

TOSCOGEO

geothermal energy

Società del gruppo



GRAZIELLA  
green power

magma ENERGY ITALIA

# RETE GEOTERMICA TOSCANA

C/O TOSCOGEO S.R.L.

VIA ERNESTO ROSSI N° 9 - 52100, AREZZO

TEL. 0575 32641 - FAX. 0575 326464

## Impianto Geotermico Pilota Castelnuovo PROGETTO DEFINITIVO



00	19/11/2015	Emissione	Sintecnic S.r.l.	Magma Energy Italia S.r.l.	Rete Geotermica Toscana
REV.	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

MAGMA ENERGY ITALIA SRL  
Via E. Rossi n. 9 - Arezzo 52100  
Tel. 0575 32641 - Fax 0575 326464  
magmaenergyitalia@protonmail.it  
C.P. 0603344047

PROGETTISTA:



Dot. Ing. Luca MENINI  
ORDINE INGEGNERI PROV. LIVORNO  
n. 597  
Ing. Civile - Ambientale  
Ing. Industriale  
Ing. dell'informazione

TITOLO:

### MACROFASI ESECUTIVE

NOTE:

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

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

C	A	S	0	2	D	E	C	I	R	0	1	4
ARGOMENTO	PROGETTO	LIVELLO	AREA	TIPO	PROGRESSIVO							

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

FOGLIO:

1 di 13

FORMATO:

A4

## Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
1.1 L'IMPIANTO PILOTA	4
<b>2. DESCRIZIONE MACROFASI DI LAVORO</b>	<b>5</b>
2.1 FASE 1: PRIMO TRATTO VIABILITA' DI ACCESSO	5
2.1.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	5
2.1.2 TEMPI DI ESECUZIONE	5
2.1.3 MEZZI UTILIZZATI	5
2.1.4 MAESTRANZE	5
2.2 FASE 2: PROSECUZIONE VIABILITA' DI ACCESSO E AREA STOCCAGGIO MEZZI E MATERIALI	5
2.2.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	6
2.2.2 TEMPI DI ESECUZIONE	6
2.2.3 MEZZI UTILIZZATI	6
2.2.4 MAESTRANZE	6
2.3 FASE 3: MOVIMENTI TERRE VASCA DI ACCUMULO (12000MC) E POSTAZIONE DI PERFORAZIONE	7
2.3.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	7
2.3.2 TEMPI DI ESECUZIONE	7
2.3.3 MEZZI UTILIZZATI	7
2.3.4 MAESTRANZE	8
2.4 FASE 4: MOVIMENTI TERRE VIABILITA' PER VASCA ACQUA DI PERFORAZIONE (3000 MC) E CENTRALE, OPERE CIVILI POSTAZIONE	8
2.4.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	8
2.4.2 TEMPI DI ESECUZIONE	8
2.4.3 MEZZI UTILIZZATI	8
2.4.4 MAESTRANZE	9
2.5 FASE 5: PERFORAZIONE PRIMO POZZO DI PRODUZIONE CAS-P1	9
2.5.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	9
2.5.2 TEMPI DI ESECUZIONE	9
2.5.3 MEZZI UTILIZZATI	9
2.5.4 MAESTRANZE	9

2.6 FASE 6: PERFORAZIONE POZZO DI REINIEZIONE CAS-I E OPERE CIVILI CENTRALE	10
2.6.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	10
2.6.2 TEMPI DI ESECUZIONE	10
2.6.3 MEZZI UTILIZZATI	10
2.6.4 MAESTRANZE	10
2.7 FASE 7: PERFORAZIONE SECONDO POZZO DI PRODUZIONE CAS-P2, OPERE MECCANICHE CENTRALE, FLUIDODOTTI	11
2.7.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	11
2.7.2 TEMPI DI ESECUZIONE	11
2.7.3 MEZZI UTILIZZATI	11
2.7.4 MAESTRANZE	12
2.8 FASE 8: OPERE DI MITIGAZIONE	12
2.8.1 MODALITA' DI ESECUZIONE	12
2.8.2 TEMPI DI ESECUZIONE	12
2.8.3 MEZZI UTILIZZATI	12
2.8.4 MAESTRANZE	13

## 1. INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le macrofasi esecutive nell'ambito dell'Istanza per l'avvio della procedura di valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. relativa al progetto "*Impianto Geotermico Pilota Castelnuovo*".

L'impianto *Geotermico Pilota Castelnuovo* è costituito da:

- **Campo pozzi**, costituito da due pozzi per la produzione dei fluidi geotermici (uno subverticale e l'altro direzionale) sino a profondità di circa 3.500 m, e di un pozzo per la reimmissione dei fluidi estratti, inclusi i gas incondensabili, all'interno delle stesse formazioni geologiche di provenienza, profondo anch'esso circa 3500 m. I tre pozzi saranno perforati da un'unica postazione.
- **Impianto geotermoelettrico**, costituito dalla rete di trasporto dei fluidi geotermici, da una centrale a ciclo binario, con potenza netta di 5MWe (come stabilito dal D.Lgs 03/03/2011 n. 28 e s.m.i.) e da una cabina elettrica di trasformazione.

### 1.1 L'IMPIANTO PILOTA

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- viabilità di accesso;
- area destinata allo stoccaggio dei materiali da cantiere e a servizio degli impianti in fase di esercizio;
- vasca di accumulo acqua di capacità pari a circa 12000 mc;
- postazione di perforazione;
- vasca acqua di perforazione di capacità pari a 3000 mc;
- centrale geotermoelettrica a ciclo binario;
- cabina di consegna elettrica.

Saranno altresì realizzate tutte le opere a servizio dell'area, quali strade di accesso, impianti tecnologici ed opere di sostegno.

In linea con quanto esposto nel paragrafo precedente, per una razionalizzazione della gestione dell'impianto, è prevista un'unica postazione di perforazione all'interno della quale saranno realizzati i pozzi di produzione n. 2 e di reiniezione n. 1. La postazione è stata progettata prevedendo la possibilità di realizzare altri due pozzi per un totale di 5.

## **2. DESCRIZIONE MACROFASI DI LAVORO**

### **2.1 FASE 1: PRIMO TRATTO VIABILITA' DI ACCESSO**

La prima fase prevede la realizzazione del primo tratto della viabilità di accesso dalla strada provinciale SP. 27 al punto in cui si tripartisce.

#### **2.1.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- rimozione scotico e vegetazione infestante esistente,
- adeguamento sede stradale esistente,
- attività di movimentazione terra per creazione tracciato stradale,
- stesa e costipazione arido di cava,
- inghiaamento superficiale.

#### **2.1.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della prima fase si stimano 7 settimane.

#### **2.1.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevede l'impiego dei seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (60 ore),
- escavatore (160 ore),
- ruspa (160 ore),
- compattatore (60 ore),
- livellatrice (60 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- n. 160 carichi con autocarro per il trasporto di terreno all'interno del cantiere,
- n. 6 viaggi per il trasporto del materiale di costruzione,
- n. 3 mezzi leggeri/giorno per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di circa 9800l di gasolio.

#### **2.1.4 MAESTRANZE**

In questa fase si stima l'impiego di 10 persone.

### **2.2 FASE 2: PROSECUZIONE VIABILITA' DI ACCESSO E AREA STOCCAGGIO MEZZI E MATERIALI**

La seconda fase prevede la prosecuzione delle attività connesse alla realizzazione della viabilità (tre tratti fino all'area stoccaggio, alla postazione e alla vasca di accumulo da 12000mc, compresa parte

del rilevato attorno a quest'ultima) e la realizzazione delle opere civili a servizio dell'area di stoccaggio mezzi e materiali.

### **2.2.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- rimozione scotico e vegetazione infestante esistente,
- attività di movimentazione terra per creazione tracciato stradale,
- stesa e costipazione arido di cava,
- inghiaimento superficiale,
- scavo di sbancamento e riporti,
- livellamento terreno,
- realizzazione scavi a sezione ristretta per canalette drenaggio piazzale,
- realizzazione parti impermeabili di piazzale,
- stesa misto granulare sterile proveniente da cava di prestito con granulometria di tipo B secondo CNR-UNI 10006 e ss.mm.ii.,
- pietrisco vagliato 40/70 secondo UNI 2710.

### **2.2.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della seconda fase si stimano 8 settimane.

### **2.2.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevede l'impiego dei seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (280 ore),
- escavatore (280 ore),
- ruspa (280 ore),
- compattatore (120 ore),
- livellatrice (120 ore),
- pala meccanica (120 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- n. 900 carichi con autocarro per il trasporto di terreno all'interno del cantiere,
- n. 6 viaggi per il trasporto del materiale di costruzione,
- n. 6 mezzi leggeri/giorno per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di circa 21600l di gasolio.

### **2.2.4 MAESTRANZE**

In questa fase si stima l'impiego di 18 persone.

## **2.3 FASE 3: MOVIMENTI TERRE VASCA DI ACCUMULO (12000MC) E POSTAZIONE DI PERFORAZIONE**

La terza fase prevede l'esecuzione dei movimenti di terra per il completamento della vasca di accumulo acqua da 12000mc e per l'area destinata ad ospitare la postazione di perforazione, contemporaneamente all'installazione della condotta idrica tra vasca di accumulo e vasca acqua di perforazione.

### **2.3.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- rimozione scotico e vegetazione infestante esistente,
- scavo di sbancamento,
- realizzazione opere di sostegno,
- livellamento terreno,
- esecuzione scavi per realizzazione fondazioni, vasche, etc;
- stesa misto granulare sterile proveniente da cava di prestito con granulometria di tipo B secondo CNR-UNI 10006 e ss.mm.ii.,
- pietrisco vagliato 40/70 secondo UNI 2710.

### **2.3.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della terza fase si stimano 10 settimane.

### **2.3.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevedono i seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (300 ore),
- escavatore (300 ore),
- ruspa (300 ore),
- compattatore (60 ore),
- livellatrice (60 ore),
- pala meccanica (140 ore),
- autogrù (60 ore),
- autobetoniera (80 ore),
- piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori ecc. (60 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- n. 1000 carichi con autocarro per il trasporto di terreno all'interno del cantiere,
- n. 6 viaggi per il trasporto del materiale di costruzione,
- n. 6 mezzi leggeri/giorno per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di 21500l di gasolio.

#### 2.3.4 MAESTRANZE

In questa fase si stima l'impiego di 18 persone.

### 2.4 FASE 4: MOVIMENTI TERRE VIABILITA' PER VASCA ACQUA DI PERFORAZIONE (3000 MC) E CENTRALE, OPERE CIVILI POSTAZIONE

La quarta fase prevede la realizzazione della viabilità fino alla vasca acqua di perforazione da 3000mc e della vasca stessa, i movimenti terre relativi all'area della centrale, getti e completamenti inerenti la postazione di perforazione, nonché il riempimento della vasca di accumulo da 12000mc.

#### 2.4.1 MODALITA' DI ESECUZIONE

Sono previste le seguenti attività:

- rimozione scotico e vegetazione infestante esistente,
- adeguamento sede stradale esistente,
- attività di movimentazione terra per creazione tracciato stradale,
- realizzazione opere di sostegno,
- stesa e costipazione arido di cava,
- inghiaimento superficiale,
- scavo di sbancamento,
- realizzazione impermeabilizzazione,
- esecuzione opere civili in c.a,
- installazione impiantistica,
- realizzazione/ Installazione opere accessorie alla centrale (baracche, recinzione, illuminazione).

#### 2.4.2 TEMPI DI ESECUZIONE

Per la durata della quarta fase si stimano 12 settimane.

#### 2.4.3 MEZZI UTILIZZATI

Si prevedono i seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (180 ore),
- escavatore (100 ore),
- ruspa (100 ore),
- compattatore (30 ore),
- livellatrice (30 ore),
- pala meccanica (100 ore),
- autobetoniera (60 ore),
- autogrù (60 ore),
- pompa (320 ore),
- piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori ecc. (60 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:



- n. 600 carichi con autocarro per il trasporto di terreno all'interno del cantiere,
- circa n. 80 autobotti da 8 m<sup>3</sup> per la fornitura di calcestruzzo, volume stimato pari a circa 640 m<sup>3</sup>,
- circa n. 5 carichi con autocarro da 30 ton per casseforme e acciai per opere in c.a.,
- n. 40 viaggi per il trasporto del materiale di costruzione,
- n. 8 mezzi leggeri/giorno per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di 9800l di gasolio.

#### **2.4.4 MAESTRANZE**

In questa fase è prevedibile l'impiego di 25 persone.

### **2.5 FASE 5: PERFORAZIONE PRIMO POZZO DI PRODUZIONE CAS-P1**

La quinta fase prevede la perforazione del primo pozzo di produzione CAS-P1.

#### **2.5.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- perforazione.

#### **2.5.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della quinta fase si stimano 16 settimane.

#### **2.5.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevedono i seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (60 ore),
- autogrù (20 ore),
- RIG (2000 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- n. 120 trasporti pesanti per attrezzature, rig e materiali durante le fasi di mob,
- n. 2-3 viaggi al giorno per trasporto materiali durante la fase di perforazione,
- n. 1 viaggio/15 giorni per mezzi di sollevamento durante la fase di perforazione,
- n. 1 viaggio/4 giorni per altri veicoli (cementazioni, log etc) durante la fase di perforazione,
- n. 10 viaggi/giorno di mezzi leggeri per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di 369500l di gasolio.

#### **2.5.4 MAESTRANZE**

- 20-30 persone operative nello smontaggio in fase di mob,
- squadre composte da 4-5 persone su n. 2 turni da 12 ore sul piano sonda durante la fase di perforazione,

- 5-10 persone a terra su n. 2 turni da 12 ore durante la fase di perforazione.

## **2.6 FASE 6: PERFORAZIONE POZZO DI REINIEZIONE CAS-I E OPERE CIVILI CENTRALE**

La sesta fase prevede la perforazione del pozzo di reiniezione CAS-I contestualmente alla realizzazione delle opere civili della centrale e degli aircooler.

### **2.6.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- perforazione,
- esecuzione opere in calcestruzzo armato.

### **2.6.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della sesta fase si stimano 20 settimane.

### **2.6.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevedono i seguenti mezzi:

- autocarro (100 ore),
- autogrù (60 ore),
- piattaforma sviluppabile (150 ore),
- piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori ecc., (200 ore),
- autobetoniera (60 ore),
- RIG (2350 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- per le opere civili:
  - n. 30 viaggi per il trasporto del materiale di costruzione,
  - n. 5 carichi con autocarro da 30 ton per il trasporto a scarica del materiale di risulta,
  - n. 5 mezzi leggeri per il trasporto del personale operativo.
- per il pozzo di reiniezione:
  - n. 2-3 viaggi al giorno per trasporto materiali,
  - n. 1 viaggio/15 giorni per mezzi di sollevamento,
  - n. 1 viaggio/4 giorni per altri veicoli (cementazioni, log etc),
  - n. 10 viaggi/giorno di mezzi leggeri per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di 424800l di gasolio.

### **2.6.4 MAESTRANZE**

In questa fase è prevedibile:

- per le opere civili: 12 persone,
- per il pozzo di reiniezione:
  - squadre composte da 4-5 persone su n. 2 turni da 12 ore sul piano sonda,
  - 5-10 persone a terra su n. 2 turni da 12 ore.

## **2.7 FASE 7: PERFORAZIONE SECONDO POZZO DI PRODUZIONE CAS-P2, OPERE MECCANICHE CENTRALE, FLUIDODOTTI**

La settima fase prevede la perforazione del secondo pozzo di produzione CAS-P2 contestualmente alla realizzazione delle opere meccaniche di centrale e dei fluidodotti.

### **2.7.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- perforazione,
- installazioni impiantistiche.

### **2.7.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della settima fase si stimano 26 settimane, le prime 4 delle quali saranno sovrapposte alla fase precedente.

### **2.7.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevedono i seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (120 ore),
- autogrù (30 ore),
- piattaforma sviluppabile (30 ore),
- piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori ecc (30 ore),
- RIG (2350 ore).

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- per le opere meccaniche ed i fluidodotti:
  - n. 50 viaggi per il trasporto dei componenti degli impianti, di cui circa n. 15 con mezzi speciali,
  - n. 5 carichi con autocarro da 30 ton per il trasporto a discarica del materiale di risulta,
  - n. 8 mezzi leggeri/giorno per il trasporto del personale operativo,
- per il secondo pozzo di produzione:

- n. 2-3 viaggi al giorno per trasporto materiali durante la fase di perforazione,
- n. 1 viaggio/15 giorni per mezzi di sollevamento durante la fase di perforazione,
- n. 1 viaggio/4 giorni per altri veicoli (cementazioni, log etc) durante la fase di perforazione,
- n. 120 trasporti pesanti per attrezzature, rig e materiali durante le fasi di demob,
- n. 10 viaggi/giorno di mezzi leggeri per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di 426000l di gasolio.

#### **2.7.4 MAESTRANZE**

In questa fase si prevedono approssimativamente:

- per le opere meccaniche ed i fluidodotti: 25 persone.
- per il secondo pozzo di produzione:
  - squadre composte da 4-5 persone su n. 2 turni da 12 ore sul piano sonda durante la fase di perforazione,
  - 5-10 persone a terra su n. 2 turni da 12 ore durante la fase di perforazione,
  - 20-30 persone operative nello smontaggio in fase di demob.

### **2.8 FASE 8: OPERE DI MITIGAZIONE**

L'ottava fase prevede la realizzazione delle opere di mitigazione.

#### **2.8.1 MODALITA' DI ESECUZIONE**

Sono previste le seguenti attività:

- rinverdimenti,
- realizzazione della struttura di mitigazione della centrale.

#### **2.8.2 TEMPI DI ESECUZIONE**

Per la durata della ottava fase si stimano 9 settimane, le prime 7 delle quali saranno sovrapposte alla fase precedente.

#### **2.8.3 MEZZI UTILIZZATI**

Si prevedono i seguenti mezzi:

- autocarro da 30 ton (30 ore),
- autogrù (20 ore),
- piattaforma sviluppabile (30 ore),
- piega ferri, saldatrici, flessibili, seghe circolari, martelli demolitori ecc (30 ore),

In questa fase si prevedono approssimativamente i seguenti passaggi di automezzi:

- n. 40 viaggi per il trasporto del materiale di costruzione,
- n. 10 viaggi per il trasporto dei componenti degli impianti,
- n. 5 carichi con autocarro da 30 ton per il trasporto a scarica del materiale di risulta,
- n. 3 mezzi leggeri/giorno per il trasporto del personale operativo.

Si prevede in questa fase un consumo di 400l di gasolio.

#### 2.8.4 MAESTRANZE

In questa fase è prevedibile l'impiego di 10 persone.