



RELAZIONE TECNICA CONSORZIO DI BONIFICA

PROGETTO GEOTERMICO OSTELLATO PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO REGIONALE – (PAUR)



Relazione tecnica consorzio di bonifica

<i>Revisione</i>	<i>Documento</i>	<i>Data</i>	<i>Preparato</i>	<i>Controllato</i>	<i>Approvato</i>
REV.00	REL-CONS-01	3 APR 2026	VACCARI M.	VACCARI M.	

	RELAZIONE TECNICA CONSORZIO DI BONIFICA	03 APRILE 2026
---	--	-----------------------

INDICE DEI CONTENUTI

1	SCOPO.....	4
2	DEFINIZIONI	7
3	DOCUMENTI DI PROGETTO	8
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO	8
4.1.	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO	9
4.2.	INQUADRAMENTO CATASTALE	10
5	VERIFICA SULL'INVARIANZA IDRAULICA	10
5.1.	DESCRIZIONE DELL'AREA IDRICA DI INTERESSE	10
5.2.	DETERMINAZIONE VOLUME DI INVARIANZA	12
5.3.	DETERMINAZIONE FORO DI LAMINAZIONE.....	14
5.4.	MODALITÀ DI CONFERIMENTO AL SISTEMA DI REGIMENTAZIONE ESISTENTE	14
6	ACQUE DI DILAVAMENTO DEI PIAZZALI – SISTEMA DI PRIMA PIOGGIA	15
7	INTERVENTO IN PROSSIMITA' DEL DISTRIBUTORE CAVALLARA	19
7.1.	LOCALIZZAZIONE	19
7.2.	SCOPO DELL'INTERVENTO.....	23
7.3.	INTERVENTO IN PROGETTO	23
8	CONCLUSIONI.....	28

	RELAZIONE TECNICA CONSORZIO DI BONIFICA	03 APRILE 2026
---	---	----------------

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	– Serre idroponiche della società FRI-EL GREEN HOUSE.....	9
Figura 2	– Stralcio della CTR Emilia-Romagna elemento 205063 “Corte Campania”	9
Figura 3	– Stralcio della CTR Emilia-Romagna elemento 205052 “Corte Pia”	10

ABBREVIAZIONI

ATES	Aquifer Thermal Energy Storage
API	American Petroleum Institute
BT	Bassa tensione
CE	Comunità Europea
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
DCS	Distributed Control System
EN	European Normative
ESP	Electric Submersible Pump
GRP	Glass Reinforced Plastic
ISO	International Standard Organisation

MT	Media tensione
PED	Pressure Equipment Directive
PLC	Programmable Logic Controller
PN	Pressione Nominale
S.M.I.	Successive modificazioni ed integrazioni
SI	Sistema Internazionale
TLR	Teleriscaldamento
UE	Unione Europea
UNI	Ente nazionale italiano di UNificazione

1 SCOPO

La società FRI-EL Geopower S.r.l., attiva nello sviluppo e nella realizzazione di impianti per la valorizzazione della risorsa geotermica, ha promosso un'iniziativa finalizzata alla realizzazione di un sistema di scambio termico a servizio delle serre idroponiche di proprietà di FRI-EL Green House S.r.l. Società Agricola (società appartenente al medesimo gruppo industriale del soggetto proponente) situate in località San Giovanni di Ostellato, nel comune di Ostellato (FE), presso il sito di via delle Serre 1. L'iniziativa si inserisce nella strategia del gruppo volta a ridurre la dipendenza dalle fonti fossili per il riscaldamento invernale delle serre, sfruttando la risorsa geotermica disponibile nel territorio.

Il progetto di sfruttamento della risorsa geotermica prevede la perforazione di due tipologie di pozzi:

- due doppietti di pozzi profondi (circa 2.500 m), dai quali viene prelevato fluido geotermico a circa 70°C, costituendo la principale fonte di calore;
- un doppietto di pozzi superficiali (circa 300 m), utilizzati per l'accumulo stagionale di energia termica, denominati pozzi "ATES" (Aquifer Thermal Energy Storage).

Il calore recuperato dai pozzi profondi durante l'estate viene trasferito ai pozzi superficiali tramite scambiatori a piastre, dove viene immagazzinato nel sottosuolo per essere riutilizzato nei mesi invernali. L'energia termica accumulata sarà distribuita agli impianti idroponici mediante la realizzazione di una rete di teleriscaldamento di distribuzione del calore.

Da un punto di vista energetico, l'intervento consente di:

- trasferire, durante la stagione invernale, il calore dai pozzi profondi al circuito di acqua di teleriscaldamento tramite scambiatori a piastre, con una potenza termica di circa 5,1 MW, per riscaldare gli impianti idroponici;
- accumulare, nella stagione estiva, energia termica nei pozzi superficiali, conservando il calore in eccesso per soddisfare i picchi di fabbisogno invernale.

Nell'ambito di tale iniziativa, la società FRI-EL Geopower ha affidato allo scrivente l'incarico per lo sviluppo della progettazione delle opere idrauliche, ovvero quelle opere che necessitano dell'autorizzazione/nulla osta del consorzio di Bonifica di Pianura di Ferrara.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le soluzioni tecniche e impiantistiche previste per

- i. Le verifiche sull'invarianza idraulica che si intende realizzare in relazione alle opere previste;
- ii. i sistemi di scarico delle acque meteoriche che insisteranno sull'area di cantiere;
- iii. Le modalità con cui si intende realizzare un sistema di prelievo acqua per soddisfare il fabbisogno necessario nella attività di perforazione come di seguito meglio esposto.

Come desumibile dagli elaborati grafici allegati, il progetto di cui sopra sarà dislocato in 2 aree distinte:

- Una parte (già esistente) posta a circa 1 km in direzione EST fuori dall'abitato di San Giovanni di Ostellato, accessibile direttamente da Via Lidi Ferraresi (S.P. n°1) che nel prosieguo del presente documento identificheremo come Area San Giovanni. In quest'area verranno

realizzati i due pozzi profondi adibiti alla re-immissione della risorsa geotermica nel sottosuolo;

- Una parte interamente da realizzare, prevista a NORD del complesso serricolo esistente accessibile dall'interno del complesso serricolo ubicato in Via delle serre 1 (Ex. Strada Valmana). In quest'area che nel proseguo chiameremo "area Serre" verrà realizzata una nuova postazione di sonda adibita alla perforazione dei due pozzi profondi destinati all'estrazione della risorsa geotermica nel sottosuolo, un edificio denominato Energy Building in cui saranno installati gli scambiatori di calore a servizio del sistema di teleriscaldamento delle serre, nonché i due pozzi Ates.

L'interconnessione tra le due aree dal punto di vista impiantistico è assicurata da una condotta che trasferirà la risorsa geotermica dal sito di estrazione al sito di reiniezione oltre ad un elettrodotto che, fruendo di terreni di FRI-EL Green House già nella disponibilità di FRI-EL Geopower, percorrono la distanza tra i due siti ponendo gli stessi in comunicazione per assicurare il processo geotermico previsto.

Il presente progetto risulta una modifica ed ottimizzazione del progetto inizialmente promosso nell'ambito del Permesso di Ricerca di Risorse Geotermiche "San Giovanni" nei Comuni di Ostellato, Comacchio e Fiscaglia in provincia di Ferrara ai sensi dell'art. 3 del D.Lgs. n. 22 del 11/02/2010 e del D.P.R. n. 395 del 27/05/1991, rilasciato da Arpae SAC di Ferrara con Determina Dirigenziale n. 2022-4447 del 02/09/2022.

Tale progetto prevedeva, in Area San Giovanni, la realizzazione dei pozzi di prelievo e re-immissione della risorsa geotermica, il recupero dell'energia termica del fluido in apposito edificio scambiatori e l'invio con una rete di teleriscaldamento del calore alle serre. Il progetto originario inoltre prevedeva anche la produzione di energia elettrica sempre con lo sfruttamento del calore geotermico, fruendo di una centrale ORC, soluzione questa possibile poiché i pozzi inizialmente erano previsti a profondità dell'ordine di 5,5 – 6 km andando a prelevare fluido a temperature idonee al funzionamento della turbina dell'ORC.

In considerazione di un cambio di strategia aziendale, FRI-EL Geopower ha rivisto il progetto destinando la risorsa geotermica alla sola produzione di calore, diminuendo il numero di pozzi necessari e riducendo in modo importante la profondità di prelievo e dunque di perforazione degli stessi pozzi.

Le attività di ricerca svolte dal proponente nell'ambito del Permesso di ricerca si sono concluse con la perforazione di un unico pozzo esplorativo e in data 19/03/2026 FRI-EL Geopower ha ottenuto il riconoscimento della risorsa geotermica con provvedimento rilasciato da Arpae SAC Ferrara.

Il nuovo progetto si inserisce nell'ambito della richiesta di Concessione alla coltivazione della risorsa geotermica, che consentirà a FRI-EL Geopower di produrre calore da fonte rinnovabile per un periodo di 30 anni dal rilascio del titolo minerario.

Ai fini delle autorizzazioni e nulla osta richieste e rilasciate dal Consorzio di bonifica Pianura di Ferrara circa i precedenti progetti, si elenca di seguito:

1. Parere favorevole con nota prot. n. 10942 del 27/05/2022, per la realizzazione della platea di perforazione comprendente:
 - a. Il prelievo delle acque dal Distributore Cavallara;

- b. Le verifiche e la realizzazione dei volumi di laminazione atti a compensare il principio di invarianza idraulica conseguenti all'impermeabilizzazione di terreno agricolo,
 - c. L'autorizzazione allo scarico superficiale delle acque di prima e seconda pioggia;
2. Rilascio concessione n. 402064 del 07-07-2023 per realizzazione di rete di teleriscaldamento di collegamento degli impianti in Area San Giovanni con gli impianti nelle serre comprensiva della realizzazione dell'edificio scambiatori in area San Giovanni, includente:
- a. Le verifiche e la realizzazione dei volumi di laminazione atti a compensare il principio di invarianza idraulica conseguenti all'impermeabilizzazione di terreno agricolo,
 - b. Le opere di tombinamento, attraversamento e nella fascia pertinenziale del Canale cavallara in zona NORD delle esistenti serre.

Con il progetto che si intende attuare ora, l'autorizzazione/concessione di cui al punto 1 sopra menzionato resta inalterata, in quanto la platea di perforazione non è oggetto di modifiche al pari delle opere al contorno.

L'unica differenza rispetto al progetto originario sta nel fatto che anziché realizzare 8 pozzi da oltre 5.000 m ne saranno realizzati solamente 2 da circa 2.500 m di profondità che ai fini delle autorizzazioni rilasciate implica un consumo di acqua prelevata per la perforazione e per i test minore in termini di durata ma comunque conforme all'autorizzato in termini di portata istantanea.

In conseguenza di ciò nel prosieguo del presente documento ed analogamente negli elaborati grafici allegati, non sarà fornita alcuna ulteriore considerazione sull'area San Giovanni.

Saranno invece esplicitate le opere con impatto sul canale Cavallara nel tratto che si estende per oltre 1.000 m in direzione OVEST->EST intese come parallelismi ed attraversamenti, oltre alla verifica dei parametri idraulici in area Serre in conseguenza della costruzione di una nuova platea di perforazione e dell'edificio tecnico che ospiterà i sistemi di scambio e circolazione del fluido geotermico (nel prosieguo "Energy Building") e detta rete di teleriscaldamento.

Per il nuovo sistema di perforazione, nonostante sia il medesimo che sarà utilizzato in area San Giovanni, non è previsto il prelievo di acqua dai sistemi consortili per la preparazione dei fanghi in quanto detto fabbisogno sarà derivato dagli invasi artificiali della stessa serra già esistenti per la raccolta delle acque meteoriche e dunque senza necessitare di nullaosta a cura di enti esterni.

Per l'infrastruttura del teleriscaldamento per la prevista posa delle condotte nella fascia di rispetto del canale Cavallara, seppure rispetto al progetto del 2023 si avranno un numero diverso di tubi e con diversi diametri rispetto al progetto già approvato, si intende ricalcare per lo più il percorso che era già stato autorizzato.

NOTA:

*Tutte le quote ed i riferimenti altimetrici indicati nel presente documento e negli elaborati grafici richiamati e costituenti parte integrante, sono riferiti al caposaldo consortile individuato come **P03140** posto sulla Frontina a valle in SX idraulica del ponte in Corte Piacenza sull'Irrigatore Ponti, in Via Lidi Ferraresi (S.P. n°1) al civico 223.*



2 DEFINIZIONI

Committente	FRI-EL GEOPOWER S.r.l. Via Portici 27 39100 Bolzano (BZ)
Progettista:	Ing. Marco Vaccari Via C. Colombo, 9 44019 – VOGHIERA (FE) - ITALY Cel. +39 335 5275879 e-mail: marco.vaccari@mv-ingegneria.com
Sito:	Centrale di scambio geotermico presso lo stabilimento FRI-EL Green house in via delle Serre 1, 44020 - Ostellato (FE)
Relazione	Questo documento.
Deve / Devono	rappresenta un requisito assoluto, essenziale e non emendabile o derogabile.
Dovrebbe / Dovrebbero	rappresenta una raccomandazione da utilizzare nell'elenco di possibili alternative.
Può / Possono	rappresenta un requisito condizionale soggetto a verifica del raggiungimento dei requisiti minimi richiesti.

PRECISAZIONE

Tutto il terreno su cui insisterà l'intero progetto di teleriscaldamento (tubazioni, Edificio TLR, ecc.) è terreno agricolo di proprietà di FRI-EL GREEN HOUSE S.R.L. SOCIETA' AGRICOLA, poiché il progetto autorizzativo è presentato a nome della società FRI-EL GEOPOWER S.r.l., appartenente al medesimo gruppo industriale, si precisa che tra le due società è stato stilato un contratto di Servitù affinché le opere in progetto proposte da FRI-EL GEOPOWER S.r.l., possano essere eseguite sui mappali di FRI-EL GREEN HOUSE S.R.L. SOCIETA' AGRICOLA.

3 DOCUMENTI DI PROGETTO

TAV-CONS-01-RILIEVO	PIANO QUOTATO ANTE OPERAM PIANTA SEZIONI
TAV-CONS-02-PROGETTO	PIANO QUOTATO DI PROGETTO PIANTA E SEZIONI
TAV-CONS-03-PLANIMETRIA-GENERALE	PLANIMETRIA GENERALE PROGETTO
TAV-CONS-04-LAYOUT SCARICO ACQUE METEO	PLANIMETRIE E PARTICOLARI RETE RACCOLTA ACQUE METEORICHE
TAV-CONS-05-SCHEMA-SCARICHI-E-PROFILO-IDRAULICO	PROFILO IDRAULICO RETE SCARICHI
TAV-CONS-06-LAYOUT LAMINAZIONE	PLANIMETRIA, SEZIONI E DETTAGLI SISTEMA DI LAMINAZIONE
TAV-CONS-07-PARTICOLARI ATTRAVERSAMENTI	UBICAZ. E DETTAGLI ATTRAVERS. E TOMBINAMENTI DISTRIBUTORE CAVALLARA

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO

L'impianto geotermico oggetto della presente Relazione è situato nel comune di Ostellato, in frazione San Giovanni di Ostellato, in provincia di Ferrara.



Figura 1 – Serre idroponiche della società FRI-EL GREEN HOUSE

4.1. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

Da un punto di vista cartografico, la porzione di impianto di nuova realizzazione in area serre è individuato nella Carta Tecnica Regionale dell'Emilia-Romagna in scala 1: 5.000 all'elemento 205063 "Corte Campania" e riguarda i pozzi profondi di prelievo, i pozzi ATES e l'energy building .



Figura 2 – Stralcio della CTR Emilia-Romagna elemento 205063 "Corte Campania"

La porzione di impianto esistente in area San Giovanni è individuata nella Carta Tecnica Regionale dell'Emilia-Romagna in scala 1: 5.000 all'elemento 205052 "Corte Pia" per quanto riguarda i pozzi profondi di reiniezione.

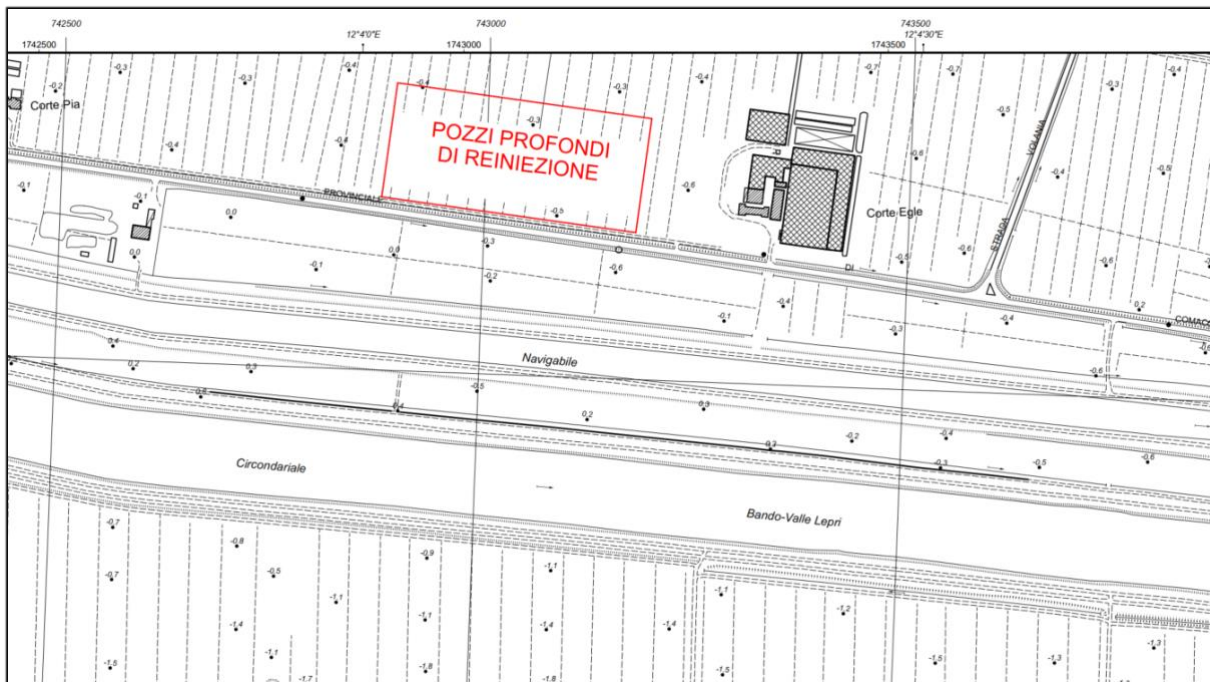


Figura 3 – Stralcio della CTR Emilia-Romagna elemento 205052 “Corte Pia”

4.2. INQUADRAMENTO CATASTALE

I pozzi di prelievo, i pozzi ATES e l’Energy Building saranno realizzati all’interno della particella 93 del foglio 72 del catasto terreni del comune di Ostellato.

I pozzi di reiniezione saranno realizzati all’interno della particella 153 del foglio 72 del catasto terreni del comune di Ostellato.

La tubazione di collegamento fra l’Energy Building e i pozzi di reiniezione sarà posata parte in terreni di proprietà del Committente e parte in suolo pubblico afferenti a diverse particelle del foglio 72 del citato catasto terreni.

5 VERIFICA SULL’INVARIANZA IDRAULICA

5.1. DESCRIZIONE DELL’AREA IDRICA DI INTERESSE

L’area interessata dal progetto per l’area a NORD delle esistenti Serre è connessa ai fini della regimentazione delle acque al COLLETTORE TREBBA di competenza del CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA FERRARA attraverso il DISTRIBUTORE CAVALLARA cui confluiscono allo stato attuale una serie di scoli superficiali per la normale regimentazione delle acque piovane dei terreni interessati all’intervento che allo stato attuale sono terreni agricoli adibiti a seminativo stagionale.

Il lotto di terreno di proprietà interessato dai lavori ha un’estensione di circa 149.800 mq che cautelativamente considereremo nel prosieguo pari a 15 ha oltre a circa 2,5 ha di invaso naturale all’estremo EST del lotto.

I terreni di cui sopra sono al momento coltivati ma che durante i lavori saranno lasciati incolti per evitare qualsiasi interferenza con i lavori.

Le opere di nuova costruzione prevedono una variazione di impermeabilizzazione del suolo, portandolo, per una superficie complessiva di circa $23.460 + 5.403 = 28.853$ mq che cautelativamente considereremo nel prosieguo pari a 2,90 ha, da suolo a coltivazione (permeabile) a suolo produttivo, con porzioni del quale che comunque restano a verde, parte in ghiaia e parte, pari a circa $5.281 + 2.124 = 7.405$ mq, saranno rese impermeabili per la realizzazione di platee e piazzali e l'energy building.

L'obiettivo specifico è quello di progettare misure di invarianza idraulica opportune, ovvero opere di compensazione tali da non produrre un aumento di portata di piena nel corpo idrico adiacente ricevente gli scarichi provenienti dalle superfici impermeabili di nuova costruzione.

In tal senso, si adottano gli strumenti messi a disposizione dal suddetto CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA con la Deliberazione n° 61 – Prot. 3877 del 4 dicembre 2009 – Procedura di calcolo dei volumi di accumulo per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica.

Queste misure si concretizzano nella prescrizione di volumi di invaso da collocare a monte del recapito delle acque superficiali, che servano alla laminazione delle piene.

Per il calcolo del volume minimo di invaso si rimanda al punto 2 della suddetta deliberazione dove per superfici urbanizzate con superficie maggiore di 1,00 ha (10.000 m²) si adottano i seguenti parametri:

- Portata Massima accettabile $Q_i = 8$ [lt/sec·ha]
- Volume minimo invasabile $W_i = \text{il Maggiore tra:}$
 - 350 [m³ x ha] Urbanizzato
 - 500 [m³ x ha] Impermeabilizzato

Applicando quanto sopra alla situazione di progetto, si ha la seguente situazione:

1. Superficie del fondo oggetto di intervento: **28.853 ha $\cong$ 2,90 ha**
2. Superficie impermeabile di progetto: $7.405 \text{ m}^2 \cong$ **0,75 ha**

Pertanto:

3. Portata Massima accettabile $Q_i = 8$ [lt/sec·ha] = $8 \times 2,90 =$ **23,2 [lt/sec]**

5.2. DETERMINAZIONE VOLUME DI INVARIANZA

Relativamente al volume dell'invaso per assicurare l'invarianza idraulica si hanno le seguenti 2 condizioni:

1. Superficie del fondo oggetto di intervento: **2,90 ha** $\Rightarrow 2,90 \times 350 = \mathbf{1.015 \text{ m}^3}$

Oppure:

2. Superficie impermeabile di progetto data da:

○ Superficie vassoio in c.a. trivellazione	4.450	m ²	
○ Spare (uffici, vasche, ecc.)	831	m ²	(forfettari)
○ Edificio Energy Building	2.124	m ²	
Totale	7.405	m ²	

TOTALE IMPERMEABILE $\Rightarrow 7.405 \text{ m}^2 \cong \mathbf{0,75 \text{ ha}}$ $\Rightarrow 0,75 \times 500 = \mathbf{375 \text{ m}^3}$

Pertanto, il volume minimo invasabile $W_i = 1.015 \text{ m}^3$

Per quanto riguarda la tipologia costruttiva si propone di utilizzare un vaso d'acqua esistente a EST dell'area di intervento.

L'invaso in questione è di realizzazione relativamente recente, ovvero non è un macero storico come quelli presenti in tutto il territorio agricolo locale, ma si tratta di un volume scavato presumibilmente negli anni '80 (così come identificabile nelle foto satellitari storiche) utilizzato nel tempo da zona di riproduzione ittica e poi come area di caccia.

Il volume insiste su un'area di circa 28.400 m² (2,84 ha) di cui l'area effettivamente occupata dall'invaso è di circa 18.960 m² (1,9 ha). La profondità è dell'ordine di 1,8 m tra il fondo vaso e le sponde perimetrali ma presenta irregolarità date dalla presenza di "isolotti" che si elevano dalla quota di fondo ad altezza variabile anche di 1 – 1,2 m determinando un ambiente simil palustre che favorisce per la presenza di canneto e arbusti, la presenza di animali (prevalentemente volatili) tipici della zona in oggetto.

L'invaso in questione non risulta direttamente interconnesso al sistema di raccolta delle acque meteoriche superficiali presente nell'intorno dello stesso, ma piuttosto il livello di acqua presente varia con l'andamento della falda nell'anno e con la quota di acque meteoriche direttamente insistente sullo stesso.

Per quanto si è potuto osservare negli ultimi 5 anni visti anche i numerosi lavori svolti nell'intorno dello stesso funzionali alla costruzione del complesso serricolo di Ostellato 3-4, la quota dell'acqua interna è sempre a circa 1 m di differenza dalla quota delle sponde, ne consegue che l'altezza dell'acqua interna è al massimo di 80-90 cm nei punti più fondi e nella stagione più umida.

A tal proposito si allega la foto che segue scattata il 31-01-2026 tra l'altro dopo gli eventi meteorici "pesanti" dello scorso 26-03-2026 quando sono caduti circa 50 mm di pioggia in poco più di 12 ore e

considerando che siamo ancora nel periodo invernale-primaverile, sono condizioni che storicamente per l'invaso in oggetto sono di massimo riempimento.

Dalla foto si desume la differenza di quota esistente tra il piano acqua e le sponde perimetrali



Spesso anzi nella stagione estiva il livello cala notevolmente portando ad affiorare anche diverse porzioni degli isolotti presenti all'interno della stessa superficie lasciando anche solo un battente di 30-40 cm di acqua.

Per quanto sopra a fronte di un volume geometrico teorico invasabile dell'ordine di:

$$18.960 \text{ m}^2 \times 1,8 \text{ m} = 34128 \text{ m}^3$$

In realtà per la presenza di isolotti e considerando un riempimento medio massimo rilevato dell'ordine di 0,9 m si ha:

$$18.960 \text{ m}^2 \times 0,9 \text{ m} = 17.064 \text{ m}^3 - 35\% \text{ occupato da rilevati interni ed isolotti} = 11.000 \text{ m}^3$$

Ne consegue che ipotizzando di andare a conferire in detto invasore anche il volume di laminazione conseguente all'impermeabilizzazione delle aree limitrofe per la costruzione delle opere necessarie allo sfruttamento della risorsa geotermica si avrebbe un'implementazione della quota dell'acqua determinato come di seguito esposto.

Detto:

- 18.960 m² superficie in pianta invasore
- 35% detrazione della superficie invasabile per effetto della presenza di rilevati ed isolotti

Si ha $18.960 \text{ m}^2 - 35\% = 12324 \text{ m}^2$ di superficie reale in pianta sfruttabili

Pertanto

$$1015 \text{ m}^3 / 12324 \text{ m}^2 = 0,082 \text{ m} = 8,2 \text{ cm}$$

Si avrebbe quindi un aumento del livello massimo dell'acque dell'ordine di 8 cm andando a utilizzare l'invaso esistente come volume di laminazione e dunque assolutamente compatibili con il livello medio dell'invaso rispetto all'altezza delle sponde.

5.3. DETERMINAZIONE FORO DI LAMINAZIONE

La portata di scarico dall'orifizio, come visto ad inizio capitolo, è determinata dal prodotto della Portata Massima accettabile ($Q_i = 8$ [lt/sec·ha]) e la superficie oggetto di intervento (2,90 [ha]), pertanto:

$$\text{Portata Massima accettabile} \quad Q_i = 8 \text{ [lt/sec·ha]} = 8 \times 2,90 = \mathbf{23,2 \text{ [lt/sec]}}$$

Applicando la nota formula idraulica

$$Q_i = \mu \cdot S \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Dove:

- Q_i = Portata scaricata dall'orifizio [m^3/sec] => $Q_i = 23,2 \text{ l/sec} = 0,0232 \text{ m}^3/\text{sec}$
- S = Sezione dell'orifizio [m^2]
- μ = coefficiente di coefficiente di contrazione che per "luci a battente a spigolo vivo" si assume $\mu = 0,61$
- g = accelerazione di gravità $9,81 \text{ [m/sec}^2\text{]}$;
- h = carico d'acqua ovvero la distanza fra il baricentro della luce ed il pelo libero

Quest'ultimo sarà pari a 0,04 m pertanto: $h = 0,04 \text{ m}$

Dalla formula di cui sopra, l'unico valore incognito risulta essere proprio la sezione " S ", pertanto, si ha:

$$S = \frac{Q_i}{\mu \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}} = \frac{0,0232}{0,61 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,04}} = \frac{0,0232}{0,540} = 0,043 \text{ m}^2$$

Nota la sezione, si ricava per un foro circolare un diametro pari a 0,234 m

Si adotta un tubo in **PVC da DN 250 SN8** che presenta un **Ø interno= 235,4 mm**

5.4. MODALITÀ DI CONFERIMENTO AL SISTEMA DI REGIMENTAZIONE ESISTENTE

Si prevede di laminare il volume di acqua riversato nell'invaso esistente, nel vicino "Distributore Cavallara" previo un attraversamento interrato di circa 6 m di lunghezza realizzata con 6 condotte in PVC Ø110 SN8, che andranno a inserirsi in un pozzetto interrato che sarà posto ad almeno 4 m dall'unghia arginale dello stesso Distributore Cavallara.

Dal pozzetto in questione uscirà il tubo col diametro di laminazione sopra determinato, verso il Distributore Cavallara.

Si prevedono 6 condotte in uscita dall'invaso poiché la differenza di quota tra la condizione normale e la condizione di massimo invaso dovuto all'invarianza idraulica, come visto sopra è dell'ordine di 8-10 cm e dunque saranno posate come sfioratori a partire dalla quota media annua dell'acqua e con 6 elementi è garantita la portata di poco superiore alla laminazione.

La quota di posa delle 6 condotte come detto è pari a 6,600 m ovvero lo scorrimento è posto a 1 m dal fondo bacino, così da andare a svuotare solo l'effettiva acqua in eccesso apportata dall'invarianza idraulica conseguente alle opere in progetto. Nella condizione estiva potrebbe verificarsi anche la condizione pre cui il livello dell'acqua nell'invaso è di molto inferiore al m e pertanto tutta l'acqua invasata non raggiunge la quota di sfioramento, ma questo è visto come un beneficio in quanto contribuisce a rimpinguare le acque nell'invaso che già in passato in piena estate presentava diverse zone secche con annessi problemi alla flora e fauna in esso presenti.

Le 6 condotte confluiranno in un pozzetto da cui con il diametro di laminazione sopra individuato, si andrà a scaricare nel Distributore Cavallara previo il passaggio un pozzetto di campionamento.

Le dimensioni planimetriche della vasca di laminazione e tutti i dettagli idraulici sono visibili negli elaborati grafici allegati.

Il rilievo piano altimetrico allegato è coordinata con i capisaldi IGM come richiesto dal CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA FERRARA, che per convenzione assume la quota verticale incrementata di 10 m.

Si allegano i disegni relativi al rilievo piano-altimetrico effettuato (SCOLO DELLE ACQUE STATO DI FATTO) e la situazione di progetto (SCOLO DELLE ACQUE STATO DI PROGETTO) oltre ai disegni con i particolari dei calcoli dei volumi di invarianza (SISTEMA FOGNARIO).

Sulla porzione di lotto di proprietà non interessata dal cantiere, non sono previste ulteriori modifiche in quanto l'area esterna all'impianto continuerà ad avere le pendenze attuali e dunque a scolare le acque seguendo l'andamento già in essere.

6 ACQUE DI DILAVAMENTO DEI PIAZZALI – SISTEMA DI PRIMA PIOGGIA

In linea generale le acque meteoriche e di dilavamento non sono considerate "scarico" ai sensi dell'art. 1 lettera bb) del D.Lgs. 152/99. Tuttavia, quando l'acqua meteorica va a "lavare", anche in modo discontinuo, un'area destinata ad attività commerciali o di produzione nonché le relative pertinenze (piazzali, parcheggi, ecc.) trasportando con sé i "residui", anche passivi, di tale attività, la stessa acqua perde la sua natura di acqua meteorica per caratterizzarsi come "acqua di scarico", da assoggettare alla disciplina degli scarichi.

Per le strade ed i piazzali costituenti le aree di carico e scarico si applicano le disposizioni previste dalla direttiva di cui alla deliberazione della Giunta Regionale n. 286/2005, esplicitate nelle Linee Guida di cui la DGR 1860/2006.

Il Vigente Regolamento della Regione Emilia-Romagna recante: “Direttiva concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (in attuazione dell’ art. 39 D.Lgs. 11 maggio 1999 n.152)”, è il Regolamento Regionale DGR n° 286 del 14/2/2005 attuativo. Tale Regolamento considera acque di prima pioggia “quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm (pari a 50 mc/ha) uniformemente distribuita sull’intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche. Viene inoltre stabilito che, ai fini della qualificazione delle corrispondenti acque di prima pioggia di ogni evento meteorico, debbano susseguirsi almeno 48 – 72 ore di tempo di asciutto.

Al fine del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti; i coefficienti di afflusso si assumono normalmente pari a 1 per tutte le superfici scolanti come previsto dalla normativa in riferimento, escludendo dal computo le superfici coperte (“fatta eccezione per quelle sulle quali, in ragione delle attività svolte, non vi sia il rischio di contaminazione delle acque di prima pioggia e di lavaggio”), e quelle destinate a verde”.

Le condizioni che devono essere rispettate sono le seguenti:

- separazione delle acque di prima pioggia da quelle successivamente cadute;
- accumulo delle acque di prima pioggia in appositi manufatti dimensionati al loro contenimento (pari a 50 mc/ha);
- avvio delle acque di prima pioggia accumulate a successivo trattamento;
- smaltimento con opere separate dei due diversi tipi di acque;
- possibilità di prelevare campioni distinti delle acque trattate.

Applicando le direttive del Regolamento della Regione Emilia-Romagna si è calcolato un **volume di vasca di Prima Pioggia pari a 38 m³** dimensionata come segue.

Per il dimensionamento delle vasche si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dalle Linee Guida della Direzione tecnica di Arpa Emilia-Romagna LG28DT, applicative dei DGR 286/05 e 1860/06 relative alle acque meteoriche di dilavamento.

$$\text{Volume vasca} = V_{PP} + V_{SED}$$

Volume di prima pioggia: 50 mc per ettaro di superficie servente, ovvero $S \times 5\text{mm}$;

Volume di sedimentazione: $Q \times C_f$, dove:

- Q = portata dell’acque di dilavamento pari a $S \times i$;
- $i = 0,0056 \text{ lt/s m}^2$ [intensità delle precipitazioni piovose per trattamenti acque di prima pioggia (5 mm/mq per un tempo massimo di 15 min)];
- C_f = quantità di fango prevista: si considera in questo caso una quantità elevata, vista la presenza di materiale residuo sul piazzale, pari quindi a 300.

Si procede dunque al calcolo del volume delle vasche di prima pioggia V , considerando le seguenti superfici serventi:

4. Superficie impermeabile di progetto data da:

- Superficie vassoio in c.a. trivellazione 4.450 m² => $S \cong 0,45 \text{ ha}$;

Da cui si ottengono i seguenti volumi necessari per il dilavamento:

- $V_{pp} = 0,45 \text{ ha} \times 50 = 22,5 \text{ m}^3$;
- $V_{sed} = 4450 \text{ m}^2 \times 0,0056 \text{ lt/s m}^2 \times 300/1000 = 7,5 \text{ m}^3$
- $V_{\text{minimo}} = 22,5 + 7,5 = 30,0 \text{ m}^3$

Considerando una maggiorazione cautelativa di circa il 20% si ha:

- **$V_{\text{effettivo}} = 38,00 \text{ m}^3$**

(Ovvero un sistema costituito da 1 vasca con misure 2,46 B x 8,20 x 2,50h o similare).

Trattasi di vasca del tipo prefabbricate in c.a. disposta su getti di magrone opportunamente livellati o su letti di sabbia costipata. Il sistema è costituito da una vasca prefabbricata di tipo monoblocco parallelepipedo ad asse orizzontale in c.a. ad alta resistenza di tipo carrabile 2.000 daN/mq, completa di ispezioni a passo d'uomo, aventi ciascuna le seguenti dimensioni:

- | | | |
|-------------|------|------|
| • lunghezza | m | 8,20 |
| • larghezza | m | 2,45 |
| • altezza | m | 2,50 |
| • peso | q.li | 240 |

Il sistema sarà equipaggiato con i seguenti componenti:

- N.1 valvola anti-riflusso in acciaio inox AISI 304 con guarnizione in gomma completa di telaio di inghisaggio e accessori di fissaggio;
- N.1 Sistema di rilevamento precipitazioni atmosferiche costituito da pluviometro elettronico che comanda l'apertura o la chiusura delle elettrovalvole al raggiungimento dei 5 mm di pioggia;
- N.1 elettropompa sommergibile con girante arretrata di tipo speciale per sollevamento di acque cariche.

Le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali giungeranno alla vasca di prima pioggia attraverso una rete di tubazioni in PVC SN8, di diametro 315 mm.

L'uscita dalla vasca di prima pioggia avviene sotto pompa verso un disoleatore per l'abbattimento di eventuali residui oleosi e da quest'ultimo sarà conferito al Distributore Cavallara previo passaggio in un pozzetto di campionamento.

Lo scarico della prima pioggia costituirà lo **scarico S3** in continuità con la numerazione degli scarichi S1 ed S2 in Area San Giovanni e sarà individuato alle coordinate:

- Lat 44°42'55.68"N
- Long 12° 6'7.45"E

Nel sistema di riferimento WGS84

A seguire il calcolo del volume del vano di disoleazione:

Volume del disoleatore: $Q_p \times t_s$,

dove:

- Q_p = portata della pompa dell'impianto ($\geq 1 \text{ lt/s}$);
- T_s = Tempo di separazione: per densità dell'olio inferiori a $0,85 \text{ g/cm}^3$, pari a 16,6 min;

Assumendo una portata di impianto pari ad 5 lt/s , il volume minimo del vano di disoleazione risulta:

$$V_{DIS} = 5 \text{ lt/s} \times 16,6 \text{ min} \times 60 \text{ s} / 1000 = 2,988 \text{ m}^3 \Rightarrow V_{DIS} \geq 5 \text{ m}^3$$

Prima dell'ingresso al fosso di scolo Distributore Cavallara sarà sistemato un pozzetto di campionamento per il controllo da parte degli Enti interessati della qualità dell'acqua scaricata dotato di una valvola di intercettazione in grado di interdire lo scarico in caso venga rilevata la presenza di sostanze inquinanti.

Il sistema di alimentazione del sistema di prima pioggia è dotato di uno scolmatore che esclude la vasca a riempimento avvenuto; pertanto, le acque di seconda pioggia così eccedenti saranno direttamente convogliate al volume di invaso di laminazione (che come esposto al capitolo precedente si tratta dell'invaso già esistente) e successivamente sversate nel corpo idrico ricettore che è sempre il Distributore Cavallara (**Scarico S4**).

A valle dello scolmatore, nella condotta che va al volume di invarianza, sarà inserita anche la linea di raccolta dei pluviali dell'edificio Energy Building, in quanto trattandosi di acque, meteoriche raccolte in copertura, non necessiteranno del passaggio nel sistema di prima pioggia, ma saranno comunque inviate alla laminazione.

L'acqua in uscita dal bacino di laminazione prima dell'immissione nello scolo ricettore attraverserà un pozzetto di campionamento per il controllo da parte degli Enti interessati della qualità dell'acqua scaricata dotato di una valvola di intercettazione in grado di interdire lo scarico in caso venga rilevata la presenza di sostanze inquinanti.

I piazzali saranno realizzati con idonea pendenza tale da consentire il convogliamento dell'acqua di dilavamento verso i pozzetti di raccolta recapitanti nella linea dedicata al dilavamento dei piazzali e recapitante nella suddetta vasca di prima pioggia.

Le dimensioni planimetriche della vasca di laminazione e tutti i dettagli idraulici sono visibili negli elaborati grafici allegati.

Non sono contemplati come scarichi da conferire nei sistemi superficiali, gli scarichi domestici assimilabili in quanto l'edificio Energy Building sarà provvisto di un locale servizio igienico con una doccia, il cui uso è riservato ad eventuali operatori che in modo del tutto saltuario necessitano di operare manutenzioni al sistema.

L'impianto di fatto è telecontrollato e visto l'uso interconnesso con il complesso serricolo gli operatori che ordinariamente accedono al locale per i controlli potranno usufruire dei servizi igienici del complesso serricolo.

Il servizio presente è pertanto pensato per le manutenzioni a cura di operatori esterni che proprio per l'uso saltuario del locale e l'assenza di una rete fognaria pubblica nella zona di costruzione dell'edificio si è convenuto di prevedere per la raccolta degli scarichi una vasca da 2 mc di capienza di tipo a tenuta.

Questa sarà svuotata dal gestore dell'impianto in funzione del reale utilizzo conferendo il contenuto ad imprese autorizzate per la gestione dei reflui domestici.

Pertanto, i servizi igienico non determina scarichi propriamente detti sull'ambiente esterno.

7 INTERVENTO IN PROSSIMITA' DEL DISTRIBUTORE CAVALLARA

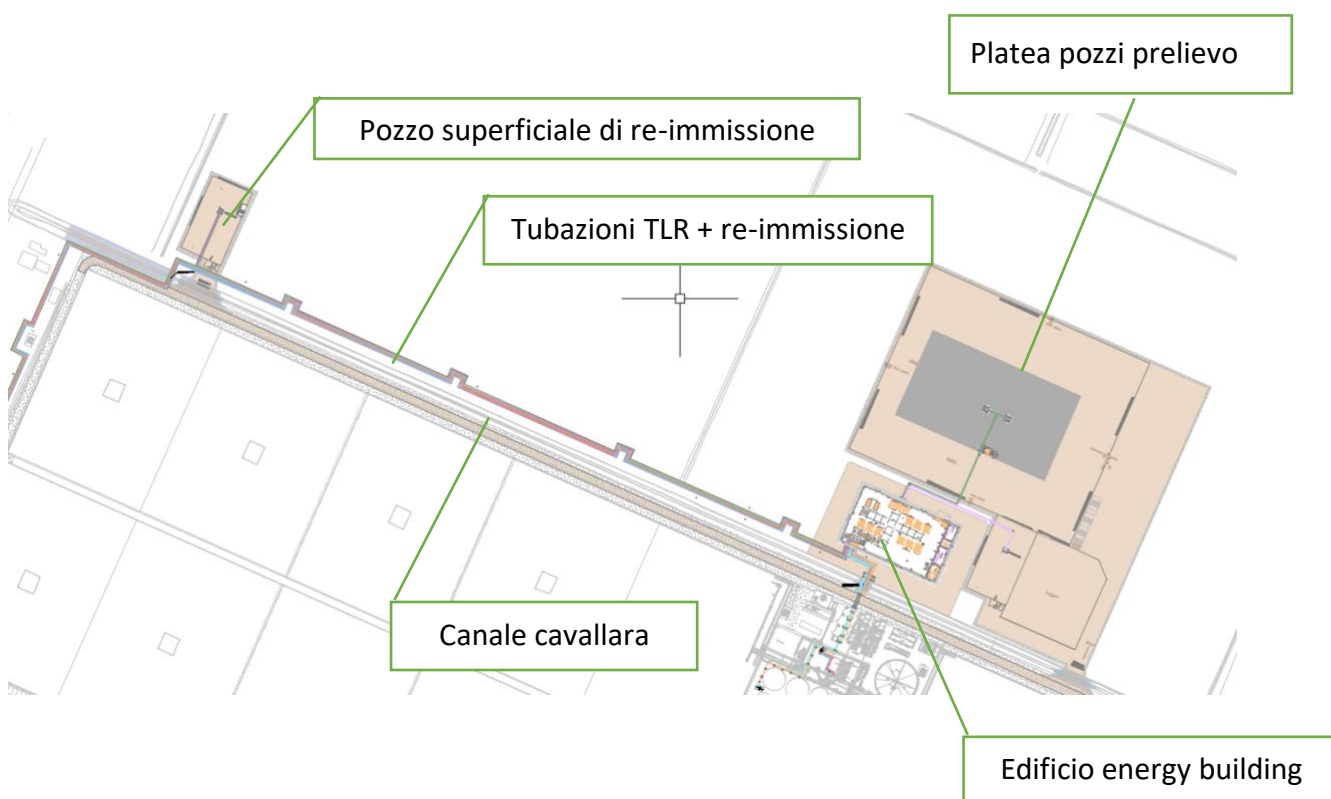
7.1. LOCALIZZAZIONE

Dall'area di perforazione Serre, partiranno una serie di condotte:

- Per il teleriscaldamento (linea andata + ritorno) per alimentare:
 - Le serre di Ostellato 1-2
 - Le serre di Ostellato 3-4
- Per i fluidi geotermici:
 - La condotta di re-immissione nel sito di San Giovanni del fluido estratto in Area Serre.
 - La condotta dal pozzo superficiale ATES1

Oltre a tali vi saranno corrugati per interconnessioni elettriche e di segnali di controllo e gestione.

Le condotte in questione, in uscita dall'area dei Pozzi Serre, transiteranno in parte parallelamente al Distributore Cavallara e in parte attraverseranno lo stesso Cavallara.



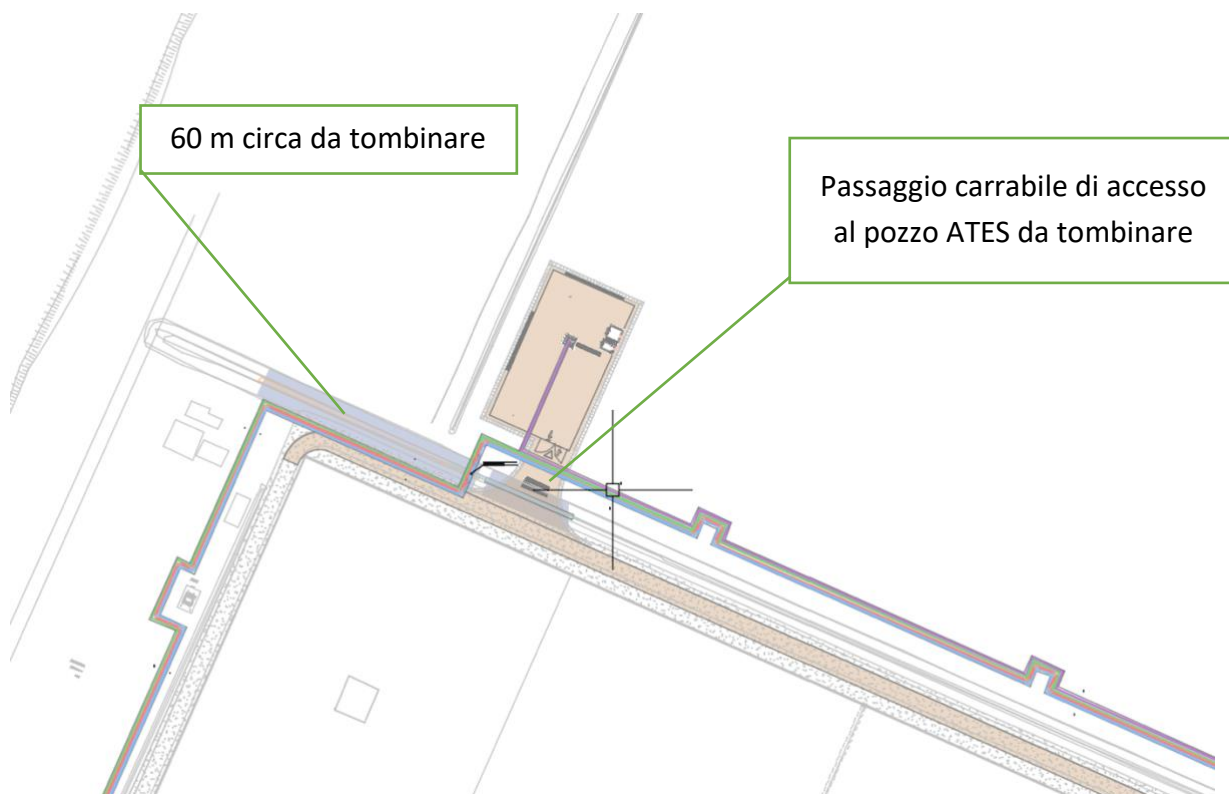
Come da immagine precedente il percorso possibile per fornire energia termica (acqua calda) al complesso OST.3-4 ed al complesso futuro, è nell'area di rispetto consortile del canale Distributore Cavallara.

Poiché la superficie tra il canale stesso e la serra OST.3-4, è occupata da tutti i sottoservizi della serra a meno dei 4 m dall'argine che da regolamento del consorzio di Bonifica di Pianura di Ferrara per le opere interrato parallele ad un canale deve essere lasciati liberi, risulta difficile trovare per una lunghezza dell'ordine di 500 m una zona idonea di posa a SUD del Distributore Cavallara.

L'unica possibilità per non rientrare nella fascia di rispetto sarebbe quella di posare le condotte a NORD dello stesso Distributore Cavallara a oltre 4 m dall'argine dello stesso.

Ciò comporta comunque la necessità di attraversare trasversalmente il Distributore Cavallara con le condotte oltre a passaggi pedonali e carrabili per raggiungere le nuove aree di lavoro.

Inoltre, per il primo tratto più a OVEST, prima dell'attraversamento, per una porzione dell'ordine di circa 50-60 m il terreno a SUD del Distributore Cavallara è di un'ulteriore proprietà diversa dal FRI-EL.



Per detta porzione l'unico spazio disponibile (per non coinvolgere ulteriori proprietà) per la posa delle condotte è sul ciglio NORD del Distributore Cavallara nella striscia appunto dei 4 m lasciati liberi da altri sottoservizi della serra.

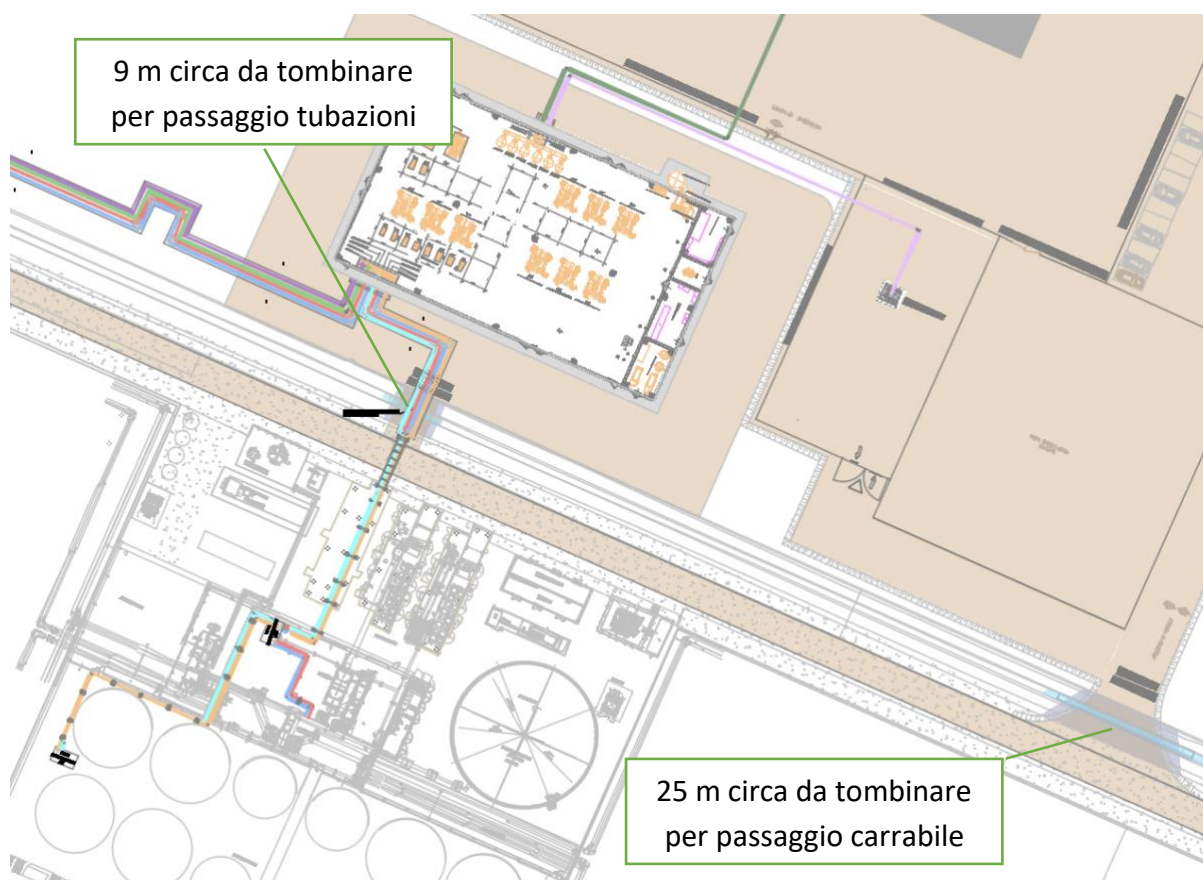
La posa in detta fascia di 4 m è possibile dal regolamento del consorzio di Bonifica di Pianura di Ferrara solo a condizione che il parallelismo sia per un tratto limitato ed in corrispondenza dello stesso il canale venga tombinato

In considerazione di quanto sopra, si vuole pertanto tombinare il Distributore Cavallara una prima porzione di circa 60 m da sfruttare, procedendo da OVEST verso EST per la prima porzione per il parallelismo delle tubazioni che saranno interrate a ridosso del ciglio SUD (a meno di 4 m) e successivamente per l'attraversamento interrato delle stesse che poi giunte ad almeno 4 m dall'unghia

arginale NORD riprenderanno il percorso parallelo al Distributore Cavallara in direzione EST per circa 400 m sempre con posa interrata per tutto il tratto di interesse mantenendoci sempre oltre i 4 m dall'argine dello stesso canale.

Il tombinamento dopo l'attraversamento del tubo procederà per ulteriori circa 30 m per realizzare un passaggio carrabile di accesso all'area del pozzo ATES che sarà utilizzato per il transito dei mezzi di accesso per la realizzazione stessa del pozzo e successivamente per le manutenzioni e controlli.

Procedendo ad analizzare il percorso verso EST, sono previsti due ulteriori tratti tombinati come di seguito dettagliato.



Un primo tombinamento di circa 9 m in prossimità del blocco centrale dell'esistente serra Ost. 3-4 dove è previsto l'attraversamento delle condotte di teleriscaldamento destinate ad asservire proprio la serra Ostellato 3-4.

Il secondo tombinamento è previsto sempre procedendo verso EST di circa 110 m dove sarà realizzato l'attraversamento carrabile per consentire l'accesso dalla viabilità delle serre all'area dei pozzi (sia in fase di realizzazione degli stessi che successivamente per controlli e manutenzioni) che all'area dell'edificio scambiatori – Energy building.

Si riportano di seguito i dati che identificano la localizzazione della porzione di Distributore Cavallara interessato dall'intervento sopra descritto:

**COORDINATE (baricentro)**

Lat:	44° 42' 58.94"N
Long:	12° 5' 44.59"E

Più in dettaglio il progetto sarà delimitato come segue:

- a **NORD** dal mappale 93, 58 e 70 del foglio 87 (tutto terreno agricolo adibito a raccolti annuali tradizionali;
- a **SUD** dal mappale 317 del foglio 72 (dove insiste la serra che costituisce il blocco di coltivazione di Ostellato 3 e 4).

7.2. SCOPO DELL'INTERVENTO

Come già accennato, scopo dell'intervento è ubicare le condotte del teleriscaldamento e di ricircolazione dei fluidi geotermici in parte nell'attuale fascia di pertinenza del Distributore Cavallara senza comprometterne la funzionalità dello stesso canale e pertanto sarà tombinato in corrispondenza di attraversamenti e per pozione di parallelismi limitate con una tubazione che assicurerà continuità alla circolazione delle acque.

Anche la necessità di mettere in comunicazione la viabilità delle attuali serre con l'area oggetto di intervento contempla in 2 punti l'esigenza di predisporre passaggi carrai sopra il Distributore cavallara che sono stati progettati come meglio di seguito esposto.

7.3. INTERVENTO IN PROGETTO

Per i tratti di tombinamento sopra esposti che si intende realizzare sono previste 2 tipologie di soluzione tecniche:

I. Tombinamento non carrabile

L'esecuzione del tombinamento sarà eseguita con una condotta in polietilene alta densità idonea per sistemi interrati di scarico non in pressione, con profilo di parete strutturato di tipo corrugato a doppia parete, liscia internamente e corrugata esternamente, di colore nero.

Il collegamento fra gli elementi sarà effettuato con apposito bicchiere o manicotto di giunzione, equipaggiato di relativa guarnizione di tenuta in EPDM

La tubazione prevista avrà DN esterno 1200 mm – DN interno 1030 mm, SN 8 e sarà posata sul fondo del distributore Cavallara in quota con lo scorrimento attuale dello stesso canale previo allettamento in sabbia.

II. Tombinamento carrabile

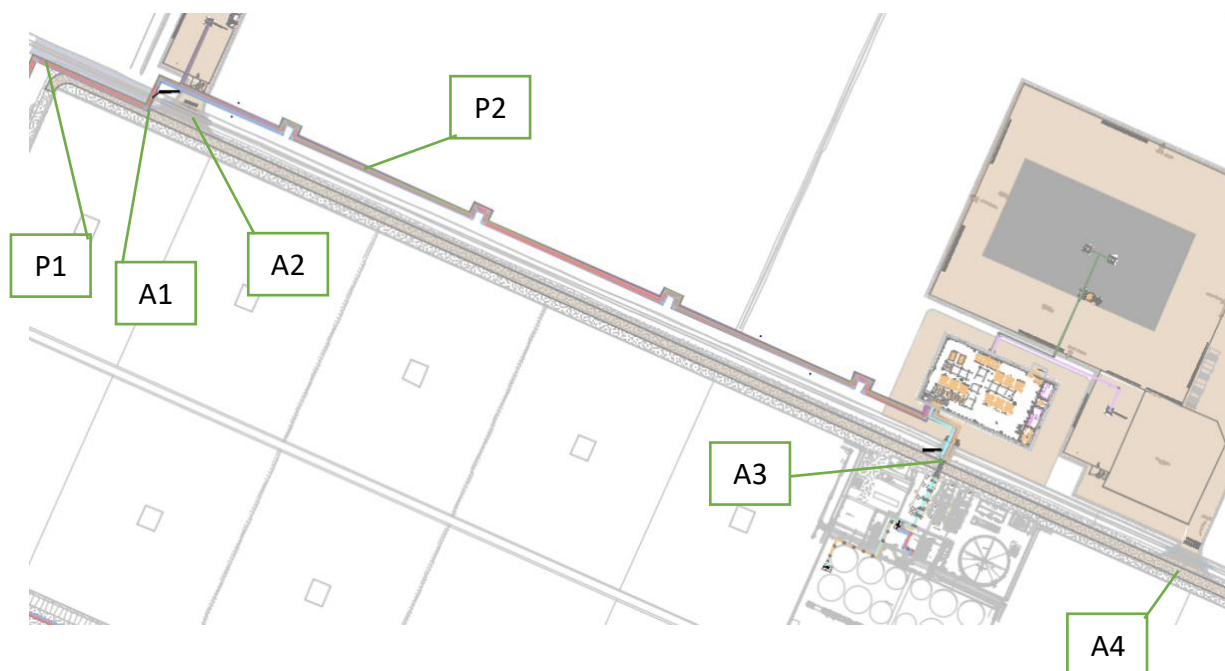
Per le zone che saranno oggetto di transito di mezzi per attraversamento da NORD a SUD e viceversa del Distributore Cavallara, sarà dotato un tombinamento con una soluzione carrabile, per la quale si è ipotizzato di utilizzare degli elementi prefabbricati in calcestruzzo modulari, sostanzialmente degli scatolari con accoppiamento maschio-femmina (da sigillare in opera) con sezione rettangolare da 1200 x 1000 mm.

Questi saranno posati sul fondo del canale previo la realizzazione di una palificata di consolidamento del fondo stesso del canale con pali in legno.

Gli scatolari saranno posti in serie ponendo l'interno dello stesso a quota di scorrimento dell'esistente canale al fine di dare continuità al flusso dell'acqua.

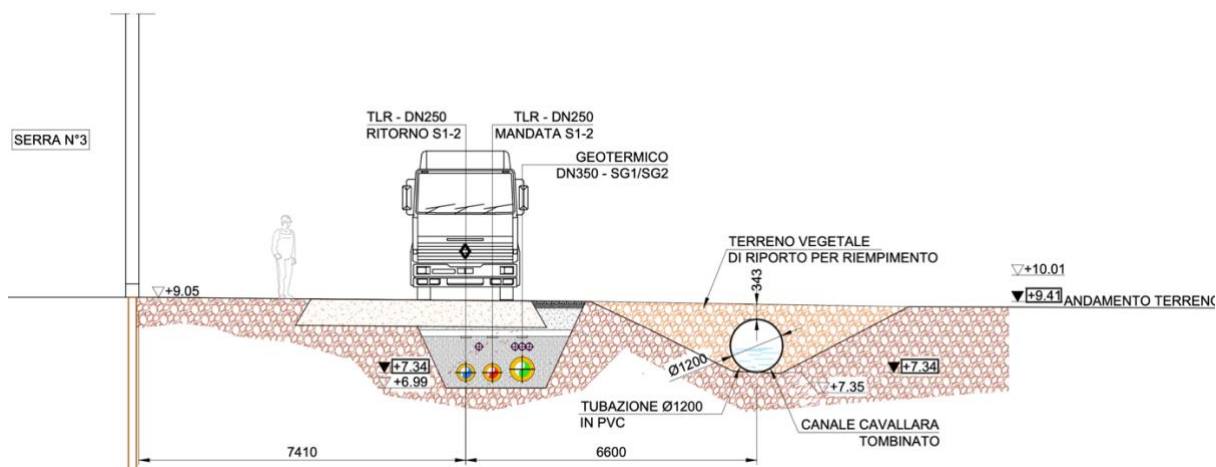
e la parte centrale di detta porzione di tombatura, sarà consolidata per una larghezza di circa 16 m per consentire il transito di mezzi quali camion, autogrù, ecc.

Di seguito lo schema delle porzioni su cui si intende intervenire meglio dettagliate nel proseguo del presente documento



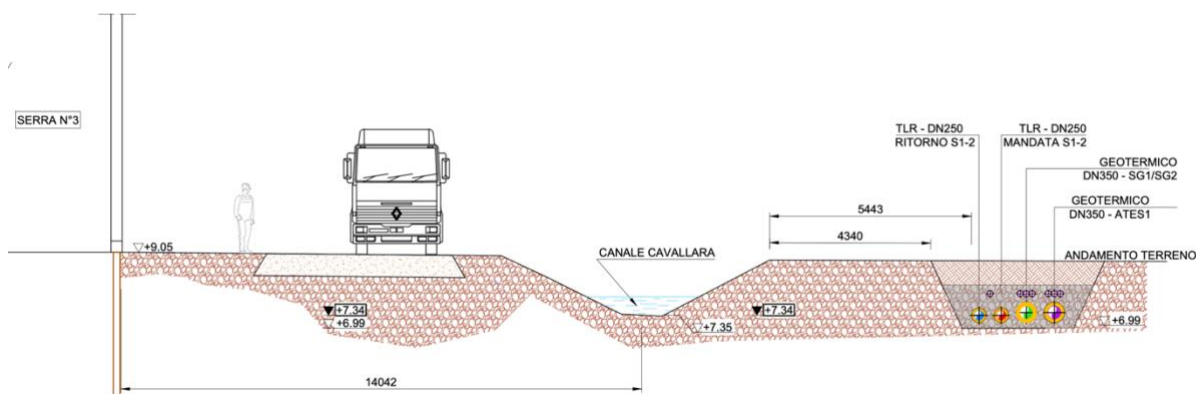
In relazione allo schema di cui sopra, gli interventi previsti nell'area di pertinenza del Distributore Cavallara, sono i seguenti:

- P1. Parallelismo al Distributore Cavallara con condotte poste a ridosso dell'unghia arginale in corrispondenza del tombinamento in progetto

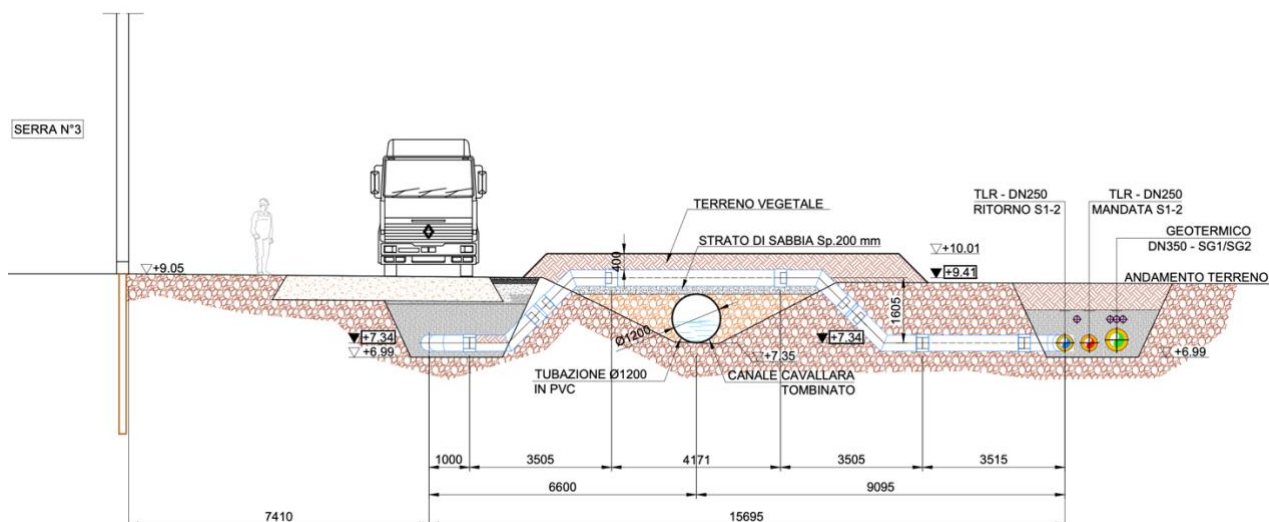


Si intende tombinare il Distributore Cavallara per circa 60 m per poter ubicare le condotte a ridosso dello stesso canale a SUD, non è infatti possibile allocarle a NORD alla distanza di almeno 4 m come invece fatto nel resto del tracciato, in quanto il terreno in questione è di altra proprietà.

P2. Parallelismo al Distributore Cavallara con condotte poste ad oltre 4 m dall'unglia arginale, installazione questa prevista per circa 400 m di lunghezza. A seguire la sezione tipo



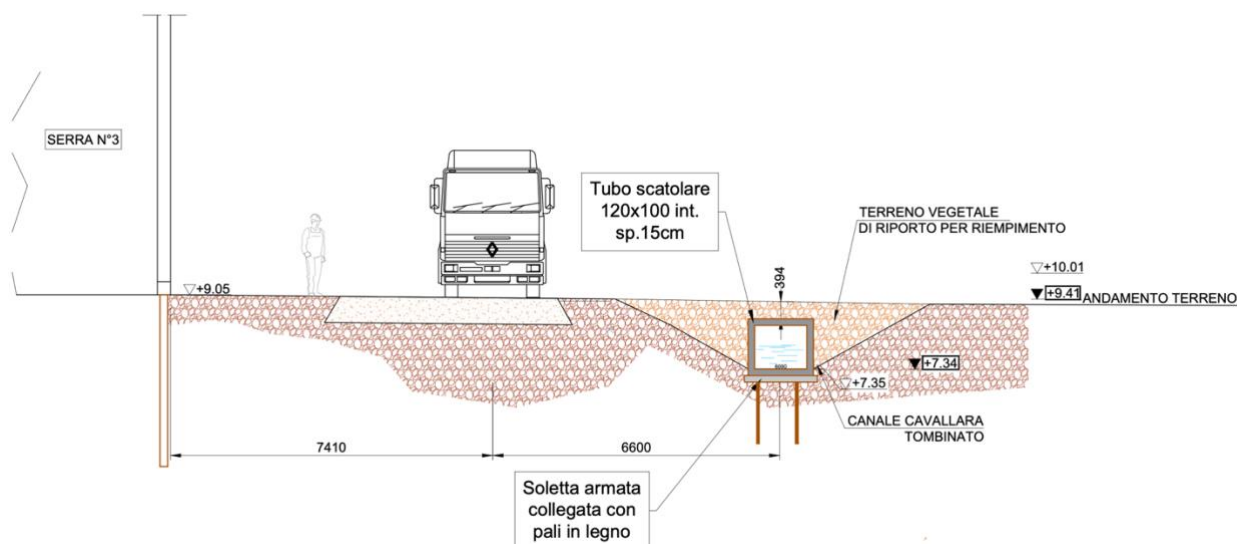
A1. Attraversamento Distributore Cavallara con condotte. È il punto di passaggio da NORD a SUD in corrispondenza del cambio di proprietà dei terreni a NORD del Distributore Cavallara; quindi, è previsto il tombinamento con il tubo in PVC sul quale andranno a passare perpendicolarmente le condotte per teleriscaldamento e re-immissione, oltre che i corrugati.



A2. Attraversamento Distributore Cavallara per passaggio carrabile. Per consentire l'accesso alla zona del pozzo superficiale (ATES2) sia per l'accesso ai mezzi che realizzeranno lo stesso pozzo che in seguito per i controlli e la manutenzione sarà necessario tominare una porzione di circa 26 m e trattandosi di un attraversamento carraio, si intende realizzarlo con elementi prefabbricati in calcestruzzo di tipo scatolare come sopra già esposto.

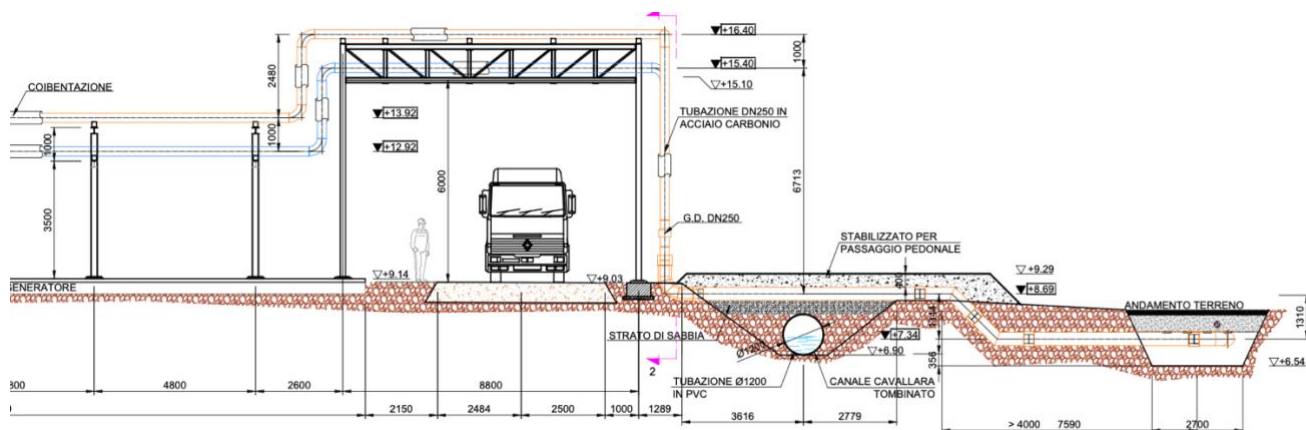
La parte centrale di detta porzione di tominatura, sarà consolidata per una larghezza di circa 16 m per consentire il transito di mezzi quali camion, autogrù, ecc.

A monte e valle della porzione di tominamento, per almeno 5 m sarà posato sul fondo e sulle sponde del Distributore Cavallara del sasso trachitico di pezzatura 20-40 per evitare l'erosione ed il danneggiamento nell'intorno dell'area di intervento.



A3. Attraversamento Distributore Cavallara con le condotte del teleriscaldamento che andranno ad alimentare il complesso serricolo di Ostellato 3-4.

Le suddette tubazioni dopo aver attraversato il Distributore Cavallara verso SUD usciranno verticalmente dal terreno per salire su una struttura in carpenteria (Rack) di supporto per l'attraversamento stradale e procedere sino ai locali tecnici della serra, così come rappresentato nell'immagine che segue.



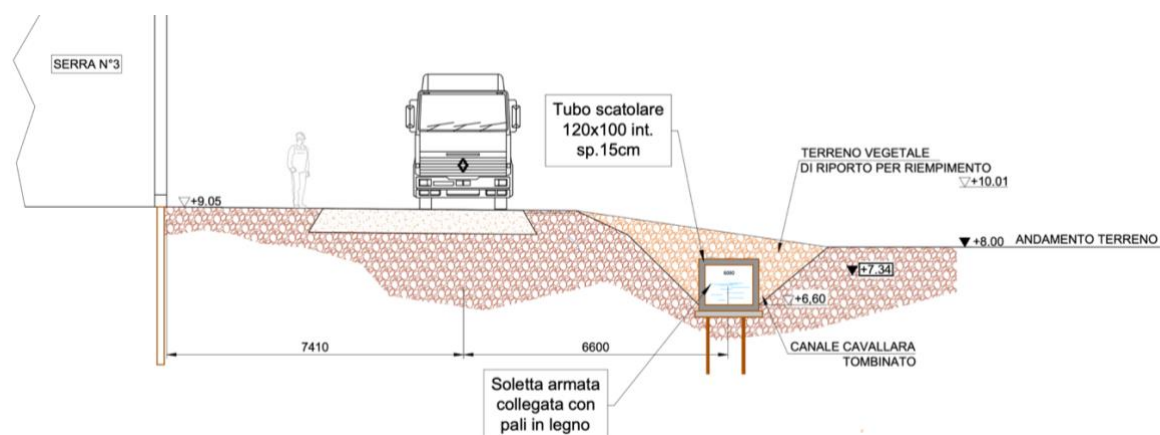
A4. Attraversamento Distributore Cavallara per passaggio carrabile di accesso all'area dei Pozzi profondi e dell'edificio dell'Energy Building.

Per consentire l'accesso la costruzione della platea di perforazione, le perforazioni stesse e successivamente l'esercizio dei pozzi, ed analogamente costruzione ed esercizio dell'edificio Energy building, è previsto un attraversamento carrabile.

Trattandosi di un attraversamento carraio, si intende realizzarlo con elementi prefabbricati in calcestruzzo di tipo scatolare come sopra già esposto per una lunghezza di circa 24 m lineari in asse con il distributore Cavallara.

La parte centrale di detta porzione di tombinatura, sarà consolidata per una larghezza di circa 14 m per consentire il transito di mezzi quali camion, autogrù, ecc.

A monte e valle della porzione di tombinamento, per almeno 5 m sarà posato sul fondo e sulle sponde del Distributore Cavallara del sasso trachitico di pezzatura 20-40 per evitare l'erosione ed il danneggiamento nell'intorno dell'area di intervento.





Ad integrazione di quanto esposto, si rimanda agli elaborati grafici allegati.

8 CONCLUSIONI

In relazione alle opere in progetto sopra esposte il presente documento e gli allegati allo stesso sono stati predisposti di corredo alla richiesta di nulla osta ed autorizzazione all'esecuzione delle opere esposte.

Il tecnico incaricato

Ing. Marco Vaccari

