

## ALLEGATO G

Campo base e cantiere industriale Molino di Frassineta -  
Piano di investigazione

Chiusura attività lotti A, B e C



## COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO

PROVINCIA DI FIRENZE

# CAMPO BASE E CANTIERE INDUSTRIALE MOLINO DI FRASSINETA

## PIANO DI INVESTIGAZIONE AGGIORNAMENTO

*Piano di Investigazione del Campo Base e Cantiere Industriale ubicato in  
Molino di Frassineta nel Comune di Barberino di Mugello*

Committenza:

Il Committente : PAVIMENTAL S.p.A.,

◆ Sede legale:

Progettisti:

dott. geol. Ugo Tarchiani

dott. chim. Alessandro Tredici

dott. ing. Stefano Pasquetti



Barberino di Mugello, 22 novembre 2017

## **INDICE**

<b>CAMPO BASE E CANTIERE INDUSTRIALE MOLINO DI FRASSINETA</b> .....	<b>1</b>
<b>1   PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2   LOCALIZZAZIONE DELL'AREA</b> .....	<b>3</b>
<b>3   CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DEL SITO</b> .....	<b>5</b>
<b>4   MOTIVAZIONE DELL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO</b> .....	<b>8</b>
<b>5   DEFINIZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE</b> .....	<b>9</b>
5.1   POSSIBILI FONTI DI INQUINAMENTO .....	9
5.1.1   CAMPO BASE (Lotti A e B) già investigati .....	9
5.1.2   AREA STOCCAGGIO MATERIALI E INERTI (Lotti C e D) Lotto C già investigato 11	
5.1.3   IMPIANTO DI BETONAGGIO OFFICINA E PARCHEGGIO (Lotti E e F).....	14
5.1.4   AREA IMPIANTO DEPURAZIONE (Lotto G) .....	16
5.2   VIE DI MIGRAZIONE E RECETTORI .....	18
<b>6   PIANO DI INDAGINE</b> .....	<b>18</b>
6.1   INDICAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI DELLE MATRICI AMBIENTALI .....	18
<b>7   DEFINIZIONE DELLE MODALITÀ OPERATIVE DI CAMPIONAMENTO E ANALISI DI LABORATORIO</b> .....	<b>21</b>
7.1   PARAMETRI OGGETTO DI CARATTERIZZAZIONE .....	21
7.2   METODO DI CAMPIONAMENTO .....	21
<b>8   RESTITUZIONE DEI RISULTATI</b> .....	<b>22</b>
8.1   ALLEGATO N.1 – PLANIMETRIA DELLE MAGLIE E DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO .....	23

## **1 Premessa**

Il “Campo Base” e “Cantiere Industriale” in località Molino di Frassineta, ubicato nel Comune di Barberino di Mugello, è stato realizzato nell’ambito delle opere accessorie di cantierizzazione che sono state necessarie alla costruzione del lotto 13 dell’adeguamento dell’Autostrada A1 nel tratto appenninico tra Sasso Marconi e Barberino di Mugello.

Il piano di investigazione per l’area in esame era stato già presentato dalla ditta TOTO S.p.A. Costruzioni Generali nel 2014.

Con determinazione n. 869 del 27/11/2014 il Comune di Barberino di Mugello ha approvato il Piano di Investigazione sopra richiamato, finalizzato alla dismissione dell’area “AREA CAMPO BASE E CANTIERE INDUSTRIALE MOLINO DI FRASSINETA” redatto dallo Studio Associato di Tecnologie Ambientali (dott. Tredici, Dott. Tarchiani e Ing. Pasquetti).

La ditta TOTO ha quindi comunicato agli Enti, come prescritto nella determina dirigenziale del Comune di Barberino di Mugello n. 869, con nota del 14 Luglio 2016 la data dell’esecuzione delle indagini. Come comunicato, in data 4/8/2016 sono state eseguite le indagini.

Le indagini hanno riguardato i Lotti A, B e C che si presentavano nelle condizioni previste nella documentazione progettuale.

I risultati analitici e la richiesta di fruibilità di tali Lotti è stata trasmessa agli Enti in data 22 settembre 2016 in virtù del fatto che nel Piano di Investigazione approvato era stata evidenziata la possibilità di chiedere lo svincolo per lotti successivi.

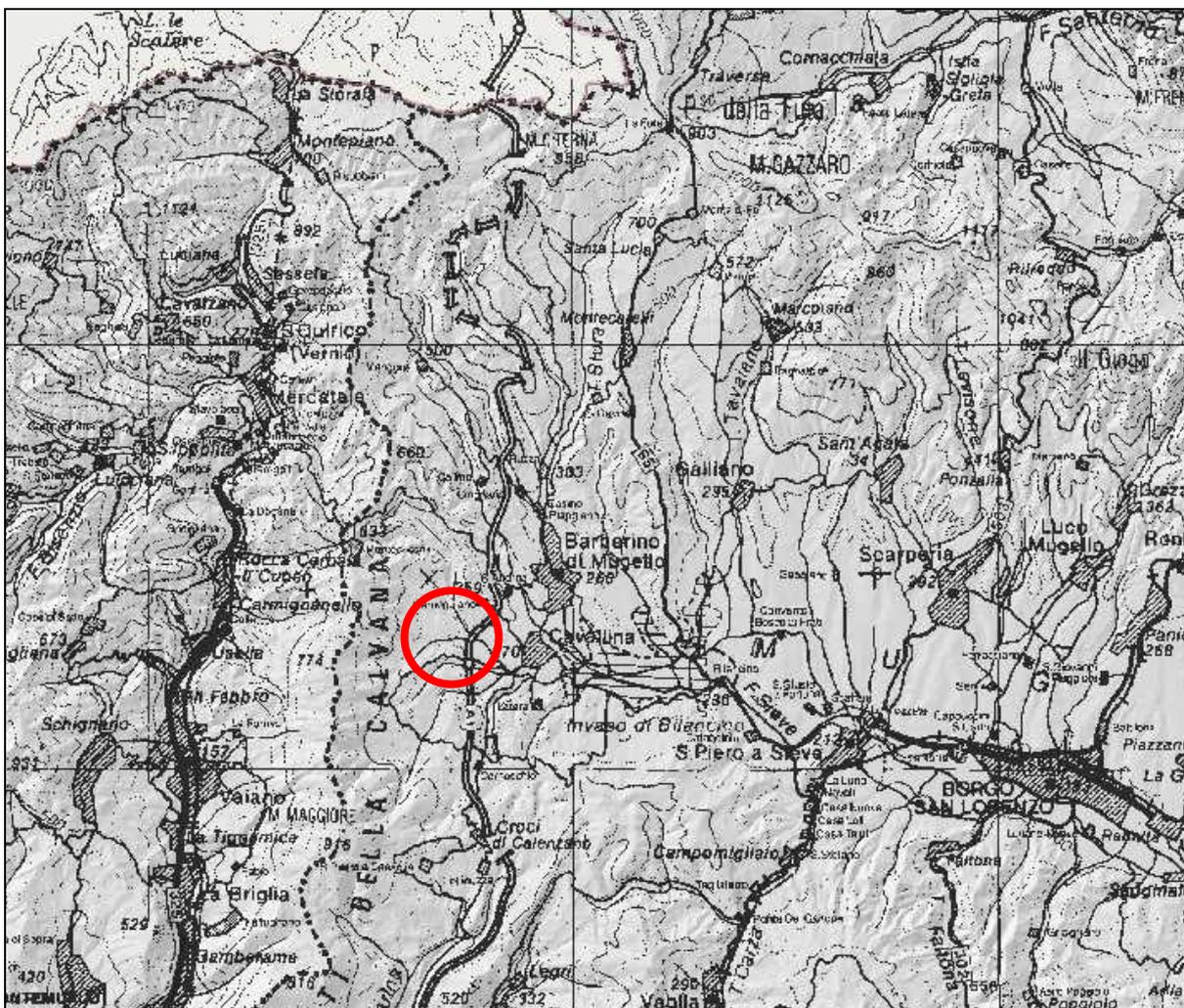
TOTO non ha provveduto ad eseguire le indagini nei restanti Lotti D, E ed F in quanto in tali aree erano state eseguite lavorazioni dalla ditta PAVIMENTAL nel mentre subentrata a TOTO nelle attività di cantiere. In particolare, rispetto al progetto approvato, erano sopravvenute delle modifiche nella configurazione della viabilità di accesso all’area impianti a servizio della galleria (Lotto F).

Il presente piano aggiorna quello approvato a seguito della variante progettuale realizzata che riguarda unicamente la posizione della viabilità di accesso agli impianti (cabina elettrica a servizio della galleria) che è stata spostata leggermente più ad est di quella prevista nel 2014.

Inoltre essendo venuta meno la necessità di mantenere l’impianto di depurazione allora presente fra i Lotti B e C, viene prevista un nuovo Lotto G per la verifica del substrato in corrispondenza del resede dell’impianto oggi dismesso e smantellato.

## **2 Localizzazione dell’area**

In figura 1 si riporta la corografia su base cartografica scala 1.100.000



*Figura 1 – Ubicazione dell'area di interesse (scala grafica lato reticolo 10 km)*

L'area oggetto del presente Piano di Investigazione, è individuata sulla planimetria catastale (fig. 2).

- Foglio di Mappa n. 93 particella n. 166, 167, 169 e 237 occupazione temporanea da restituire a verde;
- Foglio di Mappa n. 93 particella n. 273, 274, 284 e 180 aree espropriate per realizzazione sede autostradale ove al termine del cantiere è previsto per la maggior parte il rinverdimento.

La superficie complessiva è pari a circa 34.000 mq.

La delimitazione dell'area è facilmente verificabile anche dalla sovrapposizione delle mappe catastali estratte dal Sistema Informativo Territoriale e Ambientale della Regione Toscana rispetto alla foto aree (2010) del sito. La regimazione delle acque meteoriche ricadenti sui piazzali prevedeva la raccolta ed il convogliamento all'impianto di depurazione esterno al perimetro dell'area oggetto del presente Piano di Investigazione.



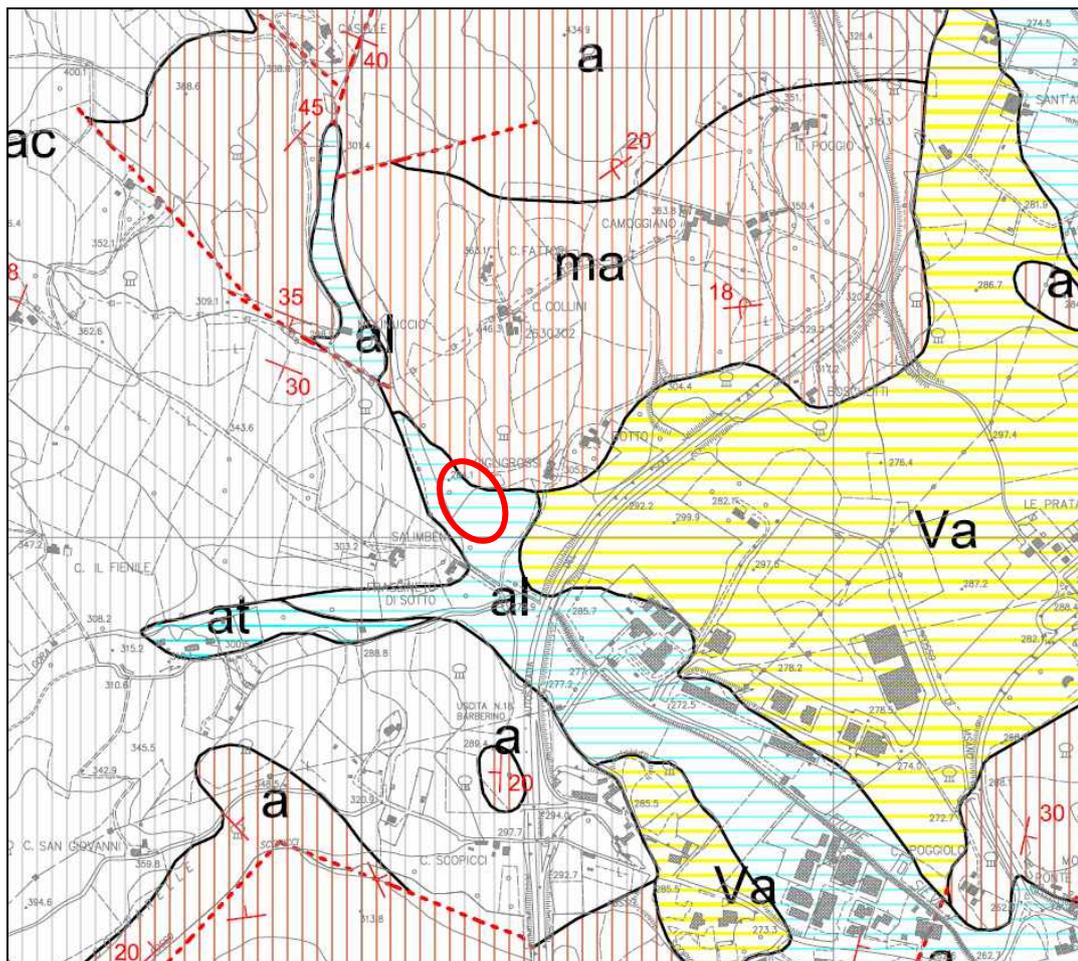
*Figura 2 – Identificazione catastale (in magenta) dell'area oggetto del presente Piano di Investigazione*

L'area in oggetto è identificata al limite della matrice periurbana, fortemente caratterizzata dalla presenza del tracciato autostradale. I caratteri paesaggistici della zona non presentano sistemi naturalistici di interesse, né sistemi insediativi storici. Il sito di interesse, ubicato in sponda sinistra del torrente Sieve, mostra una morfologia sub pianeggiante.

### **3 Caratterizzazione geologica ed idrogeologica del sito**

I materiali che costituiscono il substrato geologico dell'area in esame appartengono alla formazione del Cervarola (MA) costituita da alternanze di siltiti marnose ed arenarie torbiditiche micacee, disturbate in corrispondenza dei livelli plastici argillosi (miocene inf.).

Al di sopra di tali litologie, nel settore più a valle del versante sono segnalate nella cartografia geologica, nelle immediate adiacenze del Fiume Sieve sedimenti alluvionali (al) costituiti da sabbie e ciottolami attuali.



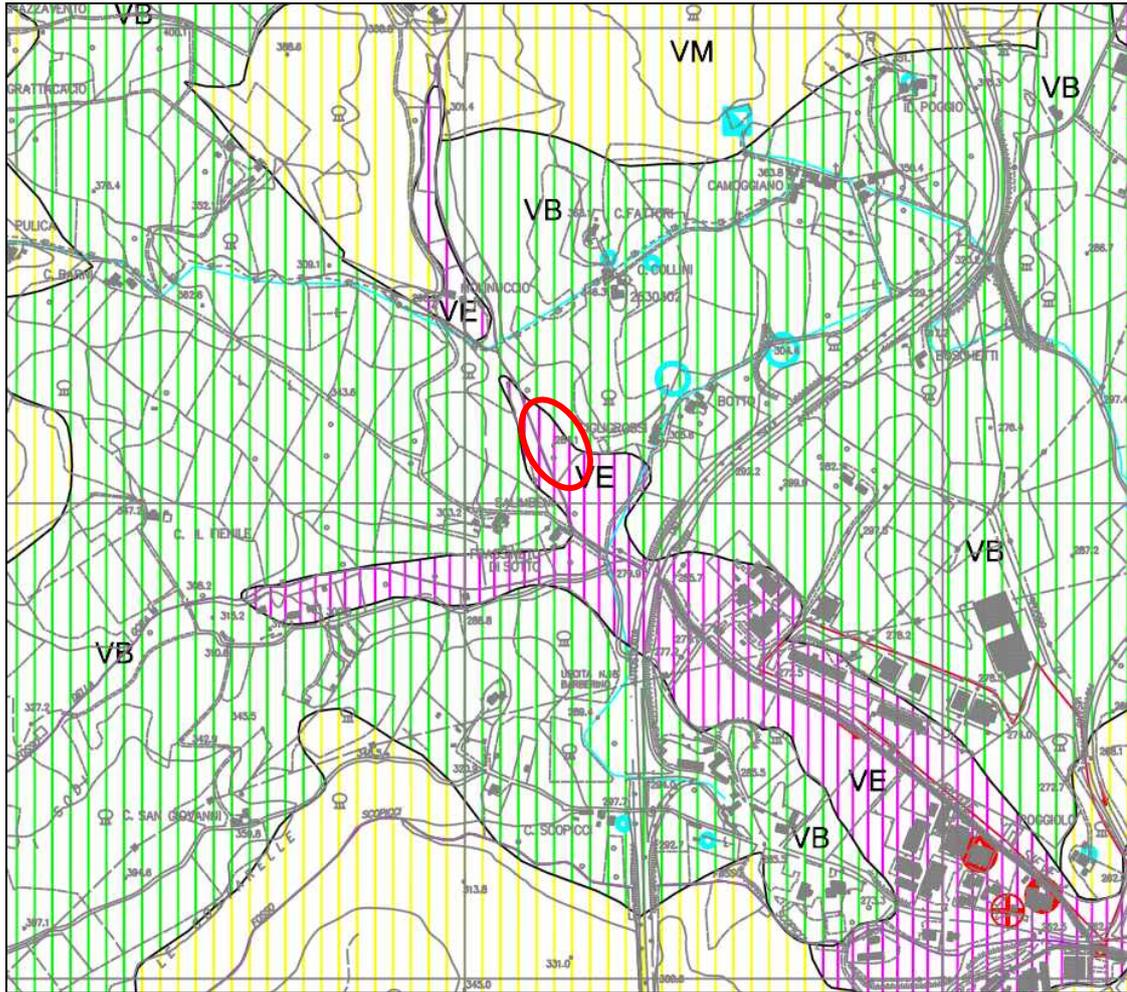
**Figura 3 - Tav.3.2.2 piano strutturale Carta geologica**

Nell'area non sono presenti fenomeni geomorfologici attivi.

Da un punto di vista idrogeologico i terreni del substrato che presentano alternanze di strati più arenacei a bancate prevalentemente marnose e siltitiche con interposti strati argillosi presentano permeabilità estremamente bassa e per tale ragione non sono sede di acquiferi.

Una modesta falda potrebbe essere presente nei depositi alluvionali della Sieve.

La cartografia della vulnerabilità degli acquiferi del Piano Strutturale riportata nella seguente figura 5 censisce le aree con substrato costituito dalla Formazione del Cervarola a vulnerabilità bassa mentre quelle ove sono presenti depositi alluvionali a vulnerabilità elevata.



**Figura 4 - Tav.3.4.5 piano strutturale Carta Idrogeologica e della Vulnerabilità**

## 4 Motivazione dell'aggiornamento del piano

Il piano di investigazione approvato prevedeva una viabilità definitiva interposta fra i Lotti A, B e C e quelli F e D rappresenta in ciano nella seguente figura. Una successiva variante ha portato alla realizzazione della viabilità riportata in grigio. Tale variante fa sì che una porzione precedentemente prevista a strada venga restituita a verde mentre su un settore precedentemente previsto con sistemazione a verde (aree comunque espropriate da Autostrade per la realizzazione delle Variante di Valico) venga realizzata la viabilità.

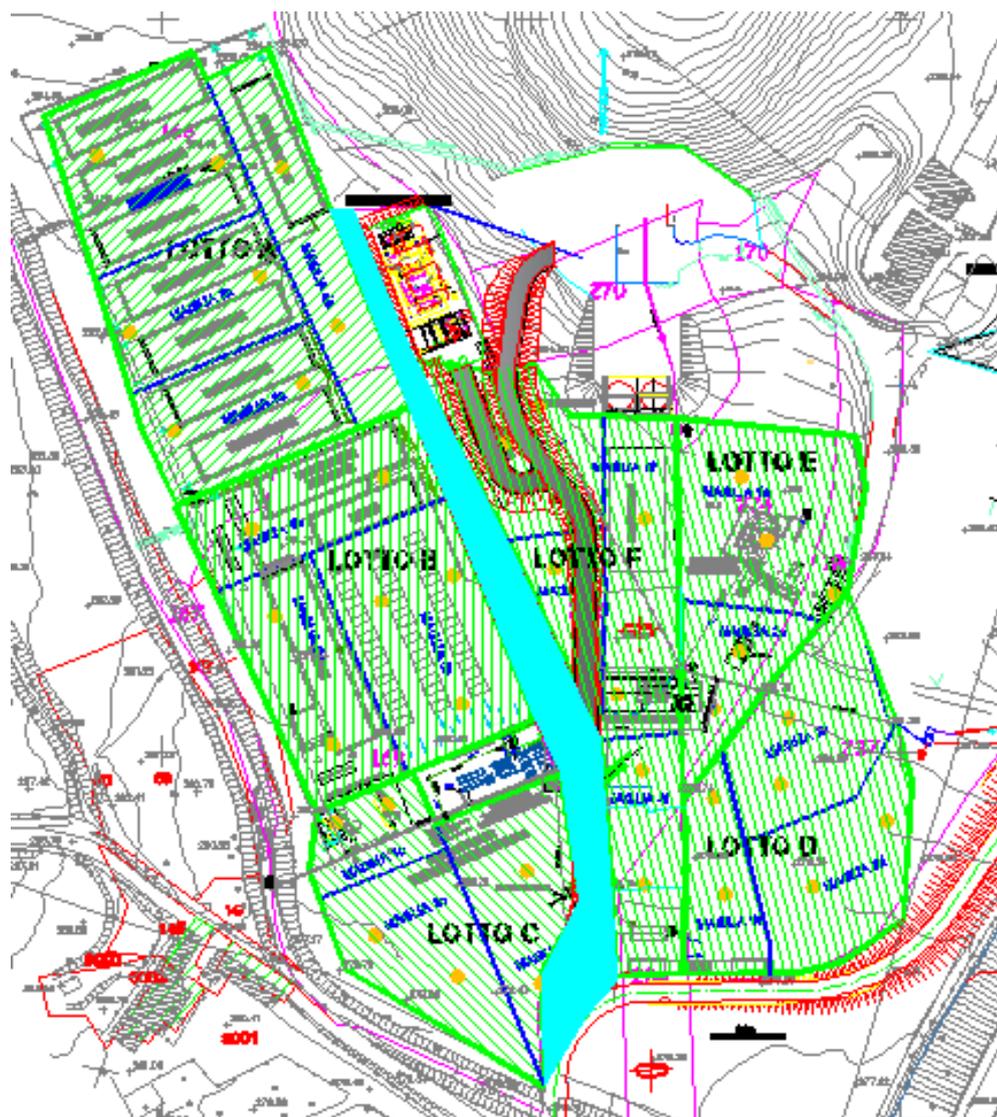


Figura 5 – viabilità prevista 2014 in magenta e realizzata in grigio

La nuova viabilità di progetto è stata realizzata da Pavimental che, come accennato, è subentrata a TOTO nel completamento delle opere mentre la viabilità a suo tempo prevista e oggi esistente non è ancora stata dismessa.

Nell'ambito del presente aggiornamento viene inoltre inserita una nuova maglia nell'area del depuratore, ad oggi dismessa, ma non prevista nel 2014.

## **5 Definizione del Modello Concettuale**

### ***5.1 Possibili fonti di inquinamento***

Di seguito le possibili fonti di inquinamento vengono dettagliate per lotti e per destinazione di cantiere

Come riportato in premessa per i Lotti A,B,C l'indagine è già stata eseguita da TOTO, con le prescrizioni previste nell'Atto autorizzativo, di seguito comunque per completezza si riportano le caratteristiche anche di tali settori.

#### **5.1.1 CAMPO BASE (Lotti A e B) già investigati**

Il campo base come detto ha avuto le seguenti funzioni

- area dormitorio a servizio del personale impiegato nella realizzazione del Lotto 13;
- area mensa;
- area dormitorio per gli addetti della sala mensa;
- uffici;
- parcheggio asfaltato a disposizione degli ospiti del campo;
- magazzini per la custodia di materie prime necessarie al normale svolgimento delle attività sopra descritte.

Di seguito viene riportato uno stralcio della planimetria riferita al Progetto Esecutivo per la realizzazione del Campo Base Molino di Frassineta, in cui è possibile identificare l'estensione dell'area e gli edifici.

Il perimetro del Campo Base, diviso in due lotti, è raffigurato nella figura 6.



**Figura 6 – Planimetria degli edifici.**

L'area è stata totalmente pavimentata, nello specifico come di seguito dettagliato:

- L'area parcheggio davanti al locale Uffici è stata totalmente asfaltata con pavimentazione in ottime condizioni;
- Il perimetro degli edifici è costituito da piastrelle in ceramica al di sopra di uno strato di fondazione in cemento armato e massetto in ghiaia;
- L'area compresa tra il locale mensa e il locale uffici risulta pavimentata con uno strato di cemento;
- Le restanti porzioni scoperte sono state pavimentate con uno strato di inerte stabilizzato ben rullato e compattato di spessore idoneo a garantire una sufficiente protezione delle matrici sottostanti.

Visto il tipo di utilizzo a cui è stato destinato il Campo Base Molino di Frassineta è possibile escludere un possibile rischio chimico connesso all'uso di sostanze inquinanti in quanto non presenti all'interno dell'area. In via del tutto cautelativa, gli unici punti sensibili possono essere identificati nelle reti di raccolta dei reflui e negli impianti di depurazione e di seguito elencati:

- Rete di distribuzione di GPL;
- Rete di raccolta dei liquami civili prodotti dai vari fabbricati.
- Rete di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento che confluisce in una vasca di sedimentazione che garantisce il trattamento delle acque di prima pioggia. La vasca è munita di pozzetto di ispezione.
- Pozzetto di raccolta rappresentativo del convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento del piazzale trattate, delle acque meteoriche di dilavamento delle coperture;
- Posteggi auto ubicati nell'area adibita a parcheggio.

Stante quanto sopra descritto è pacifico circoscrivere le potenziali criticità dell'area rispetto ai seguenti punti:

1. Nonostante non fossero presenti aree di rimessaggio di mezzi pesanti, il sito è stato comunque soggetto al traffico di autoveicoli di proprietà dei frequentatori del dormitorio, della mensa e degli uffici. In via del tutto cautelativa possiamo indicare le seguenti possibili fonti di contaminazione:
  - Eventuali sgocciolamenti di lubrificanti o carburante degli automezzi in sosta.

### **5.1.2 AREA STOCCAGGIO MATERIALI E INERTI (Lotti C e D) Lotto C già investigato**

Quest'area può essere suddivisa in due lotti (Lotto C e Lotto D). Uno dedicato allo stoccaggio dei materiali edili in generale (Lotto C), quello già investigato ed uno utilizzato per lo stoccaggio di inerti per la lavorazione (Lotto D).

Entrambi i lotti risultano totalmente pavimentati in particolare l'area di stoccaggio inerti risulta asfaltata, mentre l'area di deposito materiali edili è protetta con un opportuno strato di inerte stabilizzato, rullato e compattato. La pavimentazione ha quindi caratteristiche tali da garantire la fruibilità dell'area in tutte le condizioni meteorologiche e la protezione delle terreno naturale in posto.

Il lotto riservato al deposito materiali, ha visto la presenza solo di materiale edile in generale e box- container a chiusura per lo stoccaggio di materia prima di valore.

Su entrambi i lotti non vi è mai stata la presenza di impianti fissi o mobili e non risultano essere stati utilizzati come ricovero mezzi pesanti o mezzi di cantiere in generale.



*Figura 7 – Planimetria aree stoccaggio inerti.*

Visto il tipo di utilizzo a cui sono stati destinati i Lotti C e D è possibile escludere un possibile rischio chimico connesso all'uso di sostanze inquinanti in quanto non presenti all'interno dell'area. Gli unici materiali depositati in loco, identificabili esclusivamente in materie prime regolarmente acquistate e non riconducibili a rifiuti ai sensi della parte quarta del D.Lgs. 152/06, possono essere di seguito elencati:

#### LOTTO C

- Materiali in vetroresina;
- Prefabbricati in calcestruzzo;
- Teli in PVC;
- Teli Tessuto Non Tessuto;
- Legname;
- Barriere New Jersey in cemento ed in plastica;
- Barriere Guard Rail;
- Ponteggi;
- Casseri ed impalcature;
- Cavi elettrici (depositati esclusivamente all'interno di container dotati di chiusura);
- Tiranti in acciaio;
- Materiale metallico in genere.

#### LOTTO D

- Inerti

Stante quanto sopra il materiale stoccato viene classificato in tre categorie principali:

1. Prefabbricati con caratteristiche totalmente inerti (opere in calcestruzzo, cemento, plastica, etc.);
2. Materiale e preconfezionati metallici;
3. Inerti

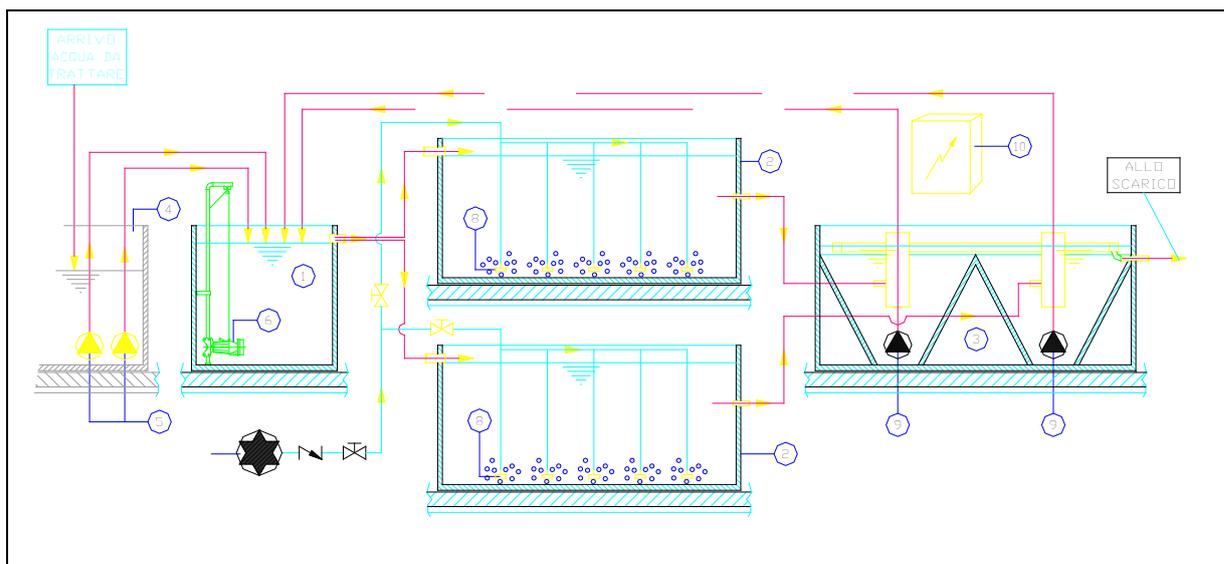
Un'eventuale fonte di contaminazione può essere identificata nel dilavamento del materiale metallico da parte delle acque meteoriche. Tale fonte risulta comunque piuttosto improbabile viste le proprietà dei materiali utilizzati caratterizzati da buona resistenza generale e stabilità contro gli effetti della corrosione. Tali caratteristiche sono del resto necessarie per la tipologia di utilizzo in campo edilizio.

Nel Lotto C è stata ricompresa anche l'area dell'impianto di trattamento delle acque reflue civili che era a supporto del Campo Base e di conseguenza dei dormitori, degli uffici e della mensa . .

La quota parte del Lotto C dedicato all'impianto di trattamento acque reflue civili è denominata "Maglia 1c".

L'impianto è costituito da :

1. Vasca di denitrificazione;
2. Vasca di ossidazione biologica aerata;
3. Vasca di sedimentazione.
4. Accumulo acqua da trattare (eccedenza)
5. Pompa di alimentazione impianto;
6. Miscelatore sommerso;
7. Elettrosoffiante;
8. Diffusore d'aria;
9. Pompe di ricircolo fanghi;
10. Quadro elettrico



**Figura 8 – Impianto trattamento acque reflue civili.**

Viste le caratteristiche dei reflui civili, caratterizzati da una forte componente organica degradabile, e visto

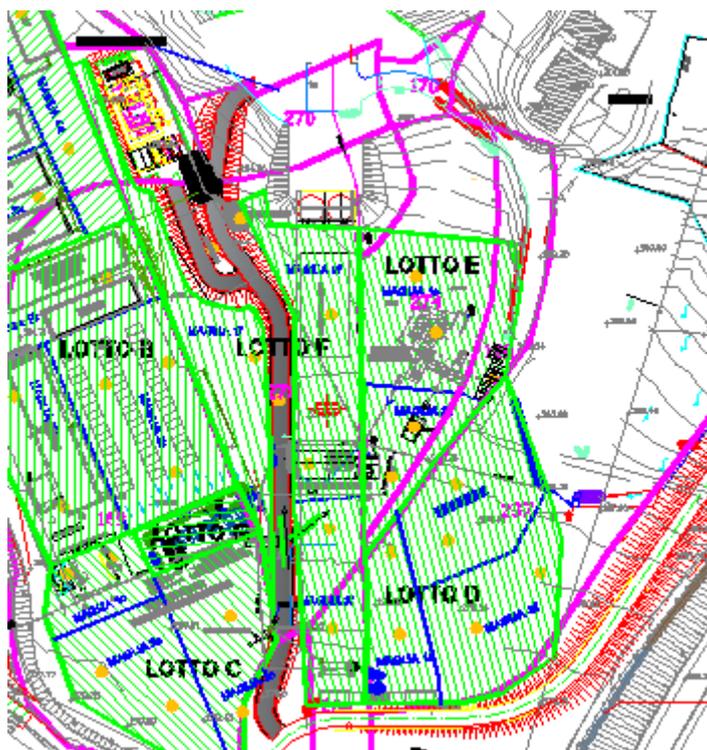
l'ottimo stato di manutenzione dell'impianto fin quando attivo, si esclude che lo stesso possa essere stata fonte di contaminazione per le matrici sottostanti.

Tuttavia nonostante non fossero presenti aree di rimessaggio di mezzi, i Lotti C e D sono stati comunque soggetto (seppur in maniera minima) al traffico di automezzi per il conferimento delle materie prime nel cantiere stesso. In via del tutto cautelativa possiamo indicare le seguenti possibili fonti di contaminazione:

- Eventuali sgocciolamenti, degli automezzi in transito, sia di lubrificanti o sostanze oleose sia di carburante per autotrazione.

### **5.1.3 IMPIANTO DI BETONAGGIO OFFICINA E PARCHEGGIO (Lotti E e F)**

Questi due lotti interessano porzioni di territorio espropriate per la realizzazione dell'autostrada e la loro destinazione finale è quindi assimilabile a quella industriale per l'impronta della sede autostradale ed a verde per le aree contermini. In ogni caso la verifica, così come richiesto in sede di approvazione del piano precedente sarà per l'uso a verde.



*Figura 9 – Impianto di betonaggio parcheggi e officina.*

L'impianto di betonaggio caratteristico del Lotto E risulta caratterizzato dalle seguenti unità/attività:

- Area di deposito delle materie prime "Campo Inerti"
- Rampa in cls per l'accesso ai dosatori;
- Nastri caricatori;
- Silos contenenti inerti e filler;

- Area di transito e manovra;

Nonostante l'area sia completamente pavimentata in asfalto ed in ottimo stato di conservazione, a protezione delle matrici sottostanti, in via del tutto cautelativa possiamo indicare le seguenti possibili fonti di contaminazione:

- Eventuali sgocciolamenti di lubrificanti o carburante degli automezzi in sosta in attesa del carico e durante le fasi di carico e scarico;
- Eventuali sgocciolamenti di lubrificanti o carburante degli automezzi durante la fase di imbocco della rampa quando il mezzo si inclina per accedere al livello superiore;
- Inquinanti contenuti nelle acque reflue di dilavamento di prima pioggia quali idrocarburi e metalli pesanti.

Il Lotto F (completamente pavimentato in asfalto) è quello all'interno del quale si è avuta la variante progettuale con lo spostamento del tracciato della viabilità.



**Figura 10 – tracciato della viabilità 2014 in ciano e tracciato viabilità 2016 in grigio**

Tale area ha avuto le seguenti funzioni:

- parcheggio mezzi, automezzi e macchine operatrici delle imprese subappaltatrici del Lotto 13 della Variante di Valico;
- Area dedicata all'officina a servizio del cantiere;
- Area lavaggio betoniere.

E' importante sottolineare che nella quota parte di parcheggio mezzi aziendali e subappaltatori della ditta Toto S.p.A era presente un disoleatore che garantiva un adeguato trattamento delle acque di prima pioggia prima del loro conferimento all'impianto di trattamento.

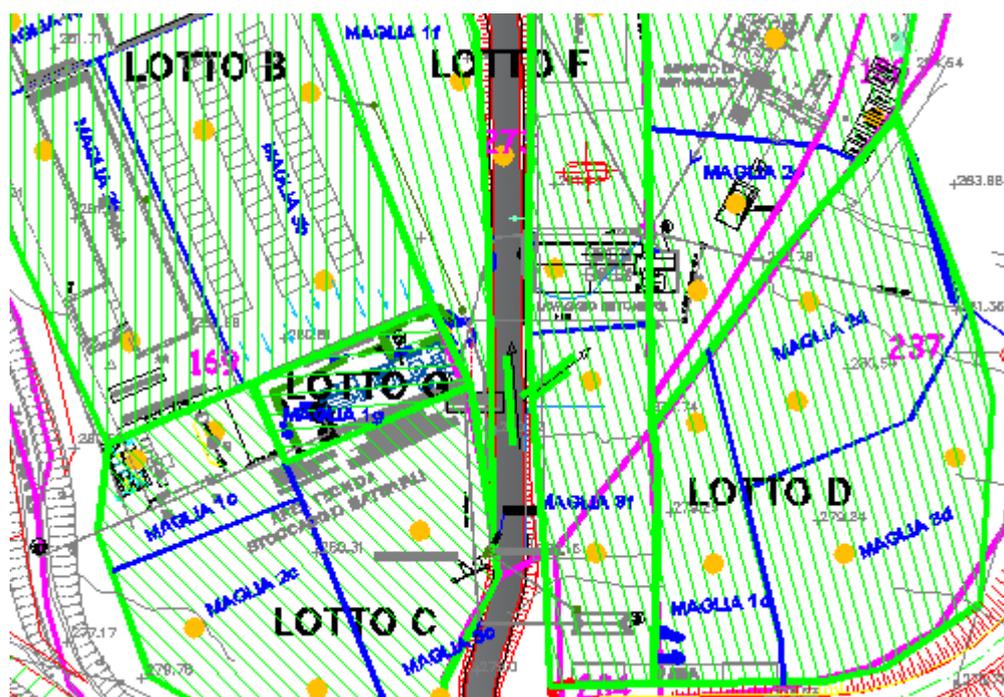
Dalle probabili fonti di inquinamento sono state escluse le lavorazioni che avvenivano all'interno del capannone officina essendo quest'ultimo pavimentato con gres industriale impermeabile al di sopra di un massetto ed in ottimo stato di conservazione.

Nonostante la salvaguardia ambientale garantita dalla impermeabilizzazione del piazzale in asfalto e dalla massicciata sottostante, in via del tutto precauzionale si possono considerare come fattori di potenziale contaminazione i seguenti processi:

- Eventuali sgocciolamenti di lubrificanti o carburante degli automezzi in sosta ed in transito;
- Inquinanti contenuti nelle acque reflue di dilavamento di prima pioggia quali idrocarburi e metalli pesanti;

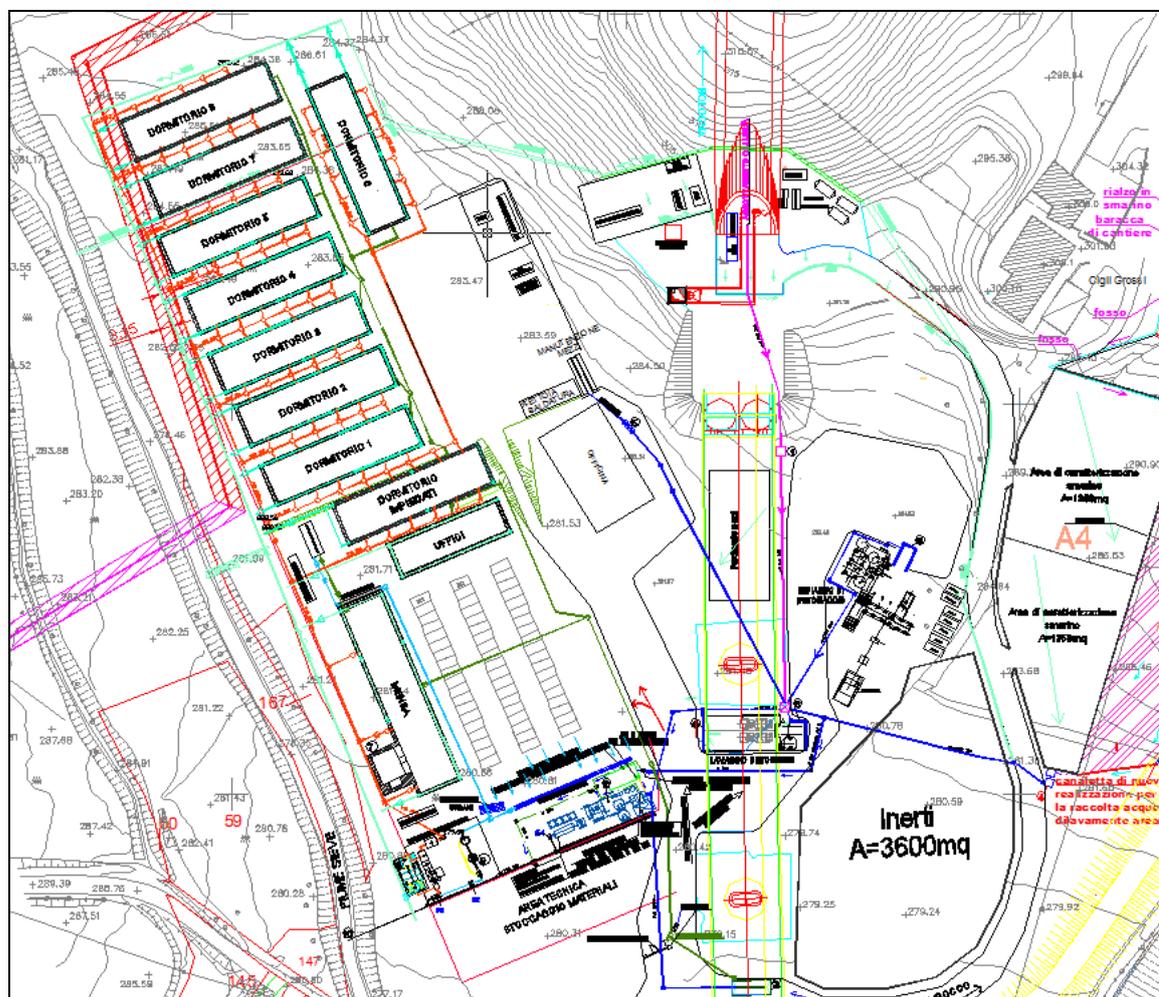
#### **5.1.4 AREA IMPIANTO DEPURAZIONE (Lotto G)**

Nel settore compreso fra i Lotti B e C era presente un impianto di depurazione delle acque meteoriche che a seguito del completamento dei lavori è stato dismesso. Tale area viene restituita all'uso a verde.



*Figura 11 – Impianto di depurazione*

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria raffigurante il sistema di convogliamento e cattura delle acque meteoriche dilavanti il cantiere nonché delle acque reflue domestiche originate dalla sala mensa e dai servizi igienici.



*Figura 12 – Gestione delle acque meteoriche e dei reflui domestici*

L'impianto di depurazione delle acque meteoriche aveva il seguente funzionamento:

Nel decantatore veniva aggiunto policloruro di alluminio e un flocculante in polvere non tossico e biodegradabile.

Il decantatore era dotato di un separatore di oli con la funzione di trattenere eventuali oli presenti sul pelo libero dell'acqua in decantazione.

L'impianto era dotato in fine di filtri a carboni attivi per la riduzione degli idrocarburi non eliminati dal primo stadio di disoleazione.

Il pH delle acque torbide era controllato da un sistema automatico che provvedeva alla misura ed alla eventuale correzione con soluzione acida.

I fanghi scaricati dal decantatore venivano raccolti in una vasca dotata di agitatore e quindi inviati a filtropressa del tipo a piastre con camere.

I prodotti utilizzati per la depurazione consistevano quindi in:

- Polielettrolita policloruro di alluminio
- Flocculante non tossico e biodegradabile
- Acido cloridrico

In via del tutto precauzionale si possono considerare come fattori di potenziale contaminazione eventuali perdite nell'impianto di acque reflue di dilavamento contenenti idrocarburi e/o metalli pesanti.

## ***5.2 Vie di migrazione e recettori***

La via di migrazione dell'inquinante identificato negli eventuali gocciolamenti degli autoveicoli è legata unicamente al trasferimento di idrocarburi, dilavati dalle acque meteoriche, al terreno naturale in posto.

Il bersaglio della potenziale contaminazione risulta quindi essere il suolo al di sotto delle pavimentazioni.

## **6 Piano di indagine**

Il Modello Concettuale sopra illustrato ha permesso di identificare, all'interno di una situazione che non presenta oggettivi rischi di contaminazione delle matrici ambientali, degli eventi che, rispetto alla situazione generale, potrebbero risultare leggermente più critici potendo originare delle fonti di contaminazione e il loro percorso di migrazione fino alla matrice ambientale coinvolta.

Per verificare il modello sopra descritto verrà eseguita una campagna di campionamenti elaborata attraverso la cosiddetta "*ubicazione ragionata*". Tale localizzazione dei punti, così come indicato negli allegati del D.Lgs. 152/2006, è effettuata sull'esame dei dati storici a disposizione e su tutte le informazioni sintetizzate nel modello concettuale preliminare ed è mirata a verificare le ipotesi formulate nel suddetto modello in termini di presenza, estensione e potenziale diffusione della contaminazione. Questa scelta è da preferirsi, come nel nostro caso, qualora le informazioni storiche e impiantistiche a disposizione consentano di prevedere la localizzazione delle aree più vulnerabili e delle più probabili fonti di contaminazione.

Sostanzialmente la vulnerabilità delle aree, stante a quanto formulato nel modello concettuale, è da riferirsi alla maggiore o minore permeabilità della pavimentazione.

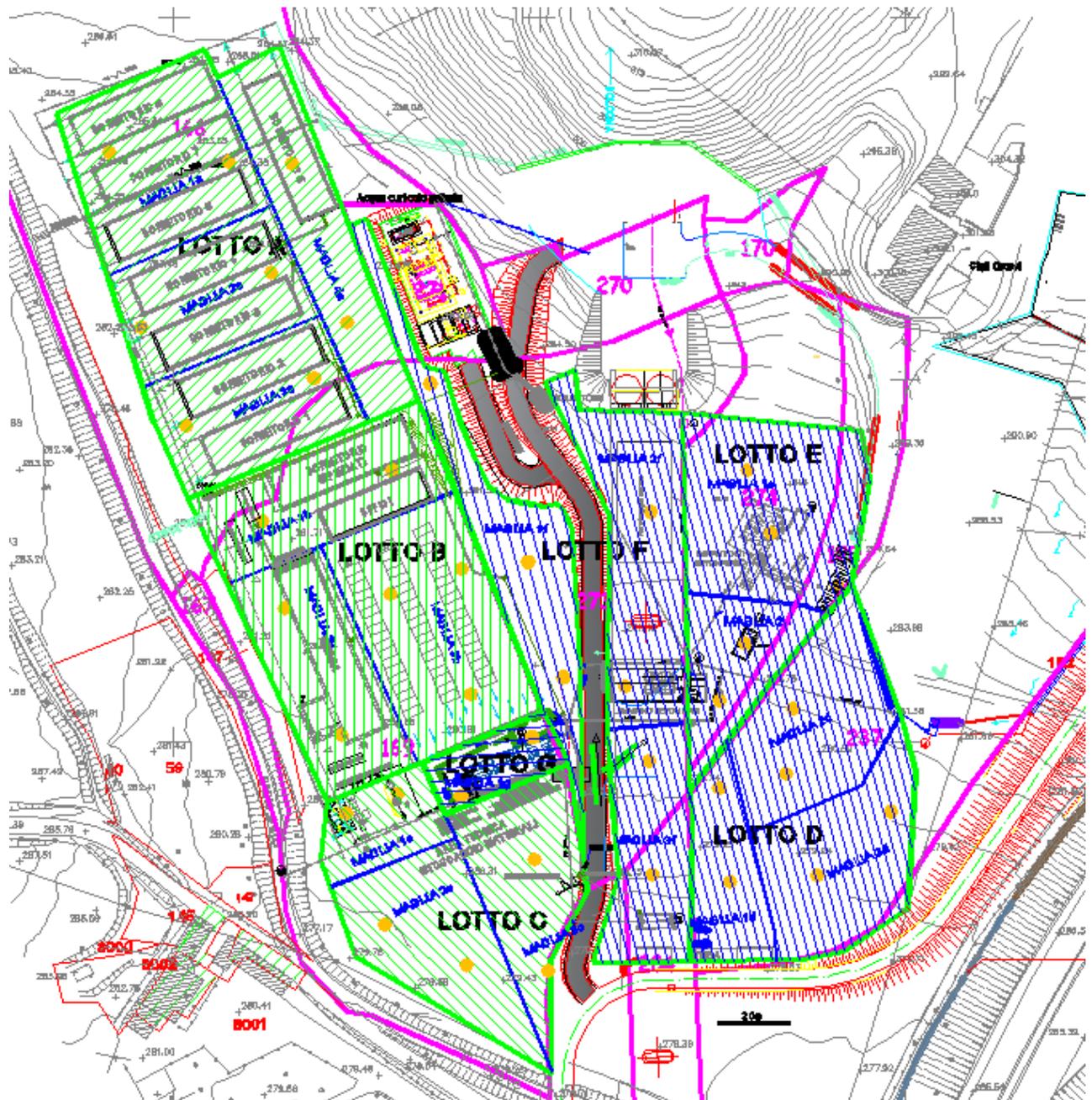
### ***6.1 Indicazione dei punti di campionamento ed analisi delle matrici ambientali***

Il presente Piano di Indagine, che come detto illustra le caratteristiche dell'intera area del Campo Base e Cantiere Frassineta prevede come punti di indagine unicamente quelli dei Lotti D E, F e G non indagati a seguito delle varianti intercorse.

L'area di indagine interessa la sola quota parte di sito illustrata nella planimetria allegata. Il posizionamento del punto di campionamento previsto per ciascuna maglia è riportato in allegato; l'area di indagine è suddivisa in 11 maglie di circa 2.000/2.500 mq di ampiezza ciascuna.

Per ciascuna maglia si procederà al prelievo di 2 campioni di suolo rappresentativi delle seguenti quote.

- Tra 0 – 30 cm di terreno naturale;
- Tra 30 cm – 1 m di terreno naturale.



**Figura 13 – Ubicazione dei punti di incremento all'interno delle maglie. In blu Lotti da campionare, in verde Lotti già campionati.**

I campioni saranno in totale 22. Si riporta di seguito in tabella da 1 a 4 il riepilogo.

	<b>LOTTO D</b>		
	<b>M1d</b>	<b>M2d</b>	<b>M3d</b>
0.0 – 0.3 m	M1d-ss1	M2d-ss1	M3d-ss1
0,3 – 1 m	M1d-ss2	M2d-ss2	M3d-ss2

**Tabella 1 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto D**

	<b>LOTTO E</b>		
	<b>M1e</b>	<b>M2e</b>	<b>M3e</b>
0.0 – 0.3 m	M1e-ss1	M2e-ss1	M3e-ss1
0,3 – 1 m	M1e-ss2	M2e-ss2	M3e-ss2

**Tabella 2 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto E**

	<b>LOTTO F</b>			
	<b>M1f</b>	<b>M2f</b>	<b>M3f</b>	<b>M4f</b>
0.0 – 0.3 m	M1f-ss1	M2f-ss1	M3f-ss1	M4f-ss1
0,3 – 1 m	M1f-ss2	M2f-ss2	M3f-ss2	M4f-ss2

**Tabella 3 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto F**

	<b>LOTTO G</b>
	<b>M1g</b>
0.0 – 0.3 m	M1g-ss1
0,3 – 1 m	M1g-ss2

**Tabella 4 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto G**

## **7 Definizione delle modalità operative di campionamento e analisi di laboratorio**

### ***7.1 Parametri oggetto di caratterizzazione***

Visto il Modello Concettuale sopra esposto e tenuto conto delle prescrizioni ARPAT è possibile indirizzare la ricerca di eventuali sostanze contaminanti a:

Lotto D:

- Idrocarburi C>12;

Lotti E, F e G:

- Idrocarburi C>12;
- Metalli pesanti Cr (totale), Cu, Ni, Pb, V, Zn (come prescritto da ARPAT per il Lotto E).

### ***7.2 Metodo di campionamento***

All'interno di ogni maglia verranno eseguite delle trincee con un piccolo escavatore per il prelievo dei vari incrementi che formeranno i campioni rappresentativi della maglia.

Per ogni scavo, e ad ogni prestabilita profondità, il campione verrà ottenuto dall'incremento di più aliquote di suolo prelevate sulle pareti dello scavo. In Allegato n. 1 si riporta la planimetria indicante i punti di incremento per ciascuna maglia.

I campioni ottenuti saranno suddivisi in tre barattoli di circa 1kg di peso. Un campione sarà trattenuto dalla committenza per eventuali approfondimenti, il secondo campione sarà inviato presso il laboratorio chimico di fiducia ed un terzo campione sarà messo a disposizione dell'Ente di controllo

Le analisi dei terreni prevedono che i campioni siano privi della frazione di 2 cm (da scartare in campo) e che le determinazioni analitiche in laboratorio siano condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione sarà poi determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

## **8 Restituzione dei risultati.**

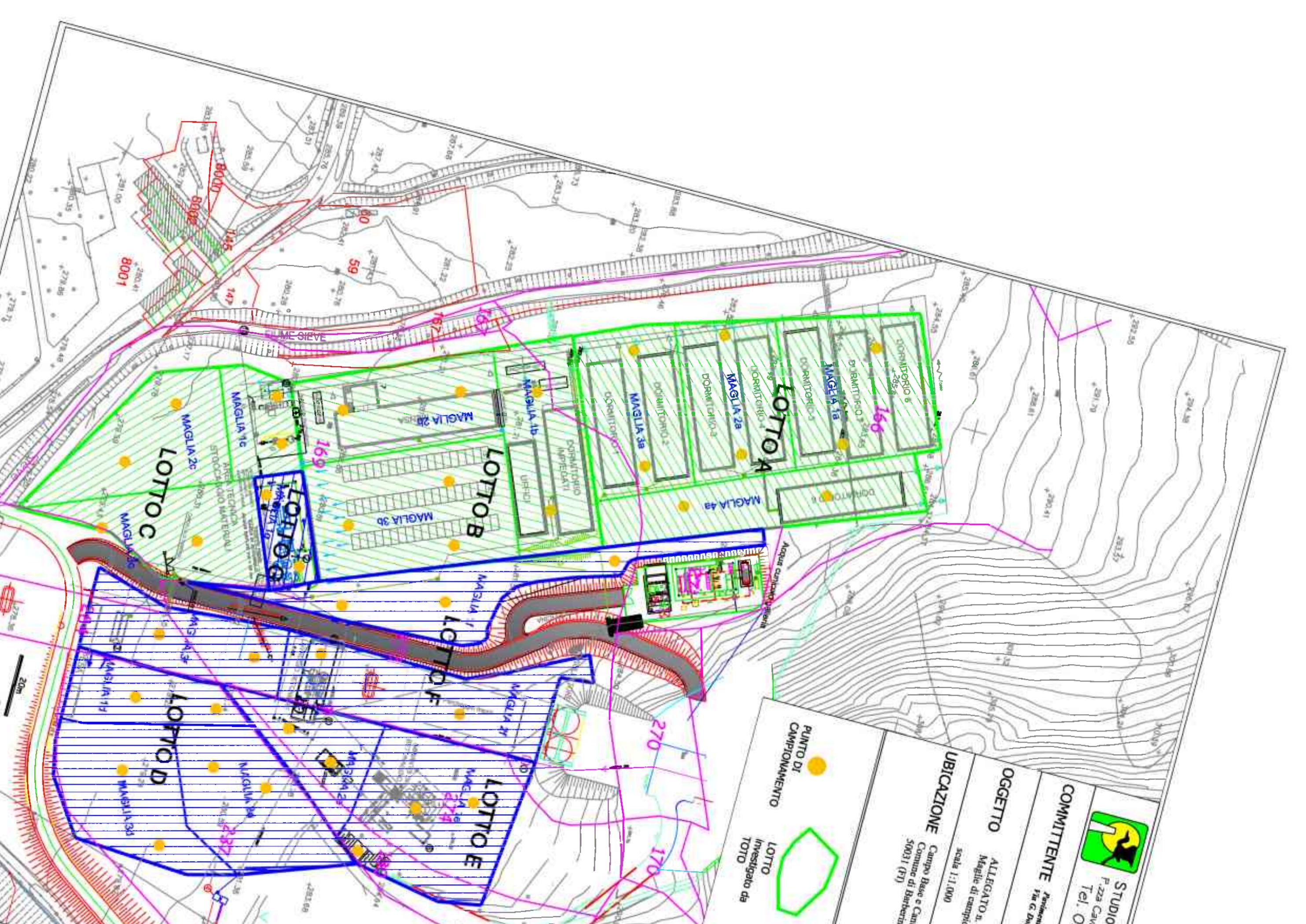
I risultati analitici di tutte le maglie verranno confrontati con i limiti di cui alla tabella 1/a dell'Allegato 5 al Titolo V alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 per le aree a destinazione d'uso verde pubblico/residenziale.

Sulla base delle risultanze del piano di investigazione potranno svilupparsi diversi scenari:

1. nel caso in cui le analisi chimiche evidenzino che non vi sono superamenti delle CSC/fondo naturale in tutti i campioni di suolo superficiale il procedimento verrà chiuso con la comunicazione degli esiti analitici e la consegna della relazione tecnica di chiusura;
2. nel caso in cui le analisi chimiche evidenzino per qualche area superamenti delle CSC/fondo naturale nei campioni di suolo superficiale si procederà ad effettuare le analisi nel campione più profondo.

## Allegati

### ***8.1 Allegato n.1 – Planimetria delle maglie e dei punti di campionamento***



STUDIO  
F. Zza Cav.  
Tel. 0

COMMITTENTE  
Parronchi  
Via G. D.

OGGETTO

ALLEGATO n.  
Maglie di campo

scala 1:1.000

UBICAZIONE

Campo Base e Cam.  
Comune di Barbera  
50031 (PT)

PUNTO DI  
CAMPIONAMENTO

LOTTO  
Investigato da  
TOTO



**COMUNE DI BARBERINO DI MUGELLO**

**CAMPO BASE E CANTIERE INDUSTRIALE  
MOLINO DI FRASSINETA**

**CHIUSURA ATTIVITÀ PIANO DI INVESTIGAZIONE LOTTI A, B e C**

*Piano di Investigazione del Campo Base e Cantiere Industriale ubicato in  
località Molino di Frassineta nel Comune di Barberino di Mugello*

*Il Committente : TOTO S.p.A. Costruzioni Generali*

♦ *Sede legale: Via Abruzzo, 410 – 66013 Chieti (PE)*

*Progettisti:*

*dott. geol. Ugo Tarchiani*

*dott. chim. Alessandro Tredici*

*dott. ing. Stefano Pasquetti*

*Barberino di Mugello, 21 Settembre 2016*



## **INDICE**



<b>CAMPO BASE E CANTIERE INDUSTRIALE MOLINO DI FRASSINETA.....</b>	<b>1</b>
<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>LOCALIZZAZIONE DELL'AREA.....</b>	<b>3</b>
<b>PIANO DI INDAGINE APPROVATO .....</b>	<b>5</b>
<b>INDAGINI SVOLTE .....</b>	<b>7</b>
<b>INDICAZIONE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI DELLE MATRICI AMBIENTALI</b>	<b>7</b>
<b>RESTITUZIONE DEI RISULTATI .....</b>	<b>11</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>12</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>13</b>

**ALLEGATO 1 – Comunicazione data campionamenti**

**ALLEGATO 2 – Nota TOTO "A1 Milano Napoli – adeguamento del tratto appenninico tra Sasso Marconi e Barberino di Mugello. Lotto 13 – area campo base Frassineta – verifica fruibilità stralcio"**

**ALLEGATO 3 - Planimetria con i punti di campionamento approvati**

**ALLEGATO 4 – Certificati analitici**

## **Premessa**

Il “Campo Base” e “Cantiere Industriale” in località Molino di Frassineta, ubicato nel Comune di Barberino di Mugello, è stato realizzato nell’ambito delle opere accessorie di cantierizzazione che sono state necessarie alla costruzione del Lotto 13 dell’adeguamento dell’Autostrada A1 nel tratto appenninico tra Sasso Marconi e Barberino di Mugello.

Con determinazione n. 869 del 27/11/2014 il Comune di Barberino di Mugello ha approvato il Piano di Investigazione sopra richiamato, finalizzato alla dismissione dell’area “AREA CAMPO BASE E CANTIERE INDUSTRIALE MOLINO DI FRASSINETA” redatto dallo Studio Associato di Tecnologie Ambientali (dott. Tredici, Dott. Tarchiani e Ing. Pasquetti).

Con nota del 14 Luglio 2016 (Allegato n. 1), come prescritto nella determina dirigenziale del Comune di Barberino di Mugello n. 869, è stato comunicato agli Enti (Arpat e Comune) la data dell’esecuzione delle indagini.

Come comunicato, in data 4/8/2016 sono state eseguite le indagini

Di seguito si riporta il riepilogo delle attività svolte e delle indagini di laboratorio effettuate.

Sulla base delle indagini svolte e dei risultati analitici si procede a richiedere la fruibilità dell’area per i Lotti A, B e C non essendo stato possibile svolgere le indagini nei restanti Lotti D, E ed F.

## **Localizzazione dell’area**

In figura 1 si riporta la corografia su base cartografica scala 1.100.000



*Figura 1 – Ubicazione dell'area di interesse (scala grafica lato reticolo 10 km)*

L'area oggetto del presente Piano di Investigazione, è individuata sulla planimetria catastale (fig. 2).

- Foglio di Mappa n. 93 particella n. 166, 167, 169 e 237 occupazione temporanea da restituire a verde;
- Foglio di Mappa n. 93 particella n. 273, 274, 284 e 180 aree espropriate per realizzazione sede autostradale ove al termine del cantiere è previsto per la maggior parte il rinverdimento.

La superficie complessiva è pari a circa 34.000 mq.

La delimitazione dell'area è facilmente verificabile anche dalla sovrapposizione delle mappe catastali estratte dal Sistema Informativo Territoriale e Ambientale della Regione Toscana rispetto alla foto aree più recenti (2010) del sito. La regimazione delle acque meteoriche ricadenti sui piazzali prevedeva la raccolta ed il convogliamento all'impianto di depurazione esterno al perimetro dell'area oggetto del presente Piano di Investigazione.



*Figura 2 – Identificazione catastale (in magenta) dell'area oggetto del presente Piano di Investigazione*

## **Piano di indagine approvato**

Con determinazione n. 869 del 27/11/2014 il Comune di Barberino di Mugello ha approvato con prescrizioni il Piano di Investigazione per l'area in esame.

Per ragioni logistiche, come già accennato, la suddivisione dell'area è avvenuta per lotti così distinti:

- LOTTO A – Area su cui è già stata effettuata la demolizione delle strutture sopra suolo e dei sottoservizi;

- LOTTO B – Area caratterizzata da strutture sopra suolo ad oggi ancora presenti e dall’area parcheggio con pavimentazione in asfalto.
- LOTTO C - Area caratterizzata dalla presenza dell’impianto di trattamento delle acque reflue civili e dall’area di deposito materiali;
- LOTTO D – Area deposito inerti;
- LOTTO E – Area caratterizzata dall’impianto di betonaggio;
- LOTTO F – Area caratterizzata dalla presenza dell’officina meccanica e del parcheggio mezzi e automezzi comprensiva dell’area di lavaggio delle betoniere.

L’area di indagine è suddivisa in 20 maglie di circa 2.000/2.500 mq di ampiezza ciascuna.

Per ciascuna maglia si procede al prelievo di 2 campioni di suolo rappresentativi delle seguenti quote.

- Tra 0 – 30 cm di terreno naturale;
- Tra 30 cm – 1 m di terreno naturale.

I campioni previsti (relativi a tutta l’area di indagine) sono in totale 40. Si riporta nelle seguenti tabelle (da 1 a 6) il riepilogo dei campioni.

	LOTTO A			
	M1a	M2a	M3a	M4a
0.0 – 0.3 m	M1a-ss1	M2a-ss1	M3a-ss1	M4a-ss1
0,3 – 1 m	M1a-ss2	M2a-ss2	M3a-ss2	M4a-ss2

• *Tabella 1 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto A*

	LOTTO B		
	M1b	M2b	M3b
0.0 – 0.3 m	M1b-ss1	M2b-ss1	M3b-ss1
0,3 – 1 m	M1b-ss2	M2b-ss2	M3b-ss2

• *Tabella 2 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto B*

	LOTTO C		
	M1c	M2c	M3c
0.0 – 0.3 m	M1c-ss1	M2c-ss1	M3c-ss1
0,3 – 1 m	M1c-ss2	M2c-ss2	M3c-ss2

• *Tabella 3 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto C*

	LOTTO D		
	M1d	M2d	M3d
0.0 – 0.3 m	M1d-ss1	M2d-ss1	M3d-ss1
0,3 – 1 m	M1d-ss2	M2d-ss2	M3d-ss2

• *Tabella 4 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto D*

	LOTTO E		
	M1e	M2e	M3e
0.0 – 0.3 m	M1e-ss1	M2e-ss1	M3e-ss1
0,3 – 1 m	M1e-ss2	M2e-ss2	M3e-ss2

• *Tabella 5 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto E*

	LOTTO F			
	M1f	M2f	M3f	M4f
0.0 – 0.3 m	M1f-ss1	M2f-ss1	M3f-ss1	M4f-ss1
0,3 – 1 m	M1f-ss2	M2f-ss2	M3f-ss2	M4f-ss2

• **Tabella 6 - Campioni relativi alla matrice suolo Lotto F**

Visto il Modello Concettuale sopra esposto la ricerca di eventuali sostanze contaminanti è stata autorizzata per tutti i Lotti negli:

- Idrocarburi C>12 metodica EPA 3540C 1996 + EPA 8015D 2003

e limitatamente al Lotto E, come prescritto da ARPAT, anche dei metalli pesanti di seguito individuati:

- Metalli pesanti Cr (totale), Cu, Ni, Pb, V, Zn.

## **Indagini svolte**

In data 4 Agosto 2016 a partire dalle ore 8.30, come comunicato con nota del 14 Luglio 2016, è stato dato avvio alla fase di indagine.

Con successiva nota del 5 Agosto 2016 (Allegato n. 2) la Toto S.p.A. ha comunicato che:

- Erano stati eseguiti i prelievi delle caratterizzazioni dei settori denominati con le lettere A, B, C;
- E' stata riscontrata una sostanziale variazione dello stato di fatto dei settori D, E e F rispetto alla situazione vigente all'epoca della presentazione del piano. A tal proposito è stato evidenziato che la Soc. Autostrade ha sostanzialmente preso possesso dell'area, avendo stralciato una parte di lavorazioni che ha fatto ultimare a società terze unitamente ad ulteriori lavorazioni non comprese nel contratto di appalto stipulato con Toto S.p.A. Tali lavori impediscono l'esecuzione di alcuni saggi come programmati nel piano di indagine approvato.

Alla luce di quanto sopra esposto Toto S.p.A. ha ritenuto di poter procedere, secondo il progetto approvato, all'esecuzione delle indagini unicamente nei Lotti contraddistinti con le lettere A, B, C che si presentavano nelle condizioni previste nel piano di investigazione.

## **Indicazione dei punti di campionamento ed analisi delle matrici ambientali**

Nella planimetria in Allegato n. 3 si riportano i punti di campionamento e l'area di indagine suddivisa in maglie.

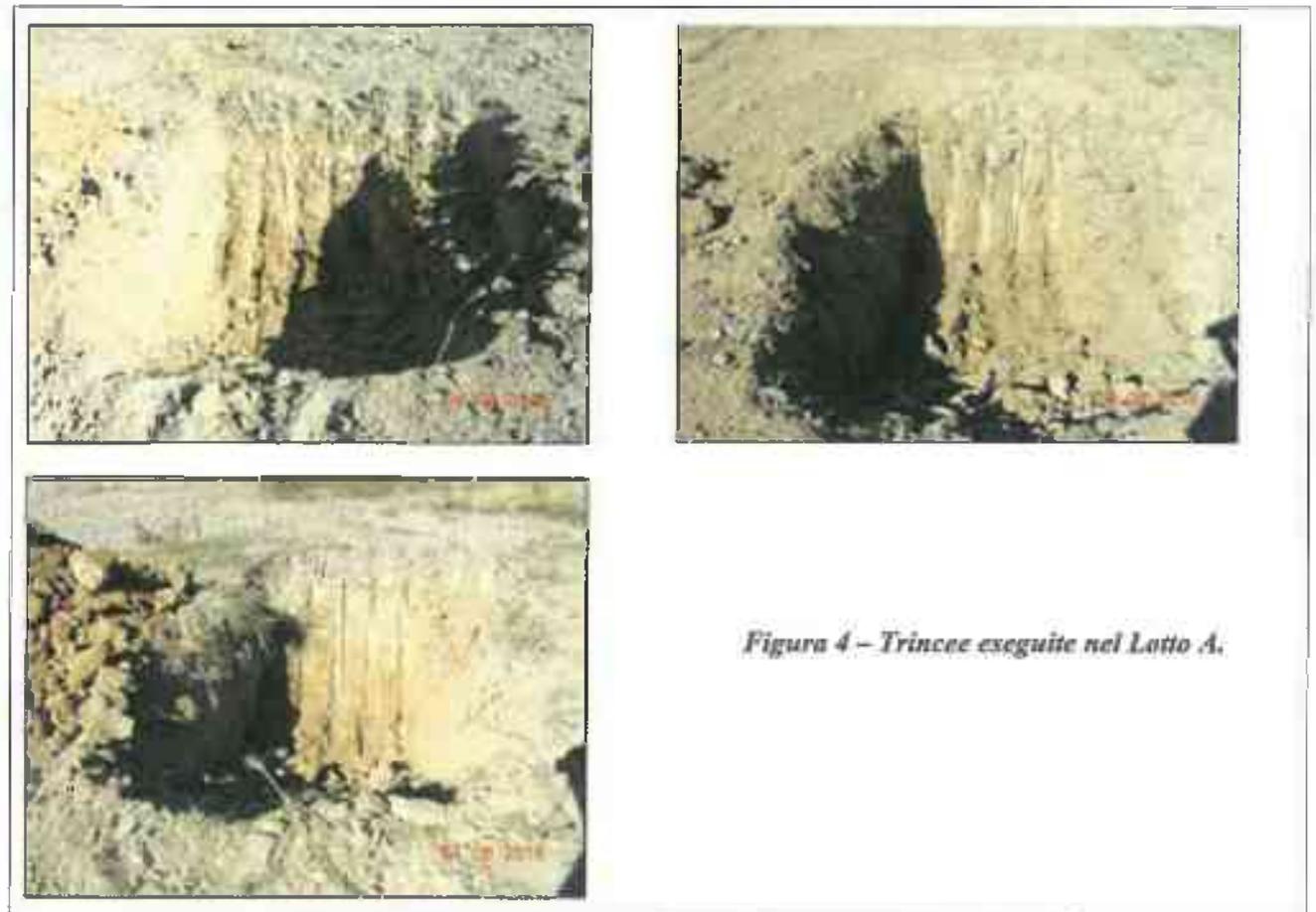
Il 4 agosto, come anticipato, sono state effettuate le trincee e predisposti campioni. Per ciascuna maglia il campione è risultato dal coacervo di più incrementi prelevati, alle quote previste (0-0.3m e 0.3-1.0m), dalle trincee. Per ogni maglia sono state effettuate almeno 2 trincee.

Di seguito si riportano alcune foto dell'area in oggetto.

**LOTTO A**



*Figura 3 – Stato dell'area al momento dell'investigazione Lotto A - PANORAMICA.*



*Figura 4 – Trincee eseguite nel Lotto A.*

**LOTTO B**



*Figura 5 – Stato dell'area al momento dell'investigazione Lotto B - PANORAMICA.*



*Figura 6 – Trincee eseguite nel Lotto B.*

**LOTTO C**



*Figura 6 – Stato dell'area al momento dell'investigazione Maglia C - PANORAMICA.*



*Figura 8 – Trincee eseguite nel Lotto C.*

Nella seguente tabella sono riportati i riferimenti dei 20 campioni prelevati

	LOTTO A			
	M1a	M2a	M3a	M4a
0.0 – 0.3 m	M1a-ss1	M2a-ss1	M3a-ss1	M4a-ss1
0,3 – 1 m	M1a-ss2	M2a-ss2	M3a-ss2	M4a-ss2

	LOTTO B		
	M1b	M2b	M3b
0.0 – 0.3 m	M1b-ss1	M2b-ss1	M3b-ss1
0,3 – 1 m	M1b-ss2	M2b-ss2	M3b-ss2

	LOTTO C		
	M1c	M2c	M3c
0.0 – 0.3 m	M1c-ss1	M2c-ss1	M3c-ss1
0,3 – 1 m	M1c-ss2	M2c-ss2	M3c-ss2

**Tabella 3 - Campioni prelevati e relativi alla matrice suolo Lotti A, B e C**

I campioni ottenuti sono stati suddivisi in tre barattoli di circa 1kg di peso. Un campione è stato inviato presso il laboratorio chimico BIOCHEMIE LAB S.r.l. con sede in Via Francesco Petrarca, 35/a, 35/b - 50041 Calenzano (FI), due campioni sono stati trattenuti dalla committenza per eventuali approfondimenti e per essere messi a disposizione dell'Ente di controllo.

I campioni formati sono stati privati della frazione di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata poi determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

## **Restituzione dei risultati**

Per i Lotti investigati il progetto approvato prevedeva la ricerca degli Idrocarburi C>12 e sono stati analizzati solo i campioni compresi tra 0,0 e 0,3 m di terreno naturale in quanto risultati conformi ai limiti. Infatti solo nel caso in cui questi avessero mostrato la non conformità rispetto ai limiti di legge sarebbero stati analizzati i campioni compresi tra 0,3 - 1 m profondità.

I certificati analitici sono riportati in Allegato n. 4

I risultati analitici sono stati confrontati con i limiti di cui alla tabella 1/a dell'Allegato 5 al Titolo V alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 per le aree a destinazione d'uso verde pubblico/residenziale, dovendo restituire l'area all'originale uso ed utilizzo. Come riportato nella seguente tabella 2 tutti gli analiti investigati, mostrano concentrazioni sempre inferiori ai limiti delle CSC individuate nella Colonna A della Tabella 1, parte Quarta, Titolo V, allegato 5 del D.Lgs. 152/2006

<b>Idrocarburi C&gt;12</b> Limite Tab 1/a 50 mg/kg		
LOTTO A [mg/kg]	LOTTO B [mg/kg]	LOTTO C [mg/kg]
M1a ss1 <5,0	M1b ss1 <5,0	M1c ss1 <5,0
M2a ss1 <5,0	M2b ss1 <5,0	M2c ss1 <5,0
M3a ss1 <5,0	M3b ss1 <5,0	M3c ss1 <5,0
M4a ss1 <5,0		

*Tabella 4 – Riepilogo dei risultati analitici*

## **Conclusioni**

I risultati analitici riscontrati sulla matrice ambientale investigata indicano, per tutti gli analiti investigati, concentrazioni sempre inferiori ai limiti delle CSC individuate nella Colonna A della Tabella 1, parte Quarta, Titolo V, allegato 5 del D.Lgs. 152/2006.

Stante quanto sopra nel sito oggetto di investigazione e relativo ai Lotti denominati A, B e C non è stata riscontrata nessuna evidenza di contaminazione. Considerato inoltre che le indagini di caratterizzazione sono state svolte conformemente a quanto indicato nella Determinazione del Comune di Barberino di Mugello n. n. 869 del 27/11/2014 si richiede il nulla osta alla fruibilità dei Lotti oggetto della presente indagine ed identificati catastalmente nel

- Foglio di Mappa n. 93 particelle parte n. 169 e 166.

## **Allegati**

Allegato 1 – Comunicazione data campionamenti

Allegato 2 – Nota Toto “A1 Milano Napoli – Adeguamento del tratto appenninico tra Sasso Marconi e Barberino di Mugello. Lotto 13 – AREA CAMPO BASE FRASSINETA – Verifica fruibilità stralcio”

Allegato 3 - Planimetria con i punti di campionamento approvati

Allegato 4 – Certificati analitici



**STUDIO ASSOCIATO DI TECNOLOGIE AMBIENTALI**  
 P.zza Calvur , 17 - 50051 Barbero di Mugello - Firenze  
 Tel. 055/6416595 Fax 055/6416861

**COMMITTENTE** 7070 Sp.A. Costruzioni Generali  
 Via Abramo, 41B - 50013 Olina

Data  
 11/06/2014

**OGGETTO** ALLEDATO n. 1  
 Punti di campionamento  
 suddivisi in di cinque lotti in 3 maglie  
 scala 1:1.000 - XIV I

**UBICAZIONE** Campo Base e Cantieri Industriali Molino di Frassineto  
 Comune di Barbero di Mugello  
 50031 (FI)

PUNTO DI  
 CAMPIONAMENTO



LOTTO



MAGLIA

