tramite apposita chiave in caso di emergenza. Il cancello sarà realizzato con la posa di colonnine laterali in c.a, adiacenti alle quali verrà eretto un piccolo muro di rinforzo. Le fondazioni del cancello, sotto le colonne e i muri di rinforzo laterali, saranno costituite, per ognuno dei due lati, da un basamento in calcestruzzo di 90 cm di profondità avente una pianta di dimensioni 350x100 cm.

Il suddetto cancello sarà raggiungibile tramite un breve tratto di strada, appositamente realizzato, per il collegamento alla Strada Provinciale Monticello.

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.

3.5

OPERE DI MITIGAZIONE

Al fine di favorire il corretto inserimento dell’Impianto Pilota Montenero nel palinsesto territoriale esistente, il progetto prevede la realizzazione di interventi di mitigazione “vegetale”.

Essi riguardano le postazioni MN1 ed MN2 e l’Impianto ORC.

Le opere a verde previste presentano una disposizione tale da riprodurre le stesse “forme” già presenti nel territorio di intervento. La sistemazione finale delle aree risulta evidente nelle immagini riportate nelle Figure 4.1e (2 di 2) e f (2 di 2).

Gli interventi di mitigazione previsti comporteranno l’utilizzo di specie vegetali comunemente presenti nel territorio di intervento. Le zone boscate presenti sono composte prevalentemente da boschi mediterranei di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*). La fascia vegetale prevista dal progetto, dunque, prevedrà la piantumazione di tali specie, in un commistione vegetazionale che crei le forme tipiche di un bosco naturale.

In particolare, come visibile dalle Figure 4.1e (1 di 2 e 2 di 2), per la postazione di produzione MN1 e per l’impianto ORC, saranno piantumate le zone a nord e a sud, riproponendo forme irregolari tipiche dell’area boscata presente ad ovest delle opere di nuova realizzazione. L’area compresa tra le piazzole, la strada provinciale Monticello e la strada bianca a sud delle piazzole stesse, sarà completamente piantumata ricreando una fascia verde a bordo strada, spesso presente nell’intorno.

Nelle Figure 4.1f (1 di 2 e 2 di 2), invece, sono visibili le scelte progettuali adottate per le opere di mitigazione inerenti la postazione di reiniezione MN2. In questo caso si è ricreato un lembo boscato che, partendo a nord della postazione dal Torrente Zancona, si inserisce con forme morbide sulla collina soprastante, abbracciando la piazzola fino al lato rivolto ovest. La disposizione scelta ha come obiettivo quello di ricreare forme il più possibile simili a quelle presenti nell’intorno, utilizzando specie tipiche del bosco mediterraneo (cerro e roverella).

L’altezza a regime della fascia vegetale sarà variabile a seconda della specie e compresa tra 2 e 10 m.

L’inserimento degli elementi floristici avverrà secondo una ripetitività casuale tale da far percepire la fascia vegetale quale consociazione naturale. Inoltre anche la manutenzione sarà eseguita evitando tagli regolari e forme definite privilegiando uno sviluppo naturale delle essenze.

Si fa inoltre presente che poiché il terreno su cui saranno realizzate le opere in progetto presenta zone con forte acclività risulta necessaria una preventiva modellazione delle quote al fine di creare un’area pianeggiante.

L’art.95 “Sistemazione dei terreni acclivi e opere di sostegno” del Regolamento Edilizio di Castel del Piano, al comma 2, indica che: “nelle parti visibili da vie o

spazi pubblici, le opere di sostegno devono essere convenientemente rifinite, rivestite e/o intonacate e tinteggiate di colore idoneo, in modo da armonizzarsi con l'edificio e con l'ambiente circostante. Per le opere di sostegno di grandi dimensioni si dovranno prevedere strutture a profilo variabile alternate con inserti vegetali, contrafforti, gradoni e/o riseghe separate da fioriere e terrapieni”.

In accordo con quanto indicato dal Comune del Castel del Piano, il muro di contenimento sarà tinteggiato con un colore richiamante quello delle architetture rurali presenti nel territorio in cui si inserisce il progetto. I terrapieni non in muratura saranno lasciati a prato, in modo da armonizzarsi con il contesto circostante.

Maggiori dettagli sono descritti nel Paragrafo 4.1.

3.6 OPERE CONNESSE

L'impianto sarà collegato alla rete di Enel Distribuzione a 15 kV tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna, ubicata all'interno della proprietà di Enel Green Power, collegata in entra esce su linea Media Tensione esistente, uscente dalla cabina primaria AT/MT "Bagnore".

Il collegamento tra la sala quadri dell'impianto e la nuova cabina di consegna di Enel Distribuzione sarà realizzato mediante una linea in Media Tensione interrata in doppia terna con conduttore in alluminio da 500 mm² lunga circa 15 km.

Le pompe immerse e gli ausiliari di Centrale potranno essere alimentati sia dalla rete elettrica che dall'impianto ORC. Pertanto, all'avviamento dell'impianto, il generatore principale e quello del recupero di energia alla reiniezione saranno disconnessi e tutte le utenze (ausiliari di centrale e pompe immerse) verranno alimentate dalla rete, attraverso il trasformatore principale. Una volta avviata la turbina del ciclo ORC e il sistema di recupero alla reiniezione, tutte le utenze saranno invece alimentate dal generatore di Centrale (principale) e l'energia eccedente sarà immessa in rete. Analogamente, in caso di stacco/malfunzionamento della Rete Nazionale, l'Impianto Pilota potrà funzionare in isola, ovvero l'Impianto verrà esercito a regime ridotto in modo tale che il generatore di Centrale eroghi l'energia necessaria a coprire esattamente i consumi degli ausiliari (in attesa della risoluzione del guasto e quindi di poter di nuovo immettere l'energia in rete).

3.6.1 Descrizione del Tracciato

Il cavidotto in Media Tensione in progetto ha inizio dalla cabina MT di impianto e si sviluppa lungo la S.P. n.70 di Monticello, per una lunghezza di circa 1 km in direzione Nord, per poi immettersi nella S.P. n.64 "Il Cipressino", percorrendola in direzione Sud Est ed attraversando il torrente Zancona.

Immediatamente dopo l'attraversamento del torrente, il tracciato devia in direzione Sud verso la località "Cantoniera" e da qui percorre strade vicinali in direzione Est, fino ad immettersi nuovamente nella S.P. n.64 "Il Cipressino". Di qui prosegue verso Sud, raggiungendo il bivio Begname e successivamente lungo la S.P. di Arcidosso, raggiungendo il comune omonimo dal lato Ovest.

Giunto al km 9,9, il tracciato devia nuovamente verso Sud, percorrendo la strada comunale Vecchia di Zarcona in direzione del poggio della Crocina, dove subirà una deviazione verso Ovest avvicinandosi alla località "Aiole".

Il tracciato si dirige quindi verso Sud, percorrendo la S.S. n.323 del Monte Amiata per circa 1,5 km in direzione dei confini comunali di Santa Fiora, dove si attesta nella cabina di consegna.

Complessivamente il tracciato del cavidotto MT copre un percorso di circa 15,5 km.

3.6.2 **Caratteristiche tecniche della linea MT**

I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare ad isolamento solido estruso con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale di 500 mm².

Dati nominali di funzionamento dell'elettrodotto

- Tensione nominale 15 kV
- Frequenza nominale 50 Hz
- Corrente di impiego 203 A
- Corrente massima di esercizio 2x760 A
- Potenza massima trasmissibile 2x19,7 MVA

Condizioni di posa e installazione

Di seguito si riportano due sezioni tipiche di posa del cavo interrato, riferite alla posa su terreno agricolo e su strada asfaltata.

Figura 3.6.2a *Sezione tipica di posa della linea in cavo su terreno agricolo*

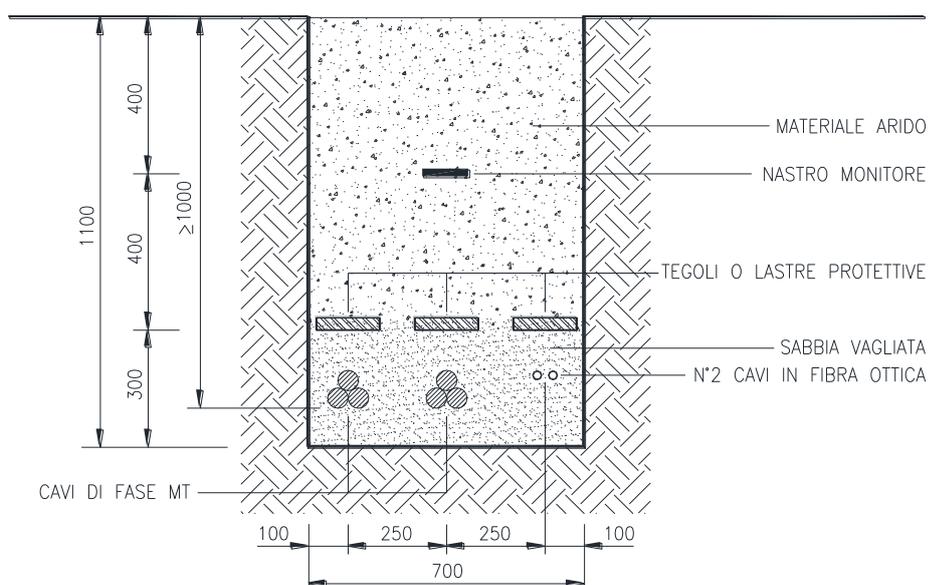
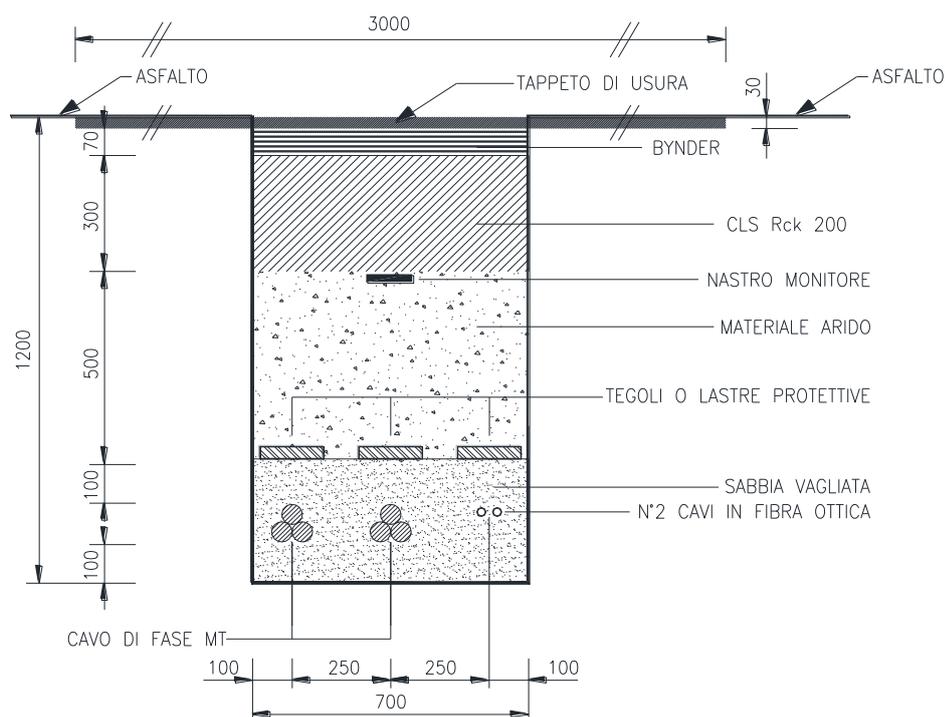


Figura 3.6.2b *Sezione tipica di posa della linea in cavo su strada asfaltata*



I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,1-1,2 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata.

Saranno protetti e segnalati superiormente da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da tegola di protezione in vetroresina. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Per maggiori dettagli si veda il Progetto Definitivo.

ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE PAESAGGISTICA*Considerazioni Generali*

Nei seguenti paragrafi è valutato l'impatto paesaggistico relativo alla realizzazione dell'Impianto pilota geotermico "Montenero" e relative opere connesse.

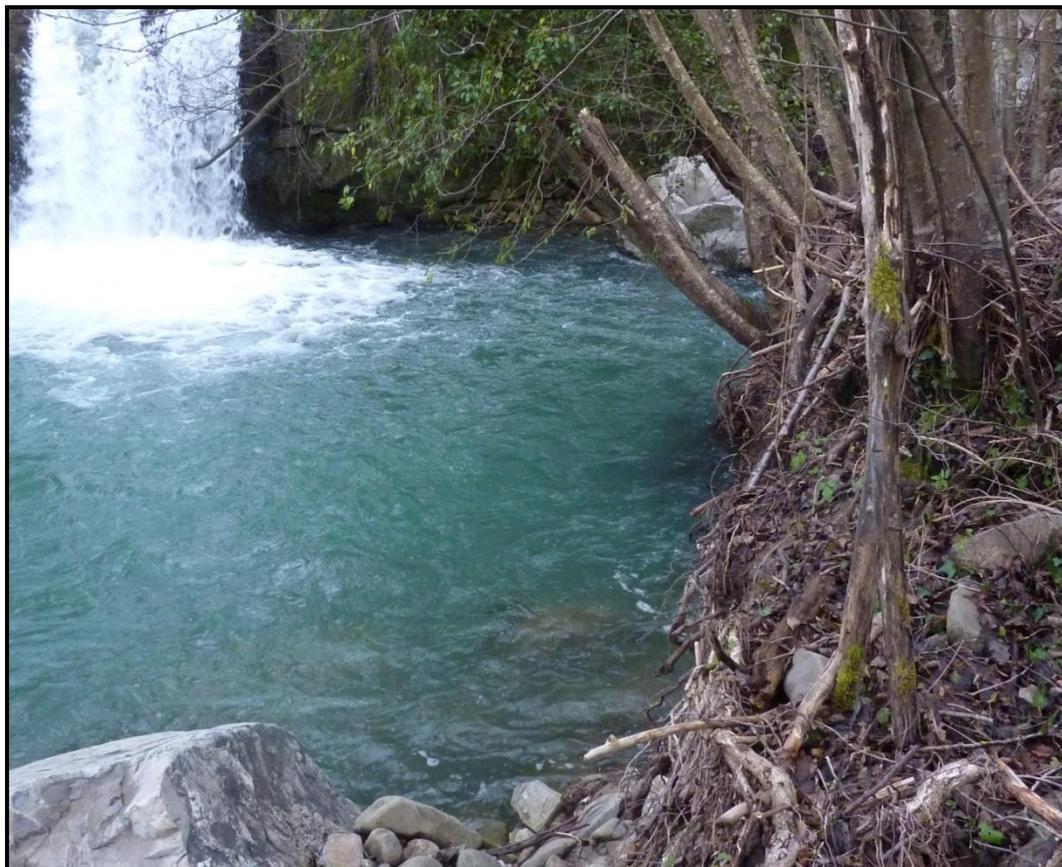
Si fa presente che l'impatto strettamente connesso alla fase di realizzazione dei pozzi è temporaneo e completamente reversibile. La presenza della sonda di perforazione nel territorio risulta dell'ordine di 2 mesi per ciascuna delle due postazioni individuate.

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

Trattasi di installazione temporanea, che sarà realizzata senza apportare alcuna modifica allo stato dei luoghi, nell'area individuata nella seguente Figura 4a.

Figura 4a

Area individuata lungo il Torrente Zancona per la localizzazione della motopompa per il prelievo di acqua in fase di perforazione



In caso di esito negativo delle perforazioni, o comunque qualora i pozzi risultino inutilizzabili per uno degli obiettivi per cui erano stati perforati, sarà effettuata la chiusura mineraria dei pozzi. Al termine della chiusura mineraria saranno ripristinate le condizioni originali, lasciando l'area nelle stesse condizioni di origine.

L'impatto in questa situazione risulta dunque *Nullo*.

In caso di esito positivo si procederà alla fase di esercizio descritta al Paragrafo 3.3.2.2.

In considerazione di quanto detto, le valutazioni di seguito riportate si riferiscono esclusivamente alla condizione in cui i pozzi siano realizzati con esito positivo e una volta terminate le perforazioni, siano mantenute le due postazioni MN1 e MN2, e si sia proceduto alla realizzazione dell'Impianto ORC, nella configurazione descritta al Paragrafo 3.3.2.1 "Esito Positivo della Perforazione (Pozzi Produttivi)".

Le opere connesse, consistenti nella realizzazione di un elettrodotto interrato di collegamento tra la sala quadri situata nel perimetro dell'impianto geotermico e la nuova cabina di consegna, a sua volta collegata alla C.P. Bagnore,

consentiranno di smistare l'energia elettrica prodotta dall'impianto medesimo nella rete di Enel Distribuzione.

In generale, le operazioni per la realizzazione dell'opera si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- 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 delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Si ricorda che la linea elettrica sarà posata prevalentemente lungo la viabilità esistente, dunque le operazioni di messa in pristino riguarderanno le sedi stradali coinvolte.

Trattandosi di opera completamente interrata, si ritiene che l'impatto paesaggistico della linea elettrica sia *Nulla*.

4.1

STUDIO DELLE FORME E DELLE CROMIE DEL PALINSESTO TERRITORIALE PER UN CORRETTO INSERIMENTO DELLE OPERE IN PROGETTO

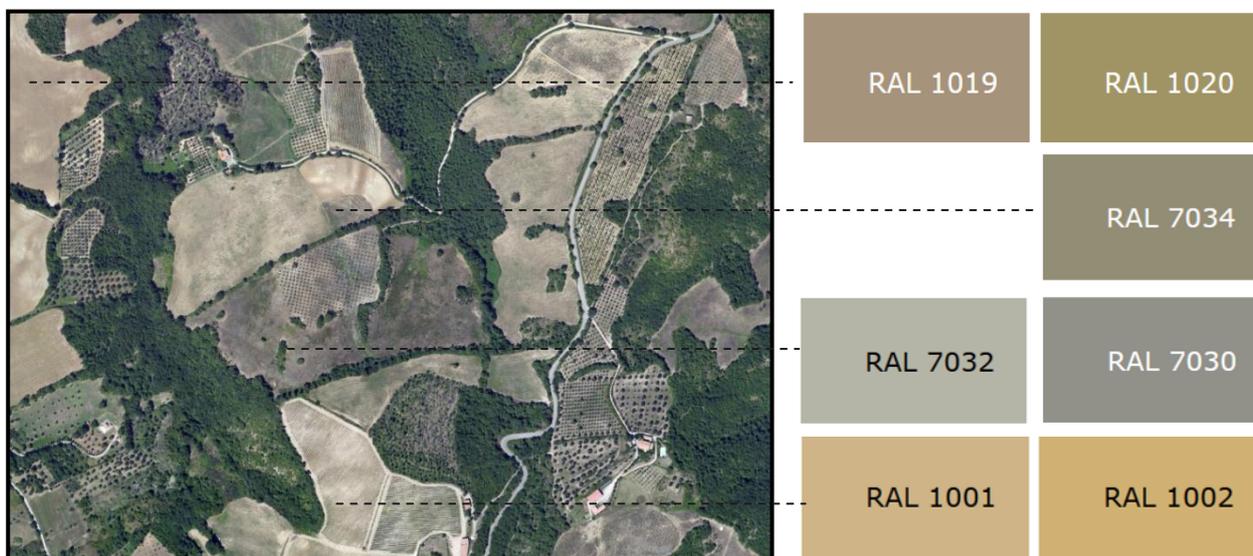
Cercando di favorire quanto più possibile l'inserimento delle nuove strutture nel contesto paesaggistico esistente il Proponente ha valutato la possibilità di impiegare una colorazione per le strutture dell'impianto ORC e delle opere delle postazioni che si armonizzi con il paesaggio circostante, e di prevedere l'inserimento di opere di mitigazione lungo il confine delle stesse.

Si ritiene, a questo riguardo, che colorazioni tenui e richiamanti le architetture rurali presenti nell'intorno, possano integrarsi al meglio con le cromie tipiche della zona.

Per l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto ORC e della postazione di produzione MN1, le aggregazioni vegetali esistenti nell'intorno si presentano come aree boscate di modeste dimensioni, che, senza soluzione di continuità, interrompono la regolarità dei campi. Le aree boscate sono organizzate intorno ad appezzamenti, formando delle vere e proprie stanze chiuse. Le aggregazioni vegetali/rurali presentano una forma chiusa intorno alle principali vie di comunicazione. In particolare gli appezzamenti risultano circondati, quasi sempre su tutti i lati, da una fascia arborea di spessore circa 2-3 m con arbusti e/o alberi di altezza massima di circa 10 m. La forma allungata dei campi forma delle quinte arboree perpendicolari alle strade.

I RAL selezionati per l'Impianto ORC e per la postazione MN1 sono quelli di seguito indicati. Si specifica che le aree non impermeabilizzate del sito saranno coperte utilizzando ghiaie pigmentate, in modo da non alterare la percezione dell'uso dei luoghi.

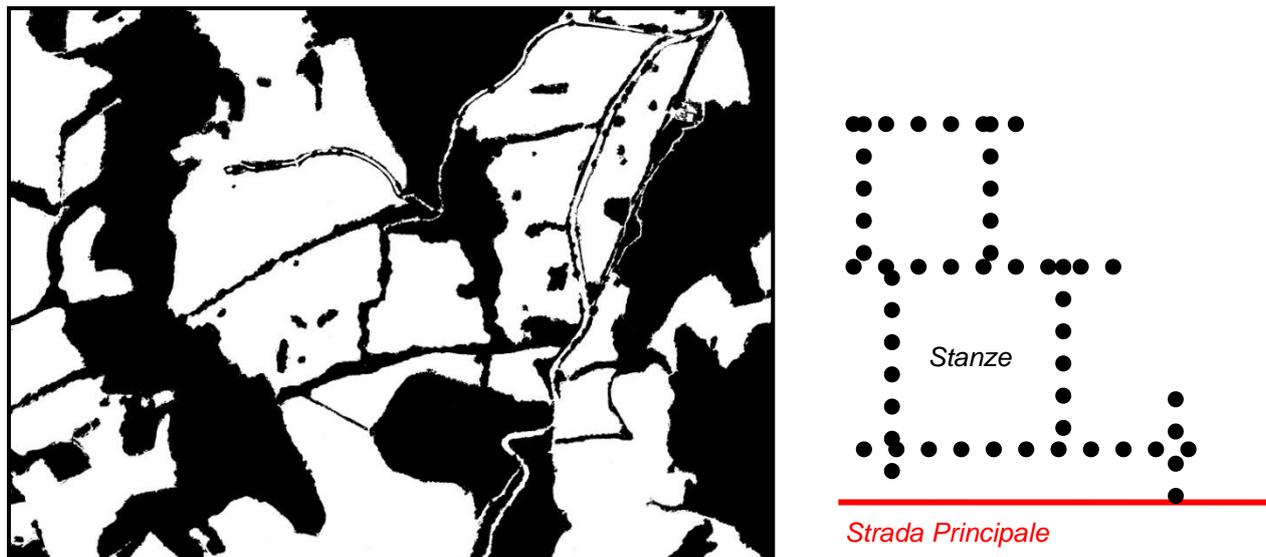
Figura 4.1a Studio Cromatico del Contesto Paesaggistico di Riferimento per l'Impianto ORC e la Postazione di Produzione MN1



Per le aree interessate dalla realizzazione delle opere, dunque, sarà sufficiente implementare la vegetazione già presente, creando una vera e propria stanza nel sito di intervento.

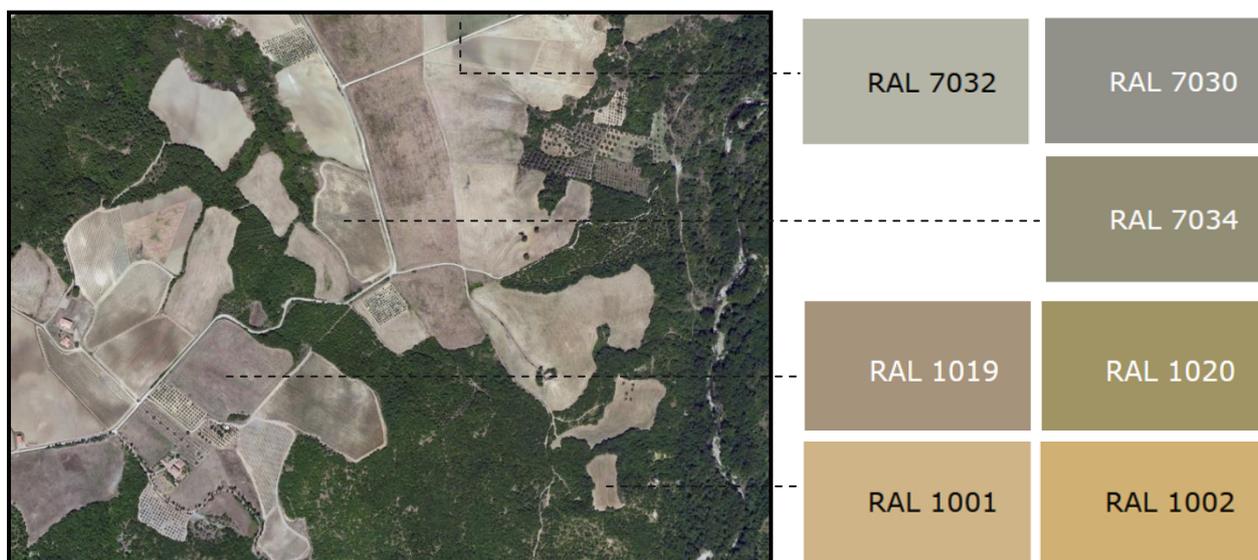
Il posizionamento delle platee cementate segue la geometria della “stanza” in cui si collocano l'Impianto ORC e MN1 ed è paragonabile all'organizzazione spaziale degli elementi edificati presenti in aree limitrofe. Anche per le platee saranno opzionate colorazioni pigmentate.

Figura 4.1b *Studio delle Forme e delle Aggregazioni Vegetazionali Presenti nel Contesto Paesaggistico di Riferimento per l’Impianto ORC e la Postazione di Produzione MN1*



Per le opere di nuova realizzazione previste per la postazione di reiniezione MN2, dall’analisi delle cromie esistenti, risultano i medesimi RAL scelti precedentemente. Si specifica che le aree non impermeabilizzate del sito saranno coperte utilizzando ghiaie pigmentate, in modo da non alterare la percezione dell’uso dei luoghi.

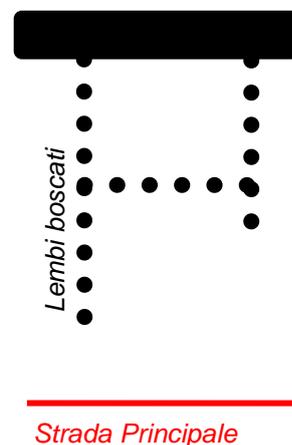
Figura 4.1c *Studio Cromatico del Contesto Paesaggistico di Riferimento per la Postazione di Reiniezione MN2*



Nell’area in cui è prevista la realizzazione di MN2 le aggregazioni vegetali presentano forme morbide, curvilinee, che seguono la pendenza delle colline. Le aree boscate presentano sia vaste zone consistenti, che lembi di bosco che si protraggono verso i campi aperti. Partendo dalla zona boscata localizzata in

corrispondenza del torrente Zancona, si riscontra la presenza di fasce allungate in direzione est-ovest che invadono la campagna coltivata.

Figura 4.1d *Studio delle Forme e delle Aggregazioni Vegetazionali Presenti nel Contesto Paesaggistico di Riferimento per la Postazione di Reiniezione MN2*



Anche in questo caso le opere a verde previste per MN2 saranno definite cercando di creare un *continuum* con le “forme” della vegetazione presenti.

Sono state considerate anche scelte cromatiche in grado di inserire correttamente elementi estranei ai caratteri agricoli, quali le platee in cemento e le recinzioni, nel palinsesto territoriale circostante.

I materiali che compongono la postazione di produzione e reiniezione sono:

- platee in cemento in corrispondenza dei pozzi, che saranno colorate nei toni grigio/beige/marrone (anch'esse pigmentate);
- la restante parte non impermeabilizzata del piano di calpestio, che verrà ricoperta con ghiaia pigmentata nelle tonalità del terreno circostante;
- tubazioni in acciaio a carbonio rivestite di isolante, ricoperte esternamente da lamina in polietilene, anch'esse colorate nei toni beige/marrone.

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 (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 teste pozzo, è inoltre prevista un'ulteriore recinzione di 1,8 m di altezza, a maglia metallica “a gabbia”, per motivi di sicurezza. Anch'essa sarà colorata tipo RAL 1020.

Le Figure 4.1e e f riportano una vista aerea delle aree su cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto, sia nello stato ante operam che nello stato post operam, al fine di mettere in evidenza le scelte progettuali adottate a seguito delle analisi sopra svolte.

Gli interventi di mitigazione previsti comporteranno l'utilizzo di specie vegetali comunemente presenti nell'Area di Studio. Le zone boscate presenti sono composte prevalentemente da boschi mediterranei di cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*). La fascia vegetale prevista dal progetto, dunque, prevederà la piantumazione di tali specie, in una commistione vegetazionale che crei le forme tipiche di un bosco naturale.

In particolare, come visibile dalla Figura 4.1e, per la postazione di produzione MN1 e per l'impianto ORC, saranno piantumate le zone a nord e a sud, riproponendo forme irregolari tipiche dell'area boscata presente ad ovest delle opere di nuova realizzazione. L'area compresa tra le piazzole, la strada provinciale Monticello e la strada bianca a sud delle piazzole stesse, sarà completamente piantumata ricreando una fascia verde a bordo strada, spesso presente nell'intorno

In Figura 4.1f, invece, sono visibili le scelte progettuali adottate per le opere di mitigazione inerenti la postazione di reiniezione MN2. In questo caso si è ricreato un lembo boscato che, partendo a nord della postazione dal Torrente Zancona, si inserisce con forme morbide sulla collina soprastante, abbracciando la piazzola fino al lato rivolto ovest. La disposizione scelta ha come obiettivo quello di ricreare forme il più possibile simili a quelle presenti nell'intorno, utilizzando specie tipiche del bosco mediterraneo (cerro e roverella).

In accordo con quanto indicato nel Regolamento Edilizio del Comune del Castel del Piano il muro di contenimento richiamerà le architetture rurali presenti nell'Area di Studio che utilizzano frequentemente la pietra con tonalità neutre del beige. I terrapieni non in muratura saranno lasciati a prato, in modo da armonizzarsi con il contesto circostante.

4.2

STIMA DEL GRADO DI INCIDENZA PAESAGGISTICA DELLE OPERE IN PROGETTO

In caso positivo saranno mantenute le postazioni MN1 e MN2 e l'Impianto ORC, il cui impatto paesaggistico è di seguito valutato in due passaggi:

- il primo, in cui viene stimato il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere in progetto, utilizzando come parametri per la valutazione:
 - incidenza morfologica e tipologica degli interventi, che tiene conto della conservazione o meno dei caratteri morfologici dei luoghi coinvolti e dell'adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno, per le medesime destinazioni funzionali;
 - incidenza visiva, effettuata a partire dall'analisi dell'ingombro visivo degli interventi e del coinvolgimento di punti di visuale significativi all'interno di definite classi di visibilità;

- incidenza simbolica, che considera la capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo;
- il secondo, in cui sono aggregate:
 - le valutazioni effettuate al Paragrafo 2.4 sulla Sensibilità Paesaggistica dell'Area di Studio;
 - con il Grado di Incidenza Paesaggistica delle opere di cui al punto precedente, ottenendo così l'Impatto Paesaggistico del progetto. Come già esposto sopra, tale impatto si riferisce alla condizione finale in cui potranno trovarsi i luoghi in caso di esito positivo delle perforazioni.

4.2.1 *Incidenza Morfologica e Tipologica*

L'area di lavoro interessata dalle attività per la perforazione dei pozzi e all'Impianto ORC è pari a circa 23.200 m² di cui:

- circa 8.200 m² occupati dall'Impianto ORC;
- circa 6.800 m² occupati dalla postazione MN1;
- circa 8.200 m² occupati dalla postazione MN2.

Le aree non impermeabilizzate saranno coperte utilizzando ghiaie pigmentate, in modo da non alterare la percezione dell'uso dei luoghi, attualmente a conduzione agricola. 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 arboree presenti nelle zone limitrofe alla loro realizzazione.

Dall'analisi della pianificazione locale del Comune di Castel del Piano è emerso che l'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'impianto ORC e della postazione di produzione MN1 ricade in Zone ad agricoltura debole (ZAD), mentre la postazione di reiniezione rientra in zone ad agricoltura sviluppata (ZAS).

In considerazione di quanto detto si ritiene che l'incidenza morfologica e tipologica sia *Bassa*.

4.2.2 *Incidenza Visiva*

La valutazione dell'incidenza visiva dell'Impianto Pilota Geotermico Montenero è stata effettuata attraverso l'elaborazione della carta dell'intervisibilità, la scelta dei punti di vista significativi e le relative riprese fotografiche. Inoltre, nei casi in cui si sia ritenuto necessario, sono stati effettuati alcuni fotoinserti, che simulano la presenza delle opere nel paesaggio circostante.

4.2.2.1

Elaborazione della Carta dell'Intervisibilità, Definizione Classi di Visibilità e Scelta Punti di Vista

L'analisi del grado di visibilità delle opere in progetto è stata affrontata attraverso l'elaborazione, con software GIS, della carta dell'intervisibilità.

L'elaborazione è stata effettuata partendo da tre dati:

- l'altezza massima degli elementi individuati;
- 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 esprime, attraverso un valore binario (1 - 0) attribuito a ciascun pixel, se l'opera è visibile o no dai 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 di 3 km a partire dalle stesse.

L'area di indagine è stata suddivisa in 3 classi di visibilità in modo da comprendere meglio il rapporto tra l'osservatore, le opere interessate ed il contesto. Tale rapporto varia al variare delle distanze in gioco:

- 0 m - 500 m - Visione ravvicinata: le opere previste dal progetto risultano spesso nascoste dalla morfologia e dalla vegetazione interposta tra l'osservatore e gli interventi previsti. Laddove essi risultano visibili è possibile percepire il dettaglio impiantistico delle apparecchiature;
- 500 m - 1,5 km - Visione di primo piano: i nuovi interventi sono percepiti nella propria articolazione volumetrica e nelle proprie immediate relazioni con il contesto circostante. Spesso risultano totalmente o parzialmente schermati dalla morfologia e dalla vegetazione presente;
- 1,5 km - 3 km - Visione di secondo piano: le opere perdono di definizione, e risultano celate dai manufatti e/o dalla morfologia ondulata, mentre assume maggior importanza il contesto paesaggistico in cui si inseriscono.

In Figura 4.2.2.1a si riporta la carta dell'intervisibilità prodotta per la postazione di produzione MN1 e per l'Impianto ORC, mentre in Figura 4.2.2.1b si riporta l'intervisibilità prodotta per la produzione di reiniezione MN2.

Le aree potenzialmente interessate dalla visione della postazione di produzione MN1 e dall'Impianto ORC sono sicuramente inferiori al 50% della totalità del territorio compreso nell'Area di Studio. Queste sono localizzate sia nelle immediate vicinanze delle opere stesse, sia a distanze maggiori dove, tuttavia, la

morfologia collinare consente punti di vista ad altimetrie maggiori rispetto alla quota di riferimento sulla quale saranno realizzate le opere. Si ricorda a questo proposito che da distanze tra 1,5 e 3 km le opere non saranno percepite nella loro interezza e si perderanno nel contesto circostante.

La ridotta visibilità della postazione di reiniezione MN2 (Figura 4.2.2.1b) è data sia dalle altezze contenute delle opere previste, sia dalla posizione incassata rispetto alla morfologia collinare del luogo: la postazione, infatti, si colloca a quote altimetriche molto basse, nella valle del torrente Zancona. Le uniche aree da cui la postazione risulta visibile, dunque, sono individuate nella valle stessa. Bisogna tuttavia ricordare 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.

Dalle analisi svolte al Capitolo 2 e da una ricognizione sul posto sono stati identificati i seguenti punti di vista, utili per stimare la reale percezione delle opere in progetto dai territori coinvolti nell'area di studio considerata.

Nelle Figure 4.2.2.1a e b sono rappresentati i punti di vista scelti. Di seguito si riporta una tabella che evidenzia, per ogni punto, la localizzazione e la motivazione della scelta del punto di vista selezionato.

Tabella 4.2.2.1a Punti di Vista Selezionati

PV	Localizzazione	Motivazione
PV1	Podere di Sotto	Edificio abitato compreso nella prima fascia di visibilità tra MN2 e l'Impianto ORC/postazione MN1
PV2	Strada Provinciale del Cipressino a nord dell'Impianto Pilota	Strada a maggior percorrenza, tratto centrale rispetto a MN1 e MN2
PV3	Strada Provinciale Monticello	Visuale nelle immediate vicinanze dell'Impianto ORC e della postazione di produzione MN1
PV4	Strada bianca accessibile dalla Strada Provinciale del Cipressino	Punto di vista da cui sarà potenzialmente visibile la postazione di reiniezione MN2 anche se poco frequentato
PV5	Strada Provinciale del Cipressino a sud-est dell'Impianto Pilota	Punto di vista da cui sarà potenzialmente visibile la postazione di reiniezione MN2, strada principale di attraversamento dell'Area di Studio
PV6	Strada Provinciale del Cipressino a nord dell'Impianto Pilota	Complesso di edifici abitato
PV7	Strada Provinciale del Cipressino a sud-est dell'Impianto Pilota	Punto di vista rappresentativo zona coltivata ad uliveti
PV8	Montenero, via Fratelli Cervi - frazione di Castel del Piano	Punto di vista rappresentativo della frazione di Montenero, Castel del Piano
PV9	Montegiovi, via Vittorio Veneto frazione di Castel del Piano	Punto di vista rappresentativo della frazione di Montegiovi, Castel del Piano
PV10	Monticello Amiata – via V.Colonnello	Punto di vista rappresentativo della frazione di Cinigiano

4.2.2.2 Riprese Fotografiche e Fotoinserimenti

Per ogni punto di vista individuato nella precedente tabella è riportata, nelle Figure 4.2.2.2a e seguenti, la ripresa fotografica e, nei casi in cui si sia ritenuto necessario (perché gli interventi sono risultati potenzialmente percepibili), la

fotosimulazione del progetto nel contesto esistente, per simulare lo stato Post Operam dovuto alla realizzazione delle opere stesse.

Dal punto di vista PV1, localizzato in prossimità del Podere di Sotto, la postazione di produzione MN1 e l'impianto ORC, risulteranno nascoste dalla morfologia collinare che presenta altimetrie maggiori tra l'osservatore e il progetto.

In Figura 4.2.2.2b, invece, l'osservatore si trova ad una quota altimetrica superiore rispetto all'area in cui sarà realizzata la postazione di reiniezione MN2. Anche in questo caso, tuttavia, le nuove opere risulteranno nascoste sia dalla vegetazione che dalla morfologia presente.

In Figura 4.2.2.2c (1 di 2 e 2 di 2) è riportato lo stato ante e post operam percepibile da PV3. Questo punto risulta uno dei pochi da cui l'impianto ORC e la postazione di produzione risulteranno visibili nella loro interezza, essendo localizzato lungo la strada che costeggia la postazione di produzione.

Come visibile le opere di mitigazione creeranno un continuum con la vegetazione presente e concorreranno a schermare parzialmente le strutture previste di nuova realizzazione. Dell'impianto ORC risulteranno visibili le opere con altezza maggiore, in particolare gli aerotermini (h 11 m).

La postazione di produzione MN1, posta a sinistra rispetto all'impianto ORC, avrà altezze contenute che non emergeranno rispetto a quelle dell'impianto ORC. Come precedentemente indicato, il muro di sostegno sarà in pietra, in modo da uniformarsi alle architetture rurali presenti nell'Area di Studio.

In Figura 4.2.2.2d (1 di 2 e 2 di 2) è riportato lo stato ante e post operam percepibile da PV4. Il punto di vista, sebbene sia frequentato solo da operatori agricoli, permette una buona visione dell'area su cui sarà realizzata la postazione di reiniezione MN2, in quanto localizzato sul versante opposto rispetto al Torrente Zancona che scorre nella valle sottostante, visibile in foto.

Come emerge dallo stato post operam la postazione occuperà la parte più bassa dell'appezzamento esistente, comportando una modellazione dello stesso in modo da renderlo idoneo alla realizzazione delle opere in progetto. La postazione di reiniezione, nella fase di esercizio, sarà composta da elementi con altezze modeste, il cui inserimento nel contesto rurale sarà facilitato dalle scelte cromatiche adottate: la ghiaia pigmentata, il muro in pietra e i terrapieni lasciati a prato, avranno un ruolo coadiuvante per l'armonizzazione dell'opera nel paesaggio circostante.

Il punto di vista successivo (Figura 4.2.2.2e) che, in linea d'aria si trova nella stessa direzione del precedente, è posto lungo la strada provinciale del Cipressino. Solo la postazione di reiniezione MN2 risulterà probabilmente parzialmente visibile mentre l'area in cui sarà realizzato l'impianto ORC e la postazione di produzione MN1 risulta nascosta dalla morfologia collinare presente in posizione antistante rispetto a queste. Della postazione di

reiniezione, come nel caso precedente, solo potenzialmente visibile solo una parte della postazione, al di sopra della vegetazione ripariale presente lungo il corso del Torrente Zancona.

Dalla Figura 4.2.2.2f emerge che la postazione di reiniezione MN2, trovandosi a quota altimetrica inferiore rispetto al punto di vista ed in considerazione delle pendenze abbastanza elevate, sarà nascosta dalla morfologia.

La Figura 4.2.2.2g riporta la visuale percepita da PV7: da questo tratto della strada provinciale, data la morfologia ondulata e la valle dello Zancona, posta tra l'osservatore e le opere in progetto, nessuna delle postazioni sarà visibile.

Nelle successive Figure 4.2.2.2h-i-l sono riportate le viste dai principali centri abitati ricadenti all'interno dell'Area di Studio di 3 km: si tratta rispettivamente di Montenero, Montegiovi e Monticello Amiata.

Dal centro abitato di Montenero, date le distanze in gioco e lo schiacciamento prospettico, la realizzazione dell'Impianto ORC e della postazione di produzione MN1 risulteranno confuse con il contesto e non suscettibili di attenzione da parte dell'osservatore.

Dai restanti centri abitati, invece, nessuna delle aree in cui sarà realizzato l'impianto pilota risulterà visibile, in quanto nascosto dalle colline interposte tra l'osservatore e le stesse.

4.2.2.3 Valutazione Incidenza Visiva

Le elaborazioni svolte rivelano che gli interventi in progetto risulteranno visibili solo da un numero decisamente ristretto di luoghi.

Per quanto riguarda la postazione di produzione MN1 e l'impianto ORC la zona più coinvolta dalla visione delle nuove opere sarà il tratto di strada provinciale Monticello, esclusivamente in prossimità delle opere stesse. Le opere di mitigazione previste si porranno in continuità rispetto alla vegetazione già presente, riprendendo le forme e le aggregazioni del territorio circostante.

Per la postazione di reiniezione MN2, invece, data la posizione incassata rispetto alla valle del Torrente Zancona, solo dal versante opposto rispetto al corso d'acqua essa risulterà parzialmente visibile, quando non nascosta dalla vegetazione ripariale o dalle colture poste in primo piano.

In generale, dai principali luoghi abitati identificati nell'area di studio considerata, le strutture di nuova realizzazione saranno non visibili o comunque non suscettibili di attenzione.

L'incidenza visiva è pertanto valutata *Medio - Bassa*.

4.2.3 Incidenza Simbolica

L'impianto pilota geotermico Montenero 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 DELL'IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO MONTENERO

La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla *Sensibilità Paesaggistica* dell'Area di Studio e al *Grado di Incidenza* delle opere in progetto, venga determinato il *Grado di Impatto Paesaggistico*.

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 4.3a riassume le valutazioni compiute per le opere in progetto:

Tabella 4.3a Matrice di Calcolo Impatto Paesaggistico

Componente	Sensibilità Paesaggistica	Grado di Incidenza	Impatto Paesaggistico
Morfologica e Tipologica	<i>Medio</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio - Basso</i>
Vedutistica	<i>Medio - Alto</i>	<i>Medio - Basso</i>	<i>Medio</i>
Simbolica	<i>Medio</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio - Basso</i>

L'impatto paesaggistico risulta, nel complesso, di valore tra *Medio – Basso* e *Basso*.

Si ricorda che le valutazioni sin qui effettuate si riferiscono esclusivamente alla condizione in cui i pozzi siano realizzati con esito positivo e una volta terminate le perforazioni, siano mantenute le due postazioni MN1 e MN2, e sia realizzato l'impianto ORC, nella configurazione descritta nel Quadro di Riferimento Progettuale.

L'impatto strettamente connesso alla fase di realizzazione dei pozzi è temporaneo e completamente reversibile, dunque *Nulla*.

4.4

VALUTAZIONE DELL'IMPATTO PAESAGGISTICO DELLE OPERE CONNESSE ALL'IMPIANTO PILOTA GEOTERMICO MONTENERO

Le opere connesse, consistenti nella realizzazione di un elettrodotto interrato di collegamento tra la sala quadri situata nel perimetro dell'impianto geotermico e la nuova cabina di consegna, a sua volta collegata alla C.P. di Bagnore, consentiranno di smistare l'energia elettrica prodotta dall'impianto medesimo nella rete di Enel Distribuzione.

Come già esposto, al termine delle fasi di posa del cavidotto e del rinterro, si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

Gli interventi di ripristino riguarderanno sostanzialmente la viabilità esistente e, laddove coinvolti, la ricostruzione della morfologia originaria del terreno e la riattivazione di fossi e canali irrigui, oltre che il successivo ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

La valutazione dell'Impatto paesaggistico della linea elettrica in cavo interrato risulta dunque *Nulla*.