

[illegible]

## INDICE

1. INTRODUZIONE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO .....	3
2. IL TERRITORIO INTERESSATO AL PROGETTO .....	3
2.1. STORIA DELLA CONCESSIONE.....	4
3. INTEGRAZIONE AL PROGRAMMA LAVORI .....	6
3.1. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO CIVILE PREVISTI SULLA POSTAZIONE CASAGLIA 1 .....	6
3.2. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO CIVILE PREVISTI SULLA POSTAZIONE CASAGLIA 2-3 .....	7
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	8
4.1. ATTIVITA' E OPERE MINERARIE .....	8
4.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	8
4.3. AREA DI INTERVENTO .....	10
4.4. LINEE DI TRASPORTO FLUIDI .....	10
5. PROGRAMMA ATTUATIVO DEL PROGETTO .....	11

## 1. INTRODUZIONE E MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Il presente documento è riferito all'attività di perforazione dei nuovi pozzi Casaglia 4 e Casaglia 5 e work-over del pozzo esistente Casaglia 1, nelle postazioni già esistenti denominate Casaglia 1 e Casaglia 2-3. Tali postazioni fanno parte della "Concessione Ferrara", ubicata nel comune di Ferrara località Casaglia. Allo stato attuale il fluido geotermico viene estratto dalla profondità di circa 2.000 m dai due pozzi produttori, Casaglia 2 e Casaglia 3, attraverso due pompe sommerse installate a circa 330 metri di profondità dal piano campagna.

Il fluido geotermico, estratto ad una temperatura di circa 100° C con una pressione tra i 12 e i 15 bar misurati in superficie, viene inviato al locale tecnico dove, dopo una prima filtrazione, cede parte del suo calore tramite gli appositi scambiatori a piastre. Il calore estratto viene poi distribuito da "Hera S.p.a." al teleriscaldamento della città di Ferrara.

Nella postazione di estrazione è presente un sistema di iniezione di liquido anticorrosivo che viene dosato nel fluido geotermico prelevato, ai fini di prevenire possibili effetti avversi sui pozzi, sulle tubazioni o sull'impiantistica. Il circuito e le apparecchiature attraversati dal fluido geotermico sono collegati ad un secondo circuito in cui circola acqua dolce, ai fini di consentire lo spiazzamento dell'acqua geotermica presente negli impianti, prima delle necessarie operazioni di manutenzione al fine di intervenire nelle migliori condizioni di sicurezza senza il rischio connesso alla presenza di H<sub>2</sub>S contenuto nell'acqua geotermica.

Dal locale tecnico, tramite una tubazione di collegamento interrata, il fluido geotermico viene infine inviato al pozzo Casaglia 1 a circa 1 km da Casaglia 2-3 per la reiniezione nella stessa formazione di provenienza. La quantità di calore richiesta da "HERA S.p.a." viene programmata in base alla stagionalità ed è comunque vincolata alla portata massima attualmente autorizzata di 400 m<sup>3</sup>/h garantita dalle due pompe di sollevamento. La produzione degli ultimi 10 anni è stata compresa tra i 70.000 e gli 80.000 MWh/anno. L'emungimento di fluido geotermico e la sua conseguente reiniezione totale, dagli anni '90 ad oggi, non ha portato nessuna variazione della risorsa disponibile; per questo motivo la realizzazione di questo progetto prevede di raddoppiare la portata estratta e reiniettata (da 400 m<sup>3</sup>/h a 800 m<sup>3</sup>/h) e quindi anche la potenza estratta dagli scambiatori (da 16 MWt a 32 MWt fino ad un massimo tecnico di 39 MWth).

## 2. IL TERRITORIO INTERESSATO AL PROGETTO

L'area di studio si trova nella parte orientale della regione Emilia-Romagna, in una zona prettamente pianeggiante facente parte della Pianura Padana.

In particolare, la Concessione di Coltivazione denominata "Ferrara" ricade all'interno del territorio comunale di Ferrara e si estende complessivamente per una superficie pari a 31,72 km<sup>2</sup>. Le opere in progetto insisteranno, pertanto, esclusivamente sul territorio comunale di Ferrara ad Ovest del capoluogo e ad una distanza in linea d'aria di circa 7 km dal centro cittadino.

I terreni superficiali di pianura, su cui insiste l'area della concessione, sono costituiti da depositi alluvionali e sono ubicati all'interno del bacino idrografico del fiume Po. La morfologia è esclusivamente di tipo pianeggiante.

## 2.1. STORIA DELLA CONCESSIONE

La concessione mineraria per fluidi geotermici denominata "Ferrara" è stata rilasciata dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato con Decreto n. 370149 del 19/07/1984, per la durata di anni trenta, alla Joint Venture AGIP – ENEL Green Power (50% - 50%). La concessione prevedeva la coltivazione di n. 2 pozzi, così suddivisi: Casaglia 1 utilizzato come reiniettore; Casaglia 2 come pozzo di prelievo; con successivo Decreto, in data 11/06/1995 è stata rilasciata la concessione per la coltivazione del pozzo Casaglia 3, utilizzato come pozzo di prelievo.

La scadenza della concessione trentennale è stata prorogata una prima volta per due anni al 18/07/2016, ed una seconda volta fino al 18.07.2018.

In data 5/4/2017 è stata indetta la gara per la riassegnazione, ai sensi dell'art. 9 del D. Lgs. 22/2010 della concessione della risorsa geotermica.

La concessione della risorsa geotermica denominata "Ferrara" è stata riassegnata con DET/2017/786 del 27/9/2017 pubblicata su B.U.R. n. 269 del 11/10/2017, da ARPAE al Raggruppamento Temporaneo di Imprese (RTI) tra la mandante Enel Green Power Spa (EGP) e la mandataria Hera Spa, che costituiscono il Proponente ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e L.R. 9/1999.

Nell'ambito delle ricerche di idrocarburi condotte dall'AGIP negli anni 1950-60 su tutta la Pianura Padana, fu perforato il pozzo Casaglia 1, profondo 3.799 m: il pozzo si rivelò sterile, ma mise in luce l'esistenza di un reservoir carbonatico mesozoico, mineralizzato ad acqua salata con temperatura di 100 °C, a circa 1.100 m di profondità (top dell'acquifero).

Nella seconda metà degli anni 70, a seguito della situazione creatasi con la crisi energetica, AGIP costituì una J.V. con ENEL allo scopo di un eventuale utilizzo a fini di riscaldamento urbano, della risorsa precedentemente reperita. La J.V. AGIP-ENEL riattivò nel 1980 il pozzo Casaglia 1. Successivamente, nel 1981, perforò il pozzo Casaglia 2, distante circa 1 km dal precedente e profondo 1.960 m.

In seguito alla valutazione della potenzialità del campo geotermico, fu proposta al Comune di Ferrara la possibilità di utilizzare le riserve rinvenute per una rete di teleriscaldamento. In breve, anche in seguito agli indirizzi del Piano Energetico Nazionale, la J.V. ed il Comune di Ferrara pervenivano ad un accordo con un contratto stipulato in data 10/06/1983. Il citato contratto per la fornitura di energia geotermica per servizi di teleriscaldamento prevedeva che la fornitura di fluido geotermico a partire dal settembre 1989, con una disponibilità di 20 Gcal/h quale potenza termica massima; il Comune di Ferrara si impegnavano a ritirare, a partire dal settembre 1989, una quota pari a 10.000 Gcal/anno che andavano ad aumentare fino a 75.000 Gcal/anno a partire dal settembre 1989, quantitativo minimo ancora in vigore.

L'avvio dell'impianto è avvenuto nell'aprile 1990, ma l'esercizio continuativo è iniziato il 23/10/1990. Solo nel 1995 fu perforato il pozzo Casaglia 3, profondo 1.950 m.

Le due tabelle che seguono elencano la documentazione principale relativa al permesso di ricerca ed alla concessione.

### Permesso di ricerca: documentazione in ordine cronologico

19 luglio 1979	Richiesta di AGIP ed ENEL per il PERMESSO DI RICERCA relativo a una superficie di 103.398 ha
5 maggio 1980	D.M. di PERMESSO DI RICERCA rilasciato ad AGIP (rappresentante unico) e ad ENEL fino al 4 maggio 1982
4 maggio 1982	Richiesta di PROROGA
3 marzo 1983	D.M. di PROROGA – nuova scadenza 4 maggio 1984
3 agosto 1983	Richiesta di RIDUZIONE dell'area di ricerca da 103.398 ha a 35.800 ha
9 aprile 1984	Richiesta di proroga limitatamente alla superficie di 35.800 ha
31 maggio 1984	D.M. di PROROGA – nuova scadenza 4 maggio 1986

19 luglio 1984	D.M. di CONCESSIONE per 3177 ha e riduzione PERMESSO DI RICERCA a 32.623 ha (35.800 – 3.177)
14 maggio 1985	Richiesta di RIDUZIONE dell'area di ricerca da 32.623 ha a 6.159 ha
4 maggio 1986	Richiesta di proroga di 2 anni limitatamente alla superficie di 6.159 ha
27 luglio 1987	D.M. di PROROGA – nuova scadenza 4 maggio 1988 limitatamente ai 6.159 ha

**Concessione:** documentazione in ordine cronologico

3 agosto 1983	Istanza di CONCESSIONE MINERARIA della J.V. AGIP ENEL per 3.177 ha
19 luglio 1984	D.M. di CONCESSIONE per 3177 ha rilasciato alla J.V AGIP (rappres. unica ) e ENEL – Durata 30 anni Scadenza 18 luglio 2014
4 maggio 1988	Richiesta di AMPLIAMENTO dell'area di concessione
30 novembre 1988	Ritiro della richiesta di AMPLIAMENTO dell'area di concessione
26 agosto 1992	Richiesta di conferma del TITOLO MINERARIO e RIPERIMETRAZIONE dell'area di Concessione
14 gennaio 1994	D.M. di CONCESSIONE per 3172 ha
13 febbraio 1998	D.M.di modifica titolarità dal 01.01.1998 da AGIP ad ENI (riconfermato rappresentante unico)
10 marzo 2000	D.M.di modifica titolarità dal 01.01.1999 da ENEL ad ERGA
24 maggio 2010	Autorizzazione preventiva al trasferimento della concessione da ERGA ad ENEL Green Power.
27/09/2017	Assegnazione della concessione al RTI tra ENEL Green Power Spa ed HERA Spa

La concessione mineraria possiede una estensione in superficie di 31,72 km<sup>2</sup>. Il perimetro dell'area autorizzata è riportato nella figura che segue; nella tabella sono indicati i relativi vertici in coordinate geografiche.

Coordinate geografiche vertici (rif. Monte Mario)		
ID	Longitudine	Latitudine
a	0°56'00" O	44°54'00" N
b	0°52'00" O	44°54'00" N
c	0°52'00" O	44°53'00" N
d	0°51'00" O	44°53'00" N
e	0°51'00" O	44°51'00" N
f	0°55'00" O	44°51'00" N
g	0°55'00" O	44°52'00" N
h	0°56'00" O	44°52'00" N



Figura 1: Concessione Ferrara

Il campo geotermico si avvale attualmente di tre pozzi: due di estrazione, il Casaglia 2 e 3, ed uno di iniezione, il Casaglia 1. La tabella seguente riporta le date principali dell'iter realizzativi dei tre pozzi Casaglia.

**Perforazione dei pozzi Casaglia:** documentazione in ordine cronologico

Pozzi Casaglia	1	2	3
Domanda		10.03.1981	18.08.1981
Autorizzazione		21.03.1981	7.09.1981
Inizio perforazione	11.12.1955	12.06.1981	11.06.1995
Fine perforazione	18.11.1956	20.07.1981	4.07.1995
<b>Profondità</b>	<b>3799 m</b>	<b>1960 m</b>	<b>1950 m</b>

### 3. INTEGRAZIONE AL PROGRAMMA LAVORI

Allo scopo di realizzare un nuovo pozzo estrattivo Casaglia 5 sulla postazione dei pozzi esistenti, Casaglia 2-3 e di un nuovo pozzo re-iniettivo Casaglia 4 sulla postazione del pozzo esistente Casaglia 1, sono previsti interventi di adeguamento civile descritti di seguito.

#### 3.1. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO CIVILE PREVISTI SULLA POSTAZIONE CASAGLIA 1

Gli interventi necessari a consentire l'adeguamento civile della postazione del pozzo Casaglia 1 sono essenzialmente quelli elencati di seguito:

- La pulizia della postazione con conferimento a discarica delle terre di scavo presenti in piccoli cumuli in postazione;
- La scarifica delle aree di piazzale non solettate, con successiva rimozione del terreno vegetale superficiale per uno spessore di circa 20 - 30 cm;
- L'esecuzione degli scavi a sezione obbligata e di sbancamento propedeutici alla realizzazione delle opere in c.a. quali la "cantina" del nuovo pozzo, le platee destinate ad accogliere l'impianto di perforazione con tutti i suoi accessori, i cavidotti, la maglia di terra e il sistema di regimazione;
- L'ampliamento della maglia di terra esistente della postazione;
- La posa in opera di un tubo guida in acciaio di diametro 20" sino alla profondità di circa 30 m al di sotto del piano campagna, infisso nel terreno tramite idoneo macchinario, con lo scopo di guidare la perforazione del nuovo pozzo nella fase più superficiale;
- La costruzione della vasca in c.a. (cantina) destinata ad ospitare il nuovo pozzo di dimensioni interne in pianta pari a 3 m x 4.6 m, e di profondità 3.5 m. Il volume interno della cantina sarà utilizzato anche come punto di raccolta sversamenti per le attività di cementazione durante la fase di perforazione;
- La costruzione dei cavidotti interrati per il passaggio dei cavi di alimentazione e di controllo / automazione;
- L'ampliamento e l'adeguamento della regimazione idraulica superficiale esistente, realizzata con canalette e pozzetti in c.a. collegati con tubi corrugati in PEAD, interrati.
- La realizzazione delle platee in c.a. di superficie rispettivamente, per la soletta impianto di forma rettangolare 1480 mq circa e per la soletta area vasche di forma trapezoidale 1540 mq circa ed entrambe di spessore 0.2m, destinate ad ospitare l'impianto di perforazione e tutti i suoi accessori;

- Realizzazione di una vasca da circa 110 mc in cemento con moduli prefabbricati assemblati in loco per garantire la tenuta stagna della vasca stessa;
- Il consolidamento, mediante la posa di uno strato di massicciata (40/70) rullato fino a rifiuto e rifinitura in ghiaia fine per renderla idonea all'utilizzo, dell'area non interessata dalle solette in c.a. Per la postazione di Casaglia 1-4 detta area sarà di circa 4100 mq

### 3.2. INTERVENTI DI ADEGUAMENTO CIVILE PREVISTI SULLA POSTAZIONE CASAGLIA 2-3

Gli interventi necessari a consentire l'adeguamento civile della postazione dei pozzi Casaglia 2-3 sono essenzialmente quelli elencati di seguito:

- La pulizia della postazione con conferimento a discarica delle terre di scavo presenti in piccoli cumuli in postazione;
- La scarifica delle aree di piazzale non solettate, con successiva rimozione del terreno vegetale superficiale per uno spessore di circa 20 - 30 cm;
- La realizzazione di una seconda viabilità di accesso alla postazione nella parte nord-est all'esterno dell'attuale recinzione del piazzale. Tale strada di larghezza 12m ed una lunghezza indicativa di circa 50m, avrà carattere provvisorio e verrà utilizzata durante la fase di perforazione. Verrà comunque mantenuta al termine dei lavori;
- L'esecuzione degli scavi a sezione obbligata e di sbancamento, propedeutici alla realizzazione delle opere in c.a. quali la "cantina" del nuovo pozzo, i cunicoli per il passaggio delle tubazioni, le platee destinate ad accogliere l'impianto di perforazione con tutti i suoi accessori, i cavidotti, la maglia di terra e il sistema di regimazione;
- L'ampliamento della maglia di terra esistente della postazione;
- La posa in opera di un tubo guida in acciaio di diametro 20" sino alla profondità di circa 30 m al di sotto del piano campagna, infisso nel terreno tramite idoneo macchinario con lo scopo di guidare la perforazione del nuovo pozzo nella fase più superficiale;
- La costruzione della vasca in c.a. (cantina) destinata ad ospitare il nuovo pozzo di dimensioni interne in pianta pari a 3 m x 4.6 m, e di profondità 2,7 m. Il volume interno della vasca sarà utilizzato anche come punto di raccolta sversamenti per le attività di cementazione durante la fase di perforazione;
- La costruzione dei cunicoli per il passaggio interrato delle tubazioni, sia quelle connesse ai pozzi esistenti che quella connessa al pozzo di nuova realizzazione. Le dimensioni interne dei cunicoli da realizzare saranno 1.60m di larghezza x 1.4 / 1.5m di profondità e di lunghezza complessiva pari a circa 60m, facenti parte della impiantistica di superficie;
- La costruzione dei cavidotti interrati per il passaggio dei cavi di alimentazione e di controllo / automazione;
- L'ampliamento e l'adeguamento della regimazione idraulica superficiale esistente, realizzata con canalette e pozzetti in c.a. collegati con tubi corrugati in PEAD, interrati;
- La realizzazione di platee in c.a. aventi superficie rispettivamente, per la soletta impianto di forma rettangolare, 1750 mq circa, mentre per la soletta area vasche 1510 mq circa, entrambe di spessore 0.2m, destinate ad ospitare l'impianto di perforazione e tutti i suoi accessori;
- La realizzazione di una vasca da circa 110 mc in cemento con moduli prefabbricati assemblati in loco per garantire la tenuta stagna della vasca stessa;
- Il consolidamento, mediante la posa di uno strato di massicciata (40/70) rullato fino a rifiuto e rifinitura in ghiaia fine per renderla idonea all'utilizzo, dell'area non interessata dalle solette in c.a. Per la postazione di Casaglia 2-3-5 detta area ha una superficie pari a circa 4200 mq.
- Il potenziamento del sistema di scambio calore tra il fluido geotermico /acqua TLR per adeguarli alla nuova potenza termica estratta;

- La realizzazione di un nuovo fabbricato per l'alloggiamento dell'impiantistica elettrica a servizio dell'impianto nella sua configurazione finale.

## 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

### 4.1. ATTIVITA' E OPERE MINERARIE

L'attività mineraria consiste nella perforazione e completamento di un nuovo pozzo di iniezione Casaglia 4 ed il work-over del pozzo di iniezione Casaglia 1 (postazione di iniezione Casaglia 1). È prevista inoltre la perforazione ed il completamento del pozzo di produzione Casaglia 5 su postazione Casaglia 2-3.

La costruzione dei pozzi geotermici è effettuata attraverso il susseguirsi di diverse fasi di perforazione. Ogni fase di perforazione è caratterizzata da un diametro di scalpello, l'utensile con cui viene effettuata l'azione di frantumazione della roccia a fondo pozzo.

Lo scalpello è collegato ad una batteria di aste di acciaio cave che sono messe in rotazione dalla superficie per mezzo dell'impianto di perforazione. L'unione del moto di rotazione e del peso scaricato sullo scalpello produce l'avanzamento. Nella perforazione dei pozzi viene utilizzato un fluido denominato fango di perforazione che permette il mantenimento delle pareti del pozzo ed il trasporto a giorno dei detriti di perforazione.

Ad intervalli di profondità prestabiliti, nell'ottica di preservare la stabilità del pozzo e di evitare il contatto tra la formazione rocciosa ed il serbatoio geotermico contenente il fluido endogeno, si procederà al rivestimento del pozzo mediante la discesa di tubi di acciaio e alla cementazione dell'intercapedine tra questi e la formazione attraverso il pompaggio di malta cementizia composta da cemento ed acqua.

L'ultima fase di perforazione, corrispondente al tratto di pozzo che attraversa le rocce obiettivo del serbatoio geotermico, al fine di permettere la produzione o la re-iniezione del fluido endogeno, è invece lasciata senza rivestimento.

Verrà inoltre discesa in pozzo una ulteriore tubazione (denominata di completamento) che permette il passaggio del fluido da produrre (nel nuovo pozzo di produzione) o da re-iniettare in formazione (nei pozzi di re-iniezione).

Il nuovo pozzo di re-iniezione Casaglia 4 sarà ubicato all'interno della postazione Casaglia 1, dove è già presente il pozzo Casaglia 1 che sarà oggetto di work-over, mentre il nuovo pozzo di produzione Casaglia 5 sarà ubicato all'interno della postazione Casaglia 2\_3.

I pozzi Casaglia 4 e Casaglia 5 avranno una profondità finale di circa 2300 m verticali (circa 2525 m misurati) che intercetteranno il serbatoio geotermico che si trova a profondità comprese tra 1100 m e 2000 m (verticali) nelle formazioni prevalentemente calcareo dolomitiche mesozoiche.

### 4.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La realizzazione dei pozzi prevede le seguenti fasi:

#### NUOVO POZZO CASAGLIA 4:

- Esecuzione di un tratto di foro 16": lavaggio Conductor Pipe da 20" fino circa 30 m e perforazione fino a 300 m circa di profondità e successiva discesa e cementazione di un casing 13 3/8";
- Esecuzione di un tratto di foro 12 1/4" da circa 300 m a circa 1120 m verticali (circa 1213 m profondità misurata) e successiva discesa e cementazione di un casing da 9 5/8". In questa fase di perforazione verrà impostata la costruzione della traiettoria del pozzo attraverso l'utilizzo di attrezzature per la perforazione direzionata;
- Esecuzione di un tratto di foro in open hole 8"1/2 fino a fondo pozzo (2256 m verticali corrispondenti a circa 2525 m misurati). Alla conclusione della perforazione, verranno eseguiti i



test di caratterizzazione dello stesso (prova di iniezione) per definirne e confermarne la potenzialità assorbente;

- Scraper su casing 9 5/8" e set di packer di completamento da 9 5/8";
- Discesa del locator di reintegro con string di completamento composta da tubing 7 5/8";
- Inserimento del reintegro e appoggio del completamento sulla testa pozzo mediante il Bonnet.

#### NUOVO POZZO CASAGLIA 5:

- Esecuzione di un tratto di foro 16": lavaggio Conductor Pipe da 20" fino circa 30 m e perforazione fino a 480 m circa di profondità e successiva discesa e cementazione di un casing 13 3/8";
- Esecuzione di un tratto di foro 12 1/4" da circa 480 m a circa 890 m verticali (circa 950 m profondità misurata) e successiva discesa e cementazione di un Liner da 9 5/8" con top a circa 400 m. In questa fase di perforazione verrà impostata la costruzione della traiettoria del pozzo attraverso l'utilizzo di attrezzature per la perforazione direzionata;
- Esecuzione di un tratto di foro in open hole 8"1/2 fino a fondo pozzo (2250 m verticali corrispondenti a circa 2520 m misurati). Alla conclusione della perforazione, verranno eseguiti i test di caratterizzazione dello stesso (prova di produzione) per definirne e confermarne la potenzialità produttive di fluido geotermico;
- Scraper su casing 9 5/8" e set di packer di completamento da 9 5/8";
- Discesa del locator di reintegro con string di spaziatura composta da tubing 7 5/8";
- Inserimento del reitegro nel packer da 13 5/8" e completamento con ESP Assy disceso con tubing 7";
- Appoggio del completamento sulla testa pozzo mediante il Bonnet.

#### WORK OVER POZZO CASAGLIA 1 (esistente):

- Pompaggio acqua industriale volume interno string di completamento, estrazione completion string 7";
- Scraper su casing 9 5/8" e registrazione multifinger log;
- Discesa e settaggio di packer recuperabile per test casing 9 5/8";
- Esecuzione test idraulico del casing 9 5/8" per identificarne l'integrità e tenuta oppure diagnosticare la presenza di un danneggiamento e stabilirne la profondità. Le operazioni seguenti sono relative al caso in cui si rilevi un danneggiamento del casing 9 5/8";
- Esecuzione lavori a testa pozzo per sostituire gli elementi presenti con componenti nuovi identici per rating e funzionalità, compresa la flangia di base di ancoraggio della testa pozzo. La nuova flangia di base sarà ancorata al casing 13 3/8" previa taglio di una piccola porzione di esso, operazione per la quale preliminarmente è necessario approfondire la cantina di poche decine di centimetri;
- Recupero packer temporaneo;
- Set di un nuovo packer di completamento da 9 5/8" a circa 1000 m;
- Discesa e cementazione di un liner 7 5/8" a copertura di eventuale danneggiamento su casing 9 5/8" (scoperto durante il test del casing);
- Discesa del locator di reintegro con nuova string di completamento composta da tubing 7 5/8" da inserire al top del liner 7 5/8" di cui al punto sopra, appoggiando il completamento sulla testa pozzo mediante il Bonnet.

#### 4.3. AREA DI INTERVENTO

Si evidenzia inoltre che:

- Poiché i nuovi pozzi verranno perforati da postazioni già esistenti, non vi sarà alcun cambiamento di localizzazione in superficie rispetto alla situazione attualmente presente;
- La perforazione dei nuovi pozzi proposti verrà eseguita senza nessun incremento di consumo di suolo superficiale, in quanto verranno realizzati all'interno delle postazioni esistenti, le cui dimensioni resteranno quindi invariate;
- Non si ritiene che il progetto determini un incremento significativo dei fattori d'impatto sull'ambiente in quanto si andranno a perforare nuovi pozzi da postazioni esistenti. Si evidenzia inoltre la natura temporanea (di alcuni mesi di durata) e mobile del cantiere di perforazione, dove l'impianto viene completamente rimosso al termine dell'attività, alla quale segue una approfondita pulizia della postazione. Non si ritiene inoltre che, durante l'attività di perforazione in sé, si abbia un impatto aggiuntivo o di diversa natura rispetto ad attività analoghe già svolte in precedenza sulla postazione e nell'area, già precedentemente autorizzate.

#### 4.4. LINEE DI TRASPORTO FLUIDI

Relativamente agli interventi di rete e reiniezione il progetto prevede posa di nuove tubazioni interrate, in particolare:

- Realizzazione di una nuova linea DN450 di reiniezione tra il sito estrazione (Casaglia 2-3) e il sito di reiniezione (Casaglia 1) di lunghezza di circa 1,5 km;
- L'acqua dolce proveniente da acquedotto ed utilizzata per il lavaggio/bonifica delle linee e delle apparecchiature di processo sarà reiniettata nel pozzo geotermico. Questa prassi si ritiene sia più sicura e ambientalmente compatibile rispetto alla raccolta e al trattamento come rifiuto per le motivazioni di seguito riportate:
  - Per le attività di bonifica viene utilizzata solo acqua potabile proveniente da acquedotto;
  - L'attività di lavaggio/bonifica viene svolta solo in caso di interventi di manutenzione al fine di svuotare le tubazioni dal fluido geotermico ed evitare la fuoriuscita di H<sub>2</sub>S;
  - L'acqua risultante dalla pulizia delle tubazioni è paragonabile, per elementi presenti, al fluido geotermico;
  - È ampiamente utilizzata, in altre regioni italiane, la prassi di convogliare, nei pozzi di reiniezione, le acque meteoriche di prima pioggia dei piazzali delle centrali geotermiche, potenzialmente contaminate da fluidi geotermici;
  - Lo smaltimento delle acque di lavaggio/bonifica comporta maggiori rischi per gli operatori, oltre che complessità organizzative in caso di attività manutentive non preventivate;
  - Lo smaltimento delle acque in apposito impianto di trattamento genera un impatto ambientale maggiore rispetto alla reiniezione in pozzo, causato dalla raccolta e dal trasporto dei fluidi mediante autobotti, con conseguenti emissioni di gas clima-alteranti ed impatto sulla viabilità;
  - Il quantitativo di acque di lavaggio/bonifica smaltite annualmente è pari a circa 800 m<sup>3</sup>/anno, pari ad 1 ora di funzionamento del nuovo impianto a pieno regime, equivalente a circa lo 0,02% dell'acqua geotermica annualmente estratta e reiniettata in falda.
- In caso di bonifica/lavaggio mediante utilizzo di acqua calda e fredda prelevata dalla rete di teleriscaldamento, questa verrà convogliata all'interno del serbatoio di drenaggio interrato, per poi essere smaltita in apposito impianto di trattamento.

Ulteriori lavori al di fuori del perimetro delle esistenti postazioni Casaglia 1 e Casaglia 2-3 sono:

- Potenziamento della rete TLR tra il sito di Casaglia 2-3 e la centrale di via Diana per il convogliamento della maggior potenza termica prodotta (realizzazione di doppia condotta DN450 avente lunghezza di 3,5 km circa).
- Estensioni di rete (circa 5 km) per il servizio di nuove utenze nella zona Sud-Ovest della Città di Ferrara:
  - nuovo tratto di rete lungo via Foro Boario.
  - sviluppo rete su viale Krasnodar e via Verga.
  - sviluppo di rete verso Utenze Pubbliche (cittadella dello Sport, via Sant'Andrea, via Ippodromo).

## 5. PROGRAMMA ATTUATIVO DEL PROGETTO

Di seguito si riporta il cronoprogramma delle attività sopra descritte. Chiaramente quanto esposto è da ritenersi valido come pianificazione indicativa, la programmazione reale potrà subire anticipi o ritardi dell'ordine di 1-2 mesi a seconda delle esigenze operative.

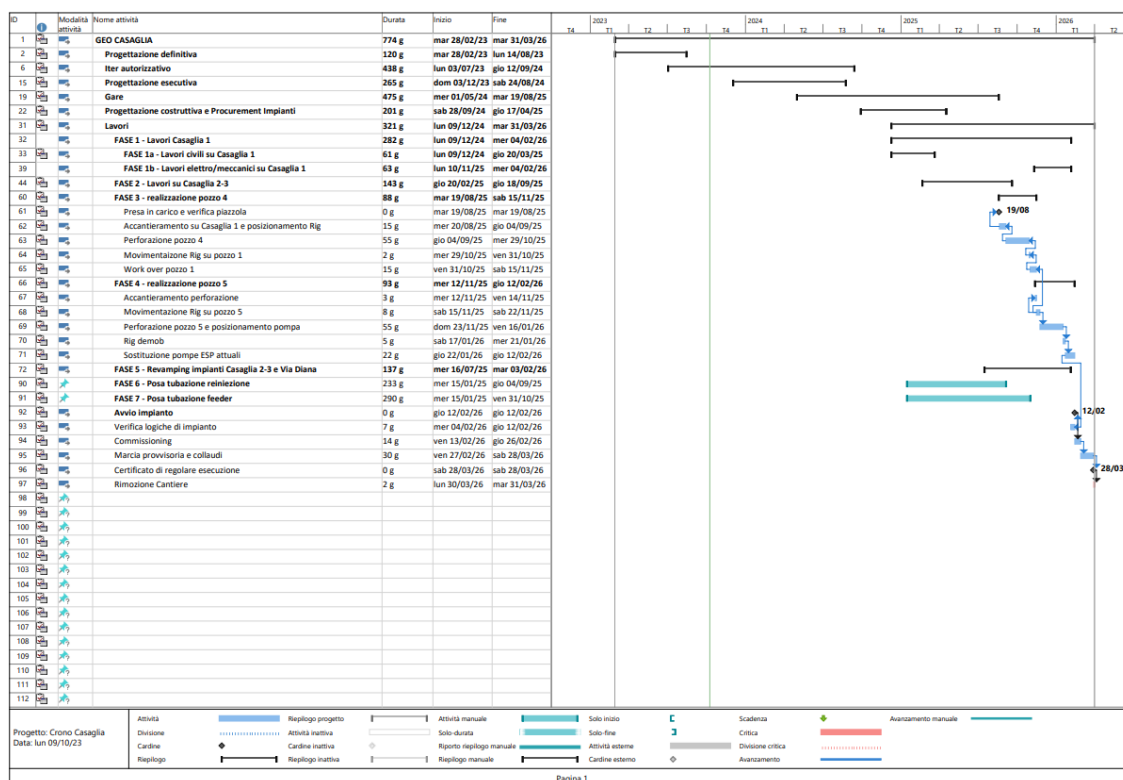


Figura 2 - Programma cronologico di massima delle attività