

				○
Revisione a seguito Conferenza dei Servizi del 01-09-2014 e nuovi riferimenti Committente	EPe	APr	15 Marzo 2015	①
Prima emissione	EPe	APr	28 Luglio 2014	①
DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO	DATA	REV.

REGIONE TOSCANA

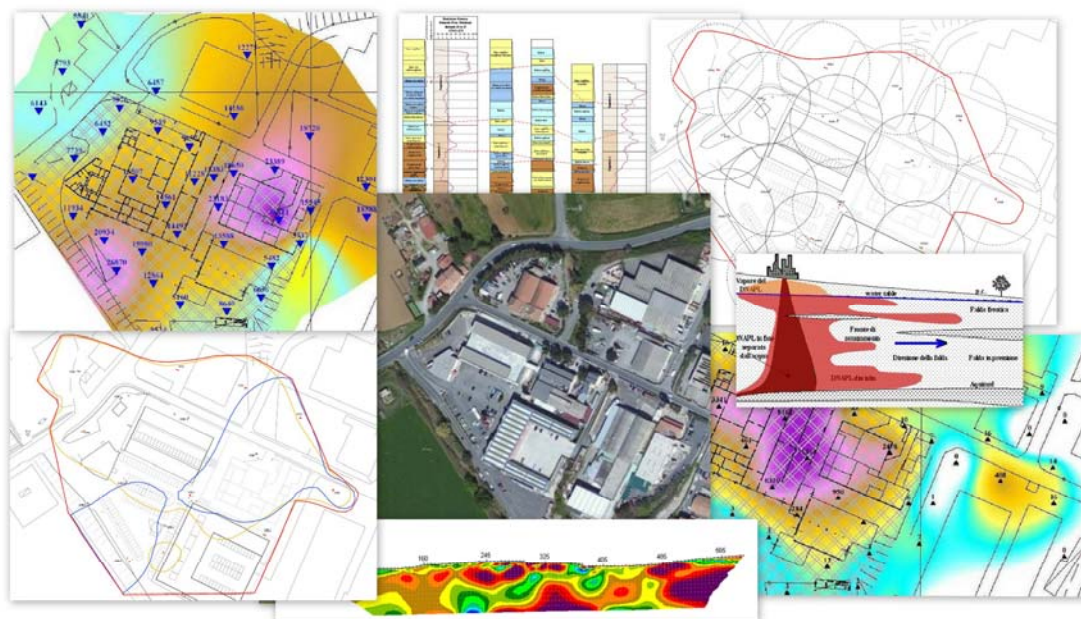
Settore Rifiuti e Bonifiche dei Siti Inquinati

Elab. **E1**

SCALA

NOME FILE

E1.pdf



OGGETTO	PROGETTO DI BONIFICA DI UN SITO INQUINATO DA ORGANOALOGENATI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOIL VAPOUR EXTRACTION
TITOLO DEL PROGETTO	PROGETTO ESECUTIVO (D.P.R. 207/2010)
TITOLO DELL'ELABORATO	RELAZIONE GENERALE
UBICAZIONE	Poggio Gagliardo - Comune di Montescudaio (PI)

COMMITTENTE:



Regione Toscana

Regione Toscana
Settore Rifiuti e
Bonifiche dei Siti Inquinati
Via di Novoli, 26
50127 - Firenze(FI)
Tel 055/4383852 Fax 055/4383389
Email rifiuti.bonifiche@regione.toscana.it

RENATA LAURA CASELLI
Dirigente Responsabile del Contratto
ANTONIO BIAMONTE
Responsabile Unico del Procedimento
MARCO NANNUCCI
Referente Tecnico
ROBERTA PAOLA BIGIARINI
Referente Amministrativo
VANIA PETRUZZI
Referente Amministrativo

PROGETTISTA:



INGEGNO P & C s.r.l.

Via A. Gramsci, 49 - 56024 - Ponte a Egola (PI)
tel: 0571-497075 e-mail: info@ingegno06.it

Ing. ANDREA PROFETI

COLLABORATORI:

Per. Ind. MATTEO CORBELLINI
Ing. ELENA PECORI

PROGETTISTA GEOLOGIA:

S.B.C. GEOLOGI ASSOCIATI
Geol. FRANCESCO BIANCHI

Via XX Settembre, 78 - 50129 - Firenze (FI)
tel: 055-2280154 e-mail: sbc.geologiassociati@gmail.com

Il presente disegno non può a termine di legge essere riprodotto o consegnato a terzi o reso pubblico senza la nostra autorizzazione scritta

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA.....</u>	<u>4</u>
<u>2</u>	<u>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....</u>	<u>5</u>
2.1	UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO.....	5
2.2	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI	7
2.3	ESITI DELLA CAMPAGNA CON IMPIANTO PILOTA SVE	7
2.4	ANALISI DELLE PREDISPOSIZIONI EFFETTUATE DALLA DITTA ERRE EMME	8
2.5	UBICAZIONE NUOVI POZZI DI ESTRAZIONE VAPORI DA PERFORARE	11
<u>3</u>	<u>REQUISITI DI BASE E SCELTE PROGETTUALI.....</u>	<u>13</u>
3.1	FINALITÀ.....	13
3.2	PROBLEMATICHE DI TIPO TECNICO	13
3.3	SCELTE DI PROGETTO	14
3.4	IPOTESI DI EFFICIENZA DELL'IMPIANTO SVE.....	14
3.5	OBIETTIVI DI BONIFICA DEL SUOLO	15
<u>4</u>	<u>DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO</u>	<u>17</u>
4.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	17
4.2	SCHEMA DI PROCESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO SVE	20
4.3	REALIZZAZIONE DEI POZZI SVE.....	20
4.3.1	ESCAVAZIONE DEI POZZI	20
4.3.2	REALIZZAZIONE ED ADEGUAMENTO DELLE TESTE POZZO.....	21
4.4	OPERE AEREAUCHE DI COLLETTAMENTO TUBAZIONI POZZI SVE	22
4.4.1	POSA INTERRATA DELLE CONDOTTE	23
4.4.2	POSA NON INTERRATA DELLE CONDOTTE	24
4.5	OPERE CIVILI IMPIANTO DI TRATTAMENTO.....	24
4.5.1	PLATEA DI FONDAZIONE	24
4.5.2	TETTOIA DI COPERTURA	25
4.5.3	ALTRI MANUFATTI AUSILIARI.....	25
4.6	OPERE ELETTROMECCANICHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO	26
4.6.1	COLLETTAMENTO TUBAZIONI POZZI SVE.....	26
4.6.2	SEPARAZIONE E GESTIONE CONDENSE	27

4.6.3	FILTRAZIONE DEI VAPORI	29
4.6.4	COMPRESSIONE ED EMISSIONE IN ATMOSFERA	30
4.7	OPERE ELETTRICHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO	31
4.8	OPERE DI CONTROLLO E TELECONTROLLO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	33
5	BONIFICA DELLA CISTERNA DI OLIO COMBUSTIBILE	35
5.1	ATTIVITÀ DI BONIFICA.....	35
5.2	ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI	36
6	EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE	38
6.1	LA FASE DI CANTIERE	38
6.1.1	L'ARIA	38
6.1.2	IL CLIMA.....	39
6.1.3	L'ACQUA.....	39
6.1.4	IL SUOLO	40
6.1.5	LA FLORA, LA FAUNA E GLI ECOSISTEMI	40
6.1.6	IL PAESAGGIO	41
6.1.7	IL CLIMA ACUSTICO	42
6.1.8	LE RISORSE ENERGETICHE	45
6.1.9	LA VIABILITÀ	46
6.1.10	I RIFIUTI	46
6.2	LA FASE DI ESERCIZIO	46
6.2.1	L'ARIA	46
6.2.2	IL CLIMA.....	47
6.2.3	L'ACQUA.....	47
6.2.4	IL SUOLO	47
6.2.5	LA FLORA, LA FAUNA E GLI ECOSISTEMI	48
6.2.6	IL PAESAGGIO	48
6.2.7	IL CLIMA ACUSTICO	48
6.2.8	LE RISORSE ENERGETICHE	49
6.2.9	LA VIABILITÀ	49
6.2.10	I RIFIUTI	49
6.3	CONCLUSIONI RELATIVI AGLI EFFETTI AMBIENTALI	49
7	TEMPISTICA ESECUZIONE LAVORI	50

8	<u>GESTIONE IMPIANTI.....</u>	50
9	<u>INDIVIDUAZIONE CATASTALE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE</u>	50
10	<u>COSTI E QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO.....</u>	50

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Inquadramento geografico dell'area di intervento	5
Figura 2.	Inquadramento generale dell'area dell'intervento.....	6
Figura 3.:	Inquadramento di dettaglio dell'area dell'intervento	6
Figura 4.	Tabella definitiva dei pozzi SVE da realizzare	12
Figura 5.	Pianta dell'impianto SVE di progetto	18
Figura 6.	Pianta della copertura dell'impianto SVE di progetto.....	18
Figura 7.	Sezione longitudinale impianto SVE di progetto	19
Figura 8.	Sezioni trasversali impianto SVE di progetto	19
Figura 9.	Tabella definitiva dei pozzi SVE da realizzare	21
Figura 10.	Tabella analisi per bonifica della cisterna	37
Figura 11.	Valori limite di emissione sonora.....	44
Figura 12.	Valori limite di immissione sonora	44
Figura 13.	Valori limite di qualità acustica.....	45

1 PREMESSA

Il presente progetto esecutivo riguarda la realizzazione di un impianto di Soil Vapour Extraction nell'ambito della bonifica di un sito inquinato da organo alogenati, ubicato in località Poggio Gagliardo, nel Comune di Montescudaio (PI).

Il progetto esecutivo, redatto ai sensi del D.P.R. 207/2010, sviluppa, modifica ed integra quanto previsto dal progetto definitivo del Novembre 2010, tenendo conto delle peculiarità dell'opera, sia a livello esecutivo in fase di cantiere, che a livello gestionale in fase di esercizio.

Il progetto riguarda quindi la realizzazione di uno specifico impianto di trattamento dei vapori aspirati dal sottosuolo (Soil Vapour Extraction) che consentirà di diminuire la concentrazione delle sostanze contaminanti costituite da miscele di idrocarburi alifatici clorurati, in particolare tricloroetilene, percloroetilene ed i rispettivi composti di dealogenazione attualmente presenti nel sottosuolo insaturo al di sopra del livello di falda.

L'intervento verrà completato poi con la bonifica di una vecchia cisterna contenente olio combustibile, rinvenuta durante le indagini del pregresso Piano di Caratterizzazione nell'area della ex lavanderia industriale La Rapida.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

2.1 UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'intervento si colloca nell'area artigianale di Poggio Gagliardo, nel Comune di Montescudaio (PI).

L'area interessata alla bonifica ha un'estensione di circa 28.000 m², è ubicata ad ovest del centro abitato di Montescudaio ed è posta al confine col Comune di Cecina (LI); la zona è situata su un modesto rilievo, Poggio Gagliardo appunto, impostato intorno ai 20 m sul livello del mare circa.

L'area in questione, contraddistinta al catasto al Foglio n.14 ed al Foglio 22, ha coordinate 43°18'53" latitudine nord e 11°32'24,5" longitudine est circa.

Per l'inquadramento cartografico dell'area di intervento si faccia riferimento agli elaborati grafici Tav. 01 e Tav. 02, nei quali si riportano gli estratti cartografici relativi alla C.T.R. (Cartografia Tecnica Regionale), l'ortofoto e l'estratto di mappa catastale.

Per l'individuazione cartografica del territorio in esame si può fare riferimento al foglio n. 294070 della CTR (Carta Tecnica Regionale) in scala 1:10.000 e, per la descrizione più particolareggiata della zona di intervento, ci si può riferire al foglio 13G18 della Carta Tecnica Regionale a grande scala della Regione Toscana, in scala 1:2.000, basata su ripresa aerea del 2002 nel sistema di riferimento UTM-32 WGS84.

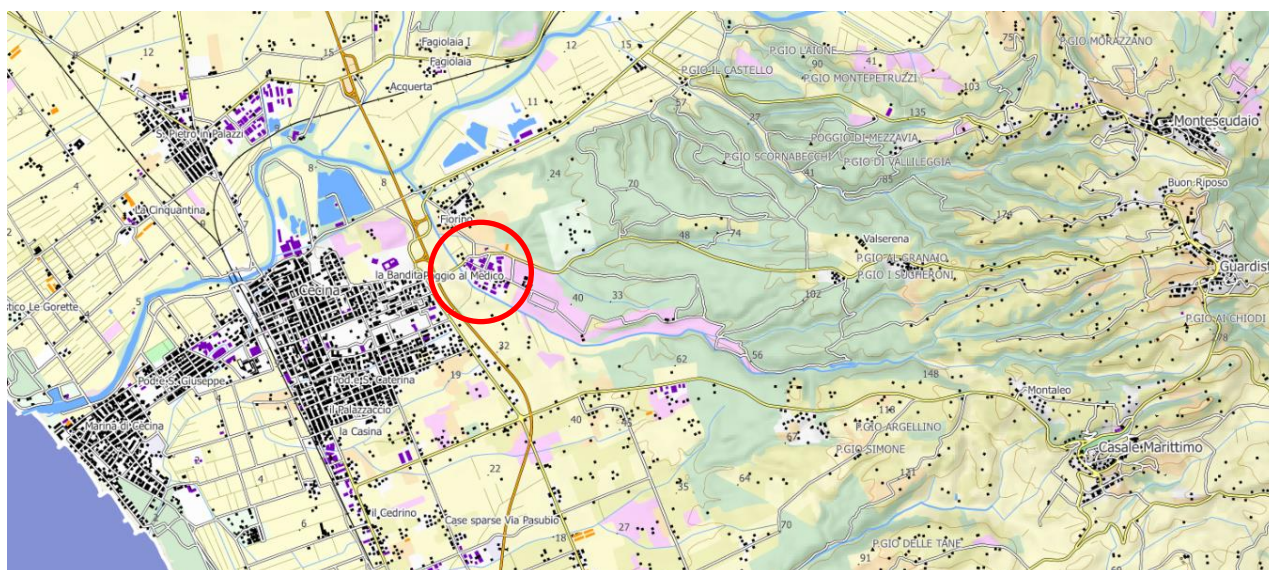


Figura 1. Inquadramento geografico dell'area di intervento

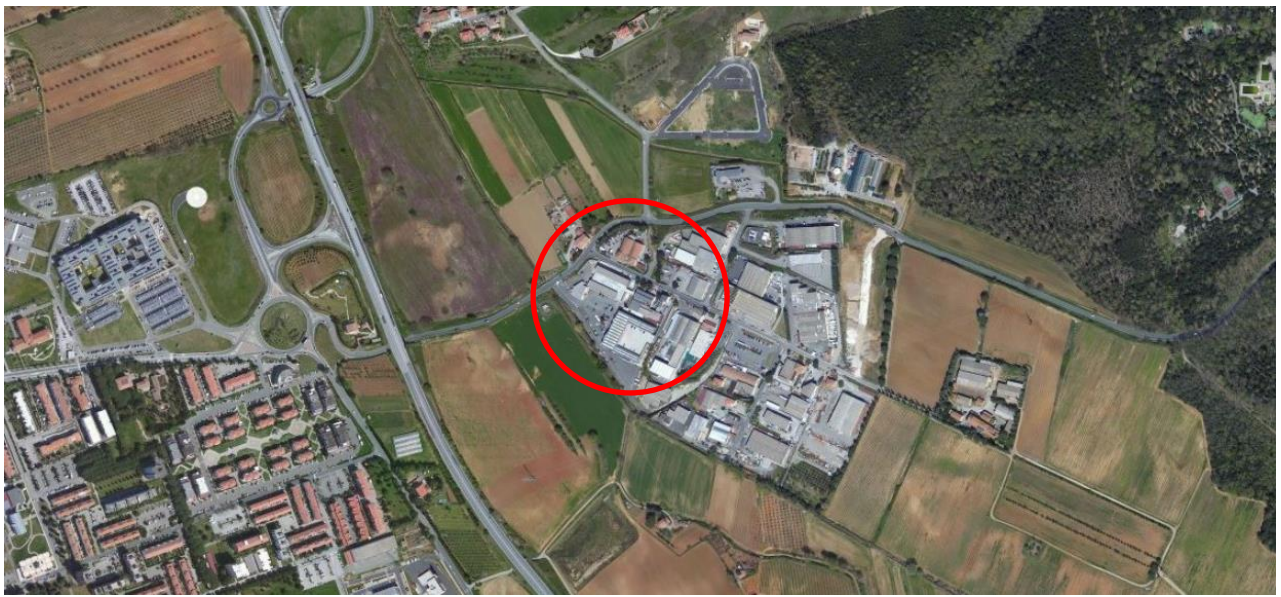


Figura 2. Inquadramento generale dell'area dell'intervento



Figura 3.: Inquadramento di dettaglio dell'area dell'intervento

2.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DEI LUOGHI

L'area interessata dall'intervento di bonifica si trova all'interno della zona artigianale ed industriale di Poggio Gagliardo, che comprende, oltre agli spazi destinati alle attività industriali ed artigianali vere e proprie, anche spazi destinati a servizi ed a verde.

Per una più ampia comprensione dello stato attuale dei luoghi si faccia riferimento all'elaborato E2.1 ed alle Tavole 01, 02 e 03.1: quest'ultima fornisce anche un'indicazione di massima sulle principali attività produttive e commerciali attualmente presenti nella zona interessata dagli interventi.

Dal momento che sarà necessario effettuare degli scavi per poter interrare i tubi di adduzione dell'aria da trattare, si riportano in Tav. 03.2 le informazioni disponibili relative ad alcune reti di sottoservizi attualmente presenti nella zona.

2.3 ESITI DELLA CAMPAGNA CON IMPIANTO PILOTA SVE

In riferimento a quanto riportato nel Progetto Preliminare, alla rassegna delle possibili tecnologie adottabili per la bonifica del sito contaminato ed alla conseguente scelta della tecnologia SVE (Soil Vapour Extraction) quale metodologia di bonifica, sono state effettuate alcune prove sperimentali su un impianto pilota SVE.

I risultati dei test di verifica in situ mediante impianti pilota SVE con filtrazione su carboni attivi, sono riportati nel documento datato Marzo 2010 presentato come allegato del progetto definitivo, le cui conclusioni sono riportate nel capitolo 4 - Raggiungimento degli obiettivi.

In breve le conclusioni sono le seguenti:

1. I risultati del test eseguito hanno confermato un raggio di influenza dei pozzi di circa 30 metri, come previsto nel Progetto Preliminare. La permeabilità dell'aria nel suolo è risultata essere qualitativamente buona, ma non è stato calcolato un valore numerico.
2. L'efficacia del trattamento è confermata dalle altissime concentrazioni di TCE e PCE riscontrate nell'aria estratta durante i test. Viceversa non si è riscontrato impatto sulla prima falda. Durante le circa 40 ore di funzionamento dell'impianto SVE non è stata rilevata la presenza di condense nel serbatoio del separatore.
3. E' stato calcolato in 1,6 kg la quantità totale di PCE+TCE estratta in 30 ore (6.840 m^3 d'aria estratta). In pratica si è avuto un recupero di 56 g/h in media, con un range di variazione da un minimo di 40 g/h ad un massimo di 120 g/h.

Le prove svolte con impianto pilota su pozzo (SVE07) hanno pertanto confermato che il raggio di azione di 30 m previsto nel Progetto Preliminare, confermato successivamente nel Progetto Definitivo, può essere quindi utilizzato come dato di partenza per il Progetto Esecutivo.

Per informazioni più dettagliate riguardo ai risultati ottenuti dai test effettuati sull'impianto pilota SVE, si faccia riferimento all'elaborato E2.2.

2.4 ANALISI DELLE PREDISPOSIZIONI EFFETTUATE DALLA DITTA ERRE EMME

Il Progetto Preliminare del sito, sviluppato dalla Regione Toscana, prevedeva la costruzione di un impianto di Soil Vapour Extraction (S.V.E.) comprendente 16 punti di estrazione dei vapori ed un impianto di trattamento dei vapori estratti.

Ciascun punto di estrazione era costituito da una coppia di pozzi distinti, uno superficiale destinato all'estrazione di vapori alla profondità media di 12-15 m dal p.c., ed uno profondo, destinato all'estrazione di vapori alla profondità media di 18-25 m dal p.c., da adeguare in funzione della quota d'imposta dei pozzi e quindi della profondità della falda.

I 16 punti di estrazione di gas dovevano quindi essere raccordati mediante tubazioni interrato all'impianto di trattamento gas, del quale veniva indicata l'ubicazione e l'ingombro di massima.

Per l'ottimizzazione delle opere previste nel Progetto Preliminare era stata prevista l'esecuzione di una serie di prove con un impianto pilota, comprendente la costruzione del punto di estrazione SVE07, nel piazzale antistante l'ex lavanderia La Rapida.

Il Progetto Preliminare sviluppato dalla Regione Toscana è stato approvato in Conferenza dei Servizi nel dicembre 2006.

Successivamente la ditta Erre Emme ha ottenuto dal Comune di Montescudaio il Permesso a Costruire n.8 del 11-10-2007, per la realizzazione di un Centro Commerciale, nell'area della ex-Conceria Massini. Il Centro è stato realizzato tra il 2008 ed il 2009 ed è attualmente in esercizio. Nel Permesso a costruire l'Art.5 – Condizioni e Prescrizioni all'esecuzione delle opere, recita testualmente:

Il presente permesso viene rilasciato alle seguenti inderogabili condizioni:

1) Prima dell'inizio dei lavori di demolizione delle pavimentazioni e solette in cls degli edifici esistenti che attualmente ricoprono il suolo, dovranno essere realizzati i pozzi di estrazione (SVE) indicati nella tav.5 e secondo gli schemi costruttivi indicati in tav.2 del Progetto URTAT. Tutti i pozzi ricadenti all'interno dei perimetri degli edifici in progetto o nelle loro immediate vicinanze

dovranno preventivamente essere messi in funzione prima dell'inizio dei lavori, tramite un impianto di trattamento SVE temporaneo di dimensioni adeguate;

2) Considerata la posizione dei pozzi di estrazione prevista in Tav. 5 del progetto URTAT, dovrà essere garantita in corso d'opera, a lavori conclusi e successivamente con le attività future in esercizio: a) l'accessibilità a tutte le bocca-pozzo per le normali operazioni di installazione e manutenzione eventualmente anche con mezzi meccanici; b) il passaggio delle condotte dai pozzi di estrazione fino all'impianto di aspirazione e trattamento definitivo; tutto ciò anche nelle more che, a seguito dell'esecuzione dei test con gli impianti pilota, si rilevi la necessità di aumentare il numero dei pozzi di estrazione e relative condotte, all'interno dei perimetri degli edifici in progetto;

3) Dovrà essere garantita per tutti gli ambienti chiusi l'impermeabilità ai gas TCE e PCE provenienti dal sottosuolo a mezzo di telo impermeabile continuo posto sotto la pavimentazione o con altri sistemi sigillanti idonei allo scopo; il sistema prescelto dovrà in ogni caso essere supportato da una certificazione che ne attesti l'idoneità per scopi sopradetti da parte del produttore/installatore.

4) Dovrà essere garantito nella posizione indicata in via preliminare in Tav. 5 del progetto URTAT, uno spazio di adeguate dimensioni per la realizzazione dell'impianto di aspirazione e trattamento (SVE) definitivo; la destinazione urbanistica indicata per tale spazio dovrà essere tale da consentire la realizzazione dell'impianto SVE (L'area è quella individuata nella tav.9 del progetto allegato, pari a 974,90 mq).

5) Considerato che il progetto definitivo della Regione Toscana, a seguito dei risultati del progetto pilota previsto nel preliminare, potrà comportare variazioni nel numero e nella posizione dei pozzi e si potrebbero rendere necessari interventi attualmente non prevedibili all'interno dell'area di sedime dei fabbricati in costruzione, si prescrive che dovrà comunque essere garantita la fattibilità di qualsiasi ulteriore opera che si renderà necessaria a seguito dell'approvazione del progetto definitivo della Regione Toscana relativa alle operazioni di bonifica della falda.

Nell'ambito della progettazione definitiva è stata effettuata una ricognizione relativa alle opere effettivamente realizzate dalla Ditta Erre Emme, nonché una valutazione della loro adeguatezza: si riporta in seguito il riassunto dei risultati salienti di questa attività. Per informazioni più dettagliate si consulti l'elaborato E2.2 "Relazione specialistica SVE".

Nei primi mesi del 2008 furono perforati, su incarico della Ditta Erre Emme, n. 8 pozzi relativi a 4 postazioni SVE. In data 09/09/2008 ebbe luogo un sopralluogo alla presenza di tecnici ARPAT,

durante il quale venne eseguito il campionamento dell'aria estratta nei pozzi SVE esistenti. Il campionamento fu eseguito 2 volte per ogni pozzo, con durata di estrazione di 5 e 20/30 minuti rispettivamente. In 3 pozzi su 8 il campionamento si rivelò impossibile per la presenza di acqua.

In data 21/04/2010 i tecnici della Regione Toscana, insieme ai collaboratori esterni, eseguirono un primo sopralluogo nell'area ex-Massini, dal quale emerse che dei 9 punti di estrazione previsti dal Progetto Preliminare della Regione Toscana nell'area dell'ex-conceria Massini, ne risultavano esistenti 6, pari a 12 pozzi. Tuttavia i dati di perforazione, completamento e campionamento inviati si riferivano soltanto a 4 coppie. La numerazione risultava difforme rispetto a quella della Regione Toscana e non coincidente tra i vari documenti prodotti da Erre Emme.

Le caratteristiche di completamento delle teste pozzo erano difformi rispetto al Progetto Preliminare. Inoltre fu verificata la scarsa tenuta delle teste pozzo, montate senza un'adeguata sigillatura. Le tubazioni di adduzione dei gas erano già state interrate, erano in PVC azzurro ed avevano un diametro DN 32 mm, difforme rispetto al Progetto Preliminare.

Il Genio Civile procedette quindi alla richiesta della documentazione di certificazione di quanto realizzato, con adeguate schede descrittive e planimetrie di ubicazione. Fu chiesta inoltre una verifica della tenuta delle tubazioni realizzate per collegare i pozzi alla centrale di trattamento, aspetto assolutamente fondamentale ai fini del funzionamento del futuro impianto di trattamento SVE.

La Ditta Erre Emme si rese parzialmente disponibile, procedendo alla perforazione dei pozzi mancanti, modificando le dimensioni dei pozzetti di testa-pozzo e fornendo la documentazione tecnica in suo possesso, senza peraltro effettuare le richieste prove di tenuta delle tubazioni.

Con una ulteriore comunicazione del 04/08/2010 la Ditta Erre Emme annunciò l'avvenuta costruzione delle 3 postazioni di estrazione mancanti.

Nell'ottobre 2010 i tecnici della Regione Toscana procedettero ad un ulteriore sopralluogo per verificare le profondità effettive dei pozzi eseguiti e per chiarire le discrepanze della numerazione. In tale data venne anche data comunicazione, da parte di Erre Emme, delle caratteristiche tecniche delle due postazioni SVE esistenti in precedenza ma di cui non erano state fornite indicazioni.

Di tutti i pozzi eseguiti le discrepanze nelle caratteristiche si riferiscono specialmente ai pozzi SVE14p e SVE 15p, risultati troppo profondi e per questo caratterizzati dall'intero tratto finestrato sotto falda. Pertanto questi due pozzi non sono utilizzabili da un impianto SVE ed è necessario perforarli nuovamente. Risulta invece anomala la presenza di acqua nel sondaggio SVE16p, che è molto superficiale date le caratteristiche dell'area. In realtà le profondità degli altri pozzi profondi

sono un po' scarse, in particolare in SVE6p e SVE12p. Per informazioni più dettagliate riguardo alle predisposizioni effettuate da Erre Emme si consulti l'elaborato E2.2.

2.5 UBICAZIONE NUOVI POZZI DI ESTRAZIONE VAPORI DA PERFORARE

Nella situazione attuale le postazioni SVE complete già realizzate sono le SVE05, SVE06, SVE07, SVE09, SVE10, SVE12 e SVE16 mentre le postazioni SVE14 e SVE15 dispongono del solo pozzo superficiale, in quanto il profondo è risultato essere sotto falda.

Di questi è stato deciso di non utilizzare la postazione SVE16, in quanto essa è situata in un'area marginale della zona contaminata ed oltretutto all'interno del Centro Commerciale Brico. Inoltre essa ha mostrato una bassissima concentrazione di PCE e TCE nell'aria estratta dal pozzo superficiale, mentre quello profondo è sotto falda. In questa situazione la postazione SVE16 sia superficiale che profonda avrà comunque la possibilità di essere raccordata all'impianto di trattamento, tramite le tubazioni comunque risultate non idonee per dimensioni in termini di diametro, in relazione a possibili utilizzi futuri.

Le postazioni dei pozzi già realizzati dalla ditta Erre Emme sono in parte difformi da quelle indicate dal progetto preliminare, per cui si è resa necessaria la verifica della copertura complessiva, riportata nell'elaborato E2.2.

La copertura che si ottiene dai pozzi superficiali è omogenea e mostra la necessità di realizzare le ulteriori postazioni SVE ancora oggi mancanti, ossia la SVE01, SVE02, SVE03, SVE04, SVE08 e SVE11. Considerata invece la marginalità della posizione SVE16, essa è stata considerata non in servizio.

Diverso il discorso per la copertura dei pozzi profondi, in quanto mancano le postazioni SVE14 e SVE15, realizzate ma attualmente non utilizzabili essendo sotto falda.

Si nota, però, che c'è un'ampia sovrapposizione tra SVE14 e SVE15, e quindi nel Progetto Definitivo è stato deciso di spostare di 4 m lo SVE11. In questo modo sarà sufficiente riperforare soltanto il pozzo profondo SVE15. Restano invece ancora da realizzare le postazioni SVE01, SVE02, SVE03, SVE04, SVE08 e SVE11.

In definitiva, quindi, ad oggi sono da realizzare 6 pozzi superficiali e 7 pozzi profondi, aventi le seguenti caratteristiche costruttive, da adattare eventualmente in corso d'opera.

Denominazione	Profondità finale (m da p.c.)	Tratto finestrato (m da p.c.)
SVE01s	13	8 – 13
SVE02s	14	9 – 14
SVE03s	15	10 – 15
SVE04s	10	7 – 10
SVE08s	18	13 – 18
SVE11s	14	9 – 14
SVE01p	20	15 – 20
SVE02p	21	16 – 21
SVE03p	25	20 – 25
SVE04p	16	11 – 16
SVE08p	27	22 – 27
SVE11p	20	15 – 20
SVE15p	20	15 – 20

Figura 4. Tabella definitiva dei pozzi SVE da realizzare

3 REQUISITI DI BASE E SCELTE PROGETTUALI

3.1 FINALITÀ

L'intervento proposto si rende necessario per la risoluzione di una importante problematica ambientale che interessa l'area di Poggio Gagliardo, rappresentata dalla presenza di una forte contaminazione dei suoli da parte di sostanze inquinanti quali il tricloroetilene ed il percloroetilene.

3.2 PROBLEMATICHE DI TIPO TECNICO

Di seguito si riporta un sommario delle principali tematiche tecniche che hanno in qualche modo condizionato la presente progettazione esecutiva:

- presenza di reti di sottoservizi: dalla ricerca documentale effettuata e propedeutica alla redazione del presente progetto, non è stato possibile rintracciare con un maggiore grado di dettaglio la presenza dei sottoservizi esistenti sull'area di intervento;
- il punto precedente, oltre alla necessità di minimizzare gli scavi in aree aventi una certa circolazione viaria a causa della presenza del centro commerciale e delle numerose attività artigianali presenti, ha condizionato la progettazione delle reti di aspirazione vapori dalle postazioni SVE, privilegiando la realizzazione di linee di aspirazione fuori terra in esecuzione staffata a parete, in modo da minimizzare gli scavi per la posa delle condotte rispetto a quanto rappresentato nel progetto definitivo;
- in relazione a quanto sopra, l'esigenza di minimizzare gli scavi e quindi il numero di condotte di collegamento tra le postazioni dei pozzi SVE e l'impianto di trattamento, ha portato a prevedere la realizzazione di una sola linea di adduzione dei vapori per ogni sistema binario di pozzi SVE (pozzo superficiale e pozzo profondo);
- la precedente scelta di realizzare un'unica condotta di adduzione dei vapori da ogni postazione di pozzi SVE è comunque in linea con lo scopo già dichiarato col progetto definitivo, ovvero di aspirare i vapori del sottosuolo sia dai pozzi superficiali, che dai pozzi profondi. L'impostazione data con il presente progetto è quella di effettuare campagne di aspirazione dei vapori diversificate a seconda delle esigenze che man a mano verranno a crearsi nel futuro. L'idea di base è quella di alternare l'aspirazione dei vapori dai pozzi superficiali e dai pozzi profondi, fino alla portata massima di progetto (300 m³/h da un singolo pozzo): il sistema sarà comunque in grado di aspirare contemporaneamente da

entrambe le tipologie di pozzi per una portata complessiva di 300 m³/h ripartiti a piacere tra i due pozzi.

3.3 SCELTE DI PROGETTO

Per la progettazione dell'impianto di bonifica è stato tenuto conto di una serie di particolari requisiti, quali:

- design razionale e di facile realizzazione;
- flessibilità di utilizzo dell'impianto.

In particolare è stato previsto di:

- realizzare un sistema che consenta di continuare il trattamento anche con una batteria filtrante di carboni attivi saturi;
- realizzare un sistema che possa aspirare una portata variabile di vapori estratti dai pozzi SVE;
- realizzare un sistema che consenta di parzializzare o chiudere certe linee di aspirazione mantenendo la funzionalità globale dell'impianto;
- realizzare un processo di trattamento suddiviso su due linee in parallelo;
- realizzare una stazione di compressione dell'aria che possa garantire facilità di manutenzione e flessibilità di utilizzo;
- realizzare un impianto a basso impatto ambientale, che garantisca un'alta efficienza di trattamento dei vapori, minimizzando gli impatti ambientali conseguenti al suo utilizzo.

3.4 IPOTESI DI EFFICIENZA DELL'IMPIANTO SVE

Nella relazione del progetto definitivo relativa ai risultati delle prove sull'impianto pilota SVE07, partendo dall'utilizzo dei valori di concentrazioni di solventi clorurati rilevati durante la prova di lunga durata, è riportato che è stata calcolata in 1,6 kg la quantità totale di PCE+TCE estratta in 30 ore (6.840 m³ d'aria estratta).

Il Progetto Definitivo ha condotto una valutazione dell'efficienza dell'intero impianto SVE con 15 punti di estrazione. E' stato infatti riportato che l'efficienza di estrazione dei vapori calcolata per l'intero impianto, nell'ipotesi di una portata complessiva di circa 80.000 m³/giorno, è pari a 7,4 – 9,1 kg/giorno in termini di peso di PCE + TCE.

Risulta evidente che rimane necessaria una fase di collaudo dell'impianto durante la quale dovranno essere definite le modalità di funzionamento dell'impianto.

Questa fase, unitamente alle modalità di campionamento analitico, viene definita e particolareggiata nel Piano di Monitoraggio.

3.5 OBIETTIVI DI BONIFICA DEL SUOLO

Nel Progetto Preliminare era stata evidenziata la necessità di procedere alla delimitazione dell'area da bonificare attraverso il dato più consistente e cioè la concentrazione di solventi clorurati nei soil gas prelevati con tecnica GeoProbe TM alla profondità omogenea di 5 m da piano campagna.

Questo limite di bonifica doveva rispondere a due obiettivi:

- 1) definire l'estensione dell'area di applicazione della tecnica di Soil Vapour Extraction (SVE), necessaria per aggredire efficacemente la sorgente della contaminazione posta nella parte profonda della zona vadosa (soil gas);
- 2) definire una soglia di sicurezza per evitare il rischio di infiltrazione e conseguente ristagno, di solventi clorurati in fase volatile negli edifici presenti nell'area (indoor gas), alcuni dei quali adibiti ad uso residenziale.

Il Progetto Preliminare ha sviluppato una discussione con numerosi spunti tratti dalla bibliografia specializzata relativa a situazioni analoghe affrontate soprattutto da agenzie federali e locali degli Stati Uniti. Questa discussione proponeva di *“implementare un valore di soglia di attenzione della concentrazione di TCE e PCE nei soil gas di 15.000 µg/m³, come limite di bonifica nel suolo superficiale”*, da confermare o modificare successivamente in base alle risultanze dell'impianto pilota SVE e delle rilevazioni all'interno degli edifici. Nel Progetto Definitivo si è affermato che alla luce delle risultanze degli impianti pilota e dei nuovi ed ulteriori dati acquisiti, le concentrazioni di TCE+PCE nei soil gas sono risultate molto elevate e quindi è stata confermata l'importanza della tecnica SVE per ridurre efficacemente la presenza di contaminazione nell'area sorgente. In questo quadro è stato predisposto un sistema di monitoraggio dell'impianto SVE che permetterà di valutare nel tempo la progressiva riduzione della concentrazione di solventi clorurati nei soil gas dell'area sorgente e la sua capacità di recupero (rebound).

In questa fase si ritiene quindi di confermare la soglia di 15.000 µg/m³ (da intendersi individualmente per TCE e PCE) come limite di bonifica del suolo superficiale, in virtù dei contenuti espressi dalle pregresse fasi progettuali preliminari e definitive.

Il Progetto Definitivo riporta, per quanto riguarda la rilevazione dei solventi clorurati all'interno degli edifici esistenti nell'area contaminata, che i valori effettivi di concentrazione indoor sono vicini a valori tipici di aree industriali e quindi richiedono solo azioni di monitoraggio ed eventualmente mitigazione.

I dati acquisiti sembrano quindi indicare un basso livello di rischio di formazione di contaminazione ambientale indoor.

Nel Progetto Definitivo si è proposto tuttavia un monitoraggio cadenzato delle concentrazioni negli ambienti chiusi, in modo da valutare meglio la dinamica del fenomeno, anche alla luce del fatto che alcuni tra i valori più elevati risultanti dalla campagna di misure indoor del Dicembre 2009, erano relativi ad edifici di nuova realizzazione, che dovrebbero essere stati costruiti con opportune opere di isolamento ed impermeabilizzazione del sottofondo.

In conclusione si ritiene che il limite di bonifica ancorato al valore di 15.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di TCE o di PCE nei soil gas, non debba essere al momento modificato, perché è comunque necessario attivare l'impianto SVE per aggredire l'area sorgente della contaminazione posta alla base della zona vadosa e comunque al di sopra dell'intercalazione argillosa principale.

Il suddetto limite potrà essere modificato dopo l'attivazione dell'impianto SVE, una volta accertato lo svilupparsi di una contrazione graduale delle concentrazioni, contrazione da rilevarsi tramite il piano di monitoraggio nei pozzi di aspirazione, da eseguire in condizioni statiche dopo fenomeni di rebound.

4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

In questo paragrafo si riporta una sintesi qualitativa dello stato di progetto che è approfondita nell'elaborato E2.2 "Relazione Specialistica SVE" e negli elaborati grafici.

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Sulla base delle considerazioni sopra riportate in sintesi si prevede che vengano aspirati vapori da 15 postazioni SVE. Ciascuna postazione sarà costituita da due pozzi, uno profondo ed uno superficiale, ad eccezione della postazione 14 che prevede il solo pozzo superficiale, per un totale di 29 pozzi.

Il progetto prevede che da ogni postazione SVE (Soil Vapour Extraction) si possa aspirare fino ad una portata di 300 m³/h mantenendo una depressione di 300 mbar relativi alla test pozzo, e con un raggio di influenza di 30 m, secondo le combinazioni di aspirazione da più pozzi, con modalità precedentemente indicate e che comunque potranno essere modificate in sede di esercizio dell'impianto.

I vapori verranno collettati a mezzo di tubazioni in PEAD all'impianto centralizzato di trattamento SVE, secondo quanto rilevabile dall'elaborato Tav. 04.1, ubicato nel piazzale posto a sinistra dell'ingresso principale al Centro Commerciale (area ex Conceria Massini).

Presso l'impianto di trattamento SVE i vapori saranno filtrati, deumidificati e trattati tramite carboni attivi specificatamente selezionati allo scopo.

La valutazione della concentrazione dei composti organici volatili nei vapori non trattati sarà possibile grazie ad un analizzatore di tipo PID, previo spegnimento del compressore, al fine di permettere l'aspirazione del campione d'aria presente nelle tubazioni.

A valle del trattamento a carboni attivi saranno previsti due compressori volumetrici che potranno funzionare sia uno di riserva all'altro, che contemporaneamente.

I compressori saranno dimensionati per garantire una depressione a testa pozzo di circa 300 mbar rispetto alla pressione atmosferica.

L'emissione in atmosfera avverrà attraverso un camino in acciaio DN400 corredato della strumentazione di controllo necessaria al monitoraggio in continuo. L'emissione al camino sarà monitorata grazie ad un analizzatore di tipo FID che restituirà la concentrazione di composti organici volatili.

Si riportano nelle figure sottostanti piante e sezioni dell'impianto SVE di progetto:

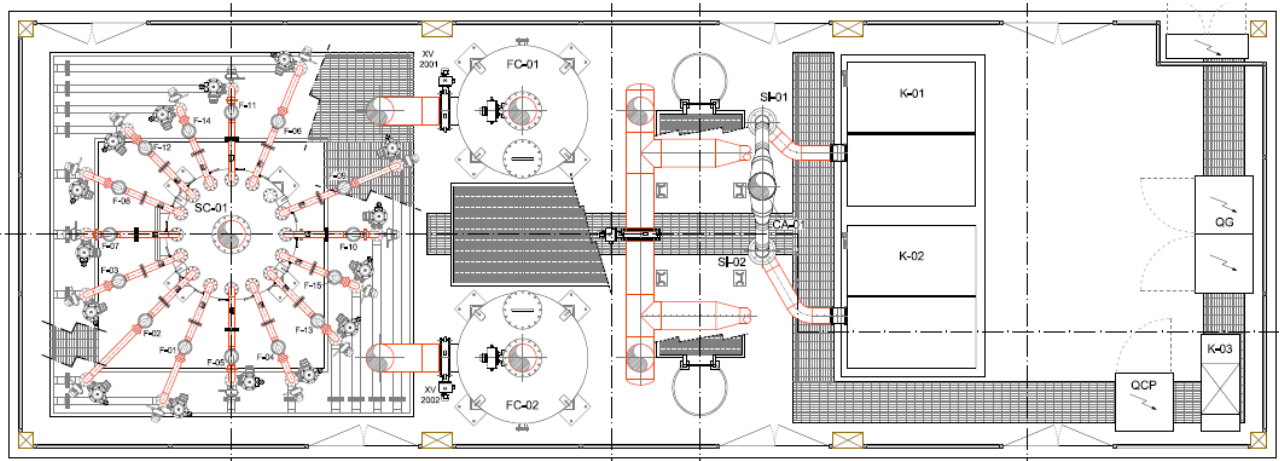


Figura 5. Pianta dell'impianto SVE di progetto

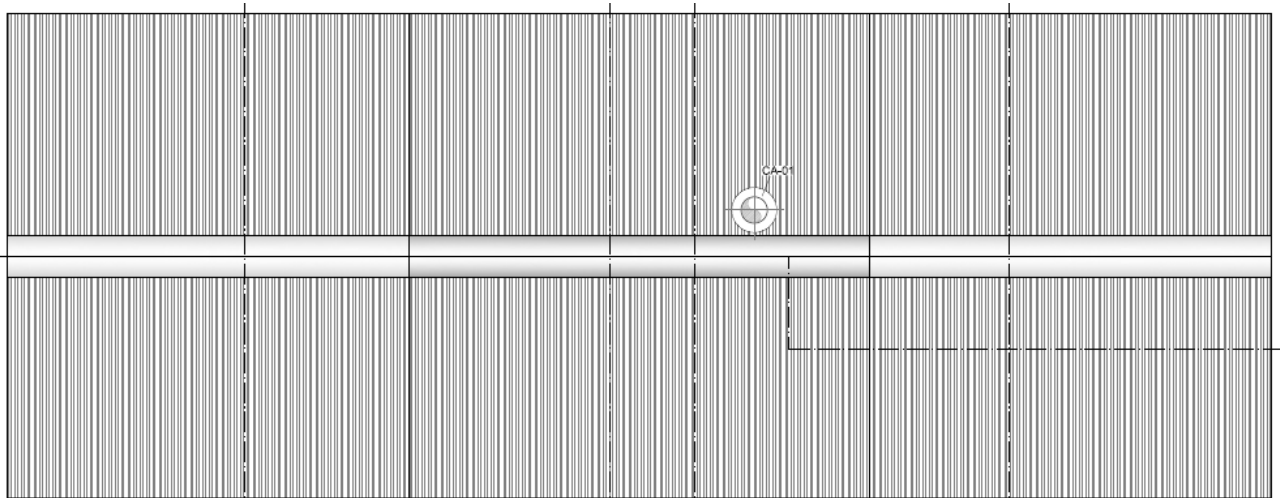


Figura 6. Pianta della copertura dell'impianto SVE di progetto

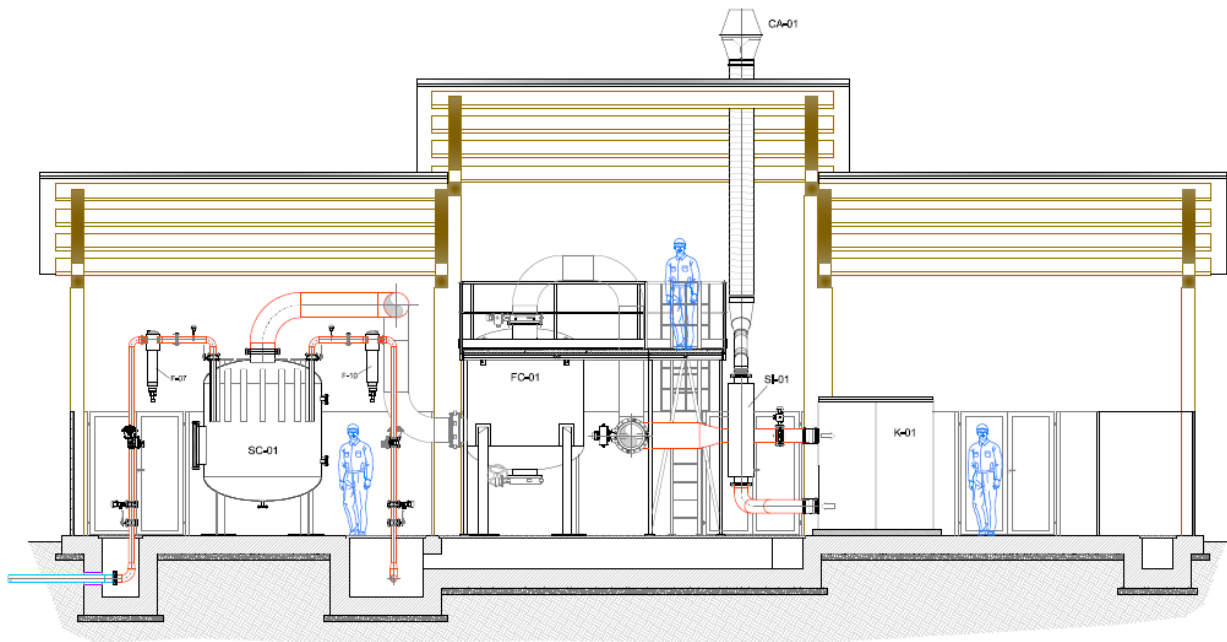


Figura 7. Sezione longitudinale impianto SVE di progetto

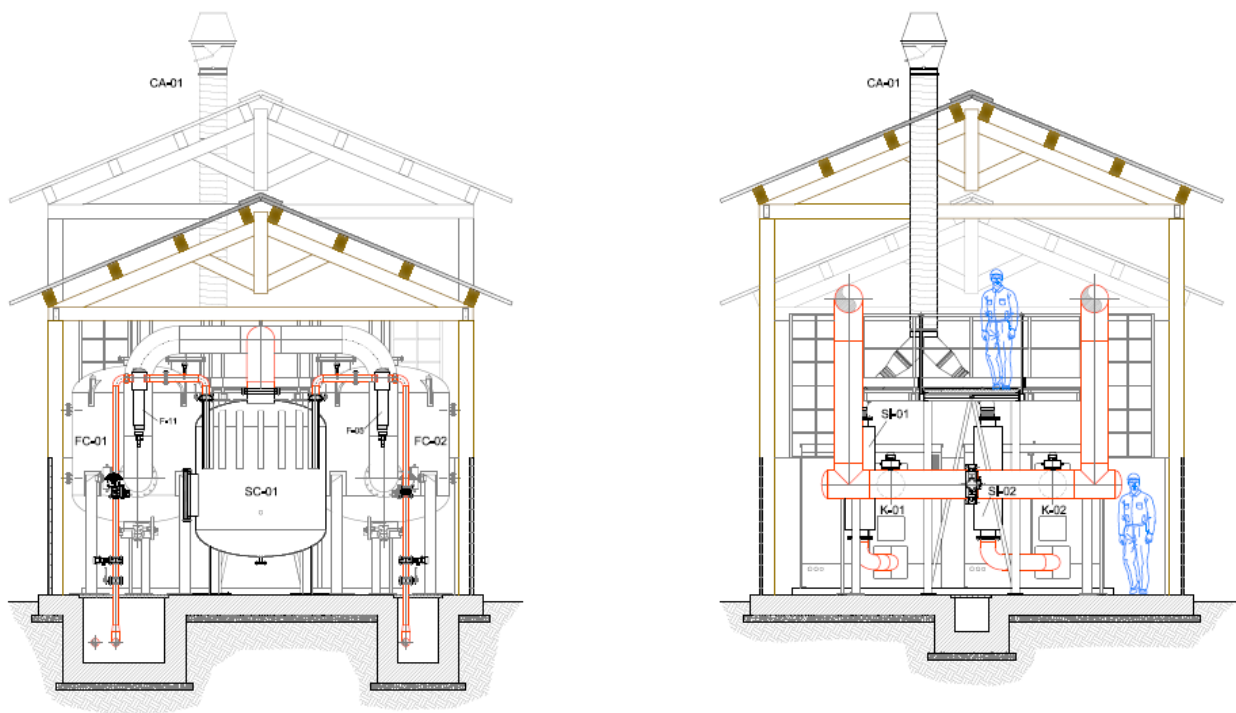


Figura 8. Sezioni trasversali impianto SVE di progetto

4.2 SCHEMA DI PROCESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO SVE

Il processo di trattamento previsto può essere schematizzato secondo le seguenti sezioni:

- Sezione pozzi SVE;
- Sezione collettamento tubazioni pozzi SVE;
- Sezione separazione e gestione condense;
- Sezione filtrazione vapori;
- Sezione compressione ed emissione in atmosfera.

Per una descrizione dettagliata delle diverse sezioni di processo fare riferimento alla relazione tecnica elaborato E2.2 ed alla Tavola 05.

4.3 REALIZZAZIONE DEI POZZI SVE

Questa sezione raggrupperà le postazioni di pozzi SVE e sostanzialmente corrisponderà all'intera rete di aspirazione dei vapori di sottosuolo, a partire dall'ambito dei pozzetti di testa pozzo, fino ad arrivare in ingresso all'impianto di trattamento SVE, tubazioni di adduzione comprese.

Ogni pozzetto consentirà l'accesso alle teste pozzo, alle valvole di intercettazione dei pozzi ed alle valvole delle prese di campionamento delle tubazioni di aspirazione.

Le linee di aspirazione convoglieranno i vapori estratti verso l'impianto di trattamento per mezzo di tubazioni in polietilene dedicate.

4.3.1 Escavazione dei pozzi

Come già riportato precedentemente, risultano ad oggi eseguiti i pozzi identificati con le sigle SVE05-s, SVE05-p, SVE06-s SVE06-p, SVE07-s, SVE07-p, SVE09-s SVE09-p, SVE10-s SVE10-p, SVE12-s SVE12-p, SVE13-s SVE13-p, SVE14-s, SVE15-s.

Al contrario dovranno essere ancora realizzati i pozzi identificati con le sigle: SVE01-s, SVE01-p, SVE02-s SVE02-p, SVE03-s, SVE03-p, SVE04-s SVE04-p, SVE08-s SVE08-p, SVE11-s SVE11-p, SVE15-p.

Di seguito si riportano le caratteristiche salienti dei pozzi di nuova perforazione, da adattare eventualmente in corso d'opera.

Denominazione	Profondità finale (m da p.c.)	Tratto finestrato (m da p.c.)
SVE01s	13	8 – 13
SVE02s	14	9 – 14
SVE03s	15	10 – 15
SVE04s	10	7 – 10
SVE08s	18	13 – 18
SVE11s	14	9 – 14
SVE01p	20	15 – 20
SVE02p	21	16 – 21
SVE03p	25	20 – 25
SVE04p	16	11 – 16
SVE08p	27	22 – 27
SVE11p	20	15 – 20
SVE15p	20	15 – 20

Figura 9. Tabella definitiva dei pozzi SVE da realizzare

Tali pozzi dovranno essere eseguiti con le modalità riportate nell'elaborato E2.2.

4.3.2 Realizzazione ed adeguamento delle teste pozzo

Per quanto riguarda le teste pozzo, si riportano in elaborato E2.2 le caratteristiche costruttive che dovranno essere seguite sia per la realizzazione delle teste pozzo dei nuovi pozzi SVE, sia per l'adattamento dei pozzi già esistenti. Nel seguito si riportano le caratteristiche salienti.

Ciascun pozzo sarà realizzato in PVC ϕ 4". All'interno del pozzetto in calcestruzzo avverrà il passaggio di materiale da PVC ad acciaio AISI 304 DN 65. Le teste pozzo saranno dotate di valvola a sfera manuale DN65 filettata di sezionamento; inoltre ciascuna postazione sarà dotata complessivamente di tre valvole a sfera DN15 di presa campione due poste rispettivamente a monte di ciascuna valvola di sezionamento, ed una posta a valle di una di queste. Farà eccezione la postazione SVE14 in quanto, dovendo gestire solo la linea del pozzo superficiale (SVE14-s), avrà un'unica valvola a sfera di sezionamento e due valvole di presa campione.

Tale scelta renderà flessibile il processo di analisi a testa pozzo: chiudendo la valvola a sfera manuale di sezionamento di una delle due linee, resteranno due prese campione a disposizione dell'altra linea. Rispetto al Progetto Definitivo è stato scelto di non posizionare manometri a testa pozzo, ma di lasciare semplicemente delle prese campione. I manometri infatti, sono facilmente soggetti a perdere la taratura e risentono negativamente dell'umidità. In sostituzione si prevede il monitoraggio delle depressioni a testa pozzo tramite manometri differenziali portatili digitali e della composizione dei vapori tramite analizzatori PID portatili. Questa impostazione risulta pertanto molto più affidabile e pratica per la gestione dell'intero impianto SVE.

In Tav. 09.1 sono riportate tre diverse configurazioni di connessione tra i due pozzi superficiale e profondo, costituenti ciascuna postazione: la configurazione varia a seconda dello spazio libero a disposizione tra i due pozzetti.

Per le postazioni già realizzate con spazio sufficiente tra i due pozzetti (SVE09, SVE12, SVE13, SVE15), si prevede di effettuare uno scavo tra i due pozzetti esistenti e di porre un nuovo pozzetto prefabbricato in cemento. All'interno del nuovo pozzetto ha luogo il raccordo tra le due tubazioni in acciaio ed il passaggio di materiale da acciaio AISI 304, DN 65 a PEAD DN 110 PN 10.

Per quanto riguarda invece le postazioni già realizzate, ma senza spazio sufficiente tra i due pozzetti (SVE05, SVE06, SVE07, SVE10), si prevede il posizionamento di un terzo pozzetto prefabbricato in cemento armato nelle adiacenze dei due pozzetti esistenti. All'interno del nuovo pozzetto avrà luogo il raccordo tra le due tubazioni in acciaio ed il passaggio di materiale da acciaio AISI 304, DN 65 a PEAD DN 110 PN 10.

Infine, per le postazioni da realizzare (SVE01, SVE02, SVE03, SVE04, SVE08, SVE11) il passaggio di materiale avverrà, con le modalità descritte nell'elaborato E2.2, direttamente all'interno del pozzetto prefabbricato in cemento ospitante il piezometro. Il raccordo tra le due linee, profonda e superficiale, sarà quindi un raccordo a "T" in PEAD interrato. Di conseguenza questa configurazione non prevede l'utilizzo di un terzo pozzetto, come invece accade per le altre configurazioni.

4.4 OPERE AERULICHE DI COLLETTAMENTO TUBAZIONI POZZI SVE

Il presente progetto apporta alcune modifiche non sostanziali al Progetto Definitivo approvato, finalizzate alla semplificazione costruttiva e gestionale dell'impianto.

Il Progetto Definitivo prevedeva che tutti i pozzi venissero collegati all'impianto di trattamento a mezzo di una tubazione dedicata; questo si traduceva in 29 linee (una per ciascuno dei 29 pozzi previsti) che dovevano essere collegate all'impianto di trattamento.

Al di là delle implicazioni economiche, questa soluzione risulta all'atto pratico di difficile realizzazione per ragioni di spazio: l'area dove è previsto l'intervento, infatti, è un'area ad alta densità industriale e commerciale e, di conseguenza, sono presenti una gran quantità di sottoservizi che rendono limitata la disponibilità di spazio utile all'interramento delle tubazioni.

Inoltre la presenza di strade provinciali e comunali abbastanza trafficate ed anch'esse attraversate da notevoli linee di sottoservizi (vedi linee elettriche a media tensione interrate e linee di gas metano), ha reso necessaria una rivisitazione del numero di tubazioni di collettamento e della loro modalità di posa.

Si prevede quindi che per ciascuna postazione i pozzi superficiali ed i pozzi profondi vengano raccordati mediante raccordo “T” negli immediati pressi del pozzetto, come illustrato nei paragrafi precedenti. Con questa soluzione il numero di linee è ridotto da 29 a 15.

La singola tubazione prevista in uscita da ogni postazione SVE, ad ogni modo, non limiterà la possibilità di aspirare i vapori dal sottosuolo: la tubazione scelta avrà comunque un diametro interno tale da minimizzare le perdite di carico anche alla portata massima, pertanto da ogni postazione SVE potranno essere aspirati i vapori contemporaneamente sia dal pozzo superficiale che dal pozzo profondo, per un totale di 300 m³/h massimo.

L’adduzione dei vapori dai pozzi all’impianto di trattamento avverrà a mezzo di tubazione in PEAD DN 110 PN 10 per i tratti interrati ed in PEAD DN 125 PN 10 per i tratti a vista.

La scelta di differenziare il diametro è stata effettuata con la finalità di ridurre le perdite di carico e soprattutto per facilitare la modalità di posa delle linee. Infatti per le linee interrate verranno utilizzate tubazioni in PEAD in rotoli aventi il massimo diametro commerciale disponibile DN 110 PN10 (nel caso di difficoltà commerciali nell’approvvigionamento dei materiali potranno essere utilizzate le stesse tubazioni in barre o tubazioni in barre aventi maggiore diametro), mentre nei casi di linee fuori terra la tubazione scelta è in barre in PEAD DN 125 PN10 (l’utilizzo delle barre sarebbe stato comunque necessario vista l’esigenza di posare a vista e quindi staffare dette linee a determinati supporti).

4.4.1 Posa interrata delle condotte

I tratti di tubazione interrata saranno realizzati in PEAD DN 110 PN 10 in rotoli (nel caso di difficoltà commerciali nell’approvvigionamento dei materiali potranno essere utilizzate le stesse tubazioni in barre o tubazioni in barre aventi maggiore diametro): le tubazioni verranno interrate ad una profondità di circa 100 cm con un rinfiando di sabbia, avendo cura di lasciare circa 10 cm di sabbia sia tra una tubazione e l’altra tra ogni tubazione ed il terreno. Saranno previste tre diverse configurazioni: scavo su asfalto, scavo su terra e scavo su piazzale in cemento; a seconda della configurazione variano gli strati che vanno a coprire il rinfiando in sabbia.

Alla luce delle prescrizioni presentate in sede di Conferenza dei Servizi, tenutasi in data 01/09/2014, dalla Provincia di Pisa, sono state modificate le sezioni di scavo, posa in opera, rinterro e ripristino relative agli attraversamenti stradali come riportato in Tav. 09.2 alle sezioni 07-bis e 08.

L'estradosso delle tubazioni dovrà essere impostato ad una profondità di almeno 1 metro, inoltre, come richiesto dall'ente, verranno ripristinati gli strati di bynder e tappeto di usura per una larghezza di almeno 2 metri misurati in asse allo scavo.

Per maggiore chiarezza sulla posa interrata delle tubazioni si consulti la Tav. 09.2 e l'elaborato E2.2.

4.4.2 Posa non interrata delle condotte

Per le ragioni espresse sopra, ovvero quelle di minimizzare gli scavi per la posa delle condotte, si prevede di realizzare una posa di tipo a vista e staffata di parte delle linee SVE, secondo le indicazioni della planimetria di progetto a Tavola 04.1.

Si ricorda che nei tratti non interrati è previsto l'utilizzo di tubazioni in PEAD DN 125 PN 10 in barre. Le linee saranno realizzate in due diverse configurazioni: staffaggio a muro tramite mensole in acciaio e posizionamento a terra con plinti in calcestruzzo.

In entrambi i casi le tubazioni dovranno essere schermate ai raggi solari con un carter di protezione in acciaio zincato.

Per maggiore chiarezza sulla posa non interrata delle tubazioni si consulti la Tav. 09.2 e l'elaborato E2.2.

4.5 OPERE CIVILI IMPIANTO DI TRATTAMENTO

4.5.1 Platea di fondazione

Il progetto prevede la realizzazione di una platea in cemento armato (c.a.) gettata in opera, avente funzione di fondazione e piano di lavoro dell'impianto di trattamento SVE.

Il piano di posa sarà posizionato a quota + 0,10 cm rispetto al piazzale esistente ed avrà dimensioni in pianta di 18,50 x 6,50 m e spessore 30 cm. Sotto il piano della suddetta fondazione a platea, si svilupperà un cunicolo in cemento armato che permetterà il passaggio delle alimentazioni elettriche e pneumatiche alle apparecchiature ed ai dispositivi a servizio dell'impianto SVE e la distribuzione delle tubazioni in ingresso al sistema di trattamento. Il cunicolo in cemento armato avrà uno spessore di parete costante di 30 cm e sezione variabile sia in altezza che in larghezza.

Il cunicolo verrà chiuso superiormente per renderlo calpestabile con lastre in PRFV dello spessore di 38 mm posato su angolari in acciaio di dimensioni 45x45x5 mm ancorati alla struttura in c.a. per mezzo di zanche.

La fondazione ed il cunicolo verranno gettati su un letto di posa costituito da uno strato di calcestruzzo per getti non armati (magrone) dello spessore di circa 10 cm.

Per le caratteristiche della platea prevista dal progetto fare riferimento agli elaborati E2.3, E4.1 ed alle Tav. 08.1, 08.2.

4.5.2 Tettoia di copertura

Le apparecchiature a servizio del sistema di trattamento SVE, alloggiate sulla platea di fondazione descritta nel paragrafo precedente, saranno protette dalle intemperie e dagli agenti atmosferici grazie alla realizzazione di una tettoia di dimensioni in pianta di 6,5x19,00 m circa, con struttura portante in legno lamellare ed acciaio, costituita da pilastri in legno lamellare e capriate tipo Palladiana in legno lamellare.

La copertura sarà completata con l'installazione di pannelli, costituiti da lastre monostrato ondulate, a base di fibre organiche bitumate.

Per le caratteristiche costruttive della tettoia prevista dal progetto fare riferimento agli elaborati E2.3, E4.1 ed alle Tav. 08.1, 08.3.

4.5.3 Altri manufatti ausiliari

Di seguito si elencano alcune opere accessorie e di completamento dei manufatti a servizio dell'impianto di trattamento SVE.

Lungo il perimetro della piattaforma in cemento armato a servizio dell'impianto SVE, si prevede di installare una recinzione in acciaio zincato nelle dimensioni e forme rilevabili negli elaborati grafici. La recinzione di altezza pari a 2,00 m, sarà da realizzarsi con pannelli di rete saldati ad un telaio portante realizzato con montanti verticali accoppiati in acciaio zincato.

Lungo la recinzione, sono previsti 6 cancelli, di tipo a battente a due ante di dimensioni 1,6x2,00 m, disposti in maniera tale da garantire agevolmente l'accesso in ogni punto dell'impianto.

Sotto la tettoia in legno, è prevista l'installazione di una passerella in acciaio per l'accesso e la manutenzione dei filtri a carboni attivi, posizionati in corrispondenza della parte centrale della platea.

La struttura della passerella sarà completamente in acciaio S275 e sarà costituita da pilastri con profilati UPN 120 e da travi UPN 120 che sosterranno il solaio in PRFV dello spessore di 50 mm. Il solaio sarà posto a quota +3,00 m dal piano finito della platea di fondazione. Due scale alla marinara in acciaio zincato consentiranno l'accesso alla passerella in quota. La passerella avrà uno sviluppo in pianta a "T" per un'area totale di circa 8,4 m² e sarà realizzata con un sistema di controventi verticali e orizzontali. Lungo tutto il perimetro della passerella, si prevede l'installazione di un parapetto in profilati in acciaio zincato di altezza pari a 1,10 m avente la

funzione di evitare il pericolo delle cadute dall'alto. I parapetti e le ringhiere saranno da realizzarsi in acciaio zincato verniciato, costituiti da tubolari lavorati a disegno semplice aventi un'altezza di circa 110 cm.

Per le caratteristiche di questi manufatti si faccia riferimento alle Tav.09.3 e 09.4 ed alle Specifiche Tecniche.

4.6 OPERE ELETTROMECCANICHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Per l'impianto di trattamento si prevedono una serie di apparecchiature ed impianti necessari al processo di depurazione dei vapori da sottosuolo.

Si riporta in seguito una sintesi delle caratteristiche della sezione, per maggiori informazioni si consulti l'elaborato E2.2, "Relazione Specialistica SVE".

4.6.1 Collettamento tubazioni pozzi SVE

Questa sezione comprenderà l'area di raccordo delle tubazioni di adduzione dei vapori da ogni singola postazione SVE in ingresso all'impianto di trattamento. L'obiettivo sarà quello di monitorare e regolare il flusso sulle 15 linee agendo sulla pressione di aspirazione, mediante una valvola di regolazione; questa sezione, inoltre, prevede la filtrazione del gas interstiziale aspirato grazie all'inserimento di un filtro a coalescenza su ciascuna linea.

Faranno parte di questa sezione tutte e 15 le linee in acciaio ed i dispositivi di cui queste sono dotate. In particolare tutte le linee saranno dotate degli stessi dispositivi: valvole di intercettazione manuale, una valvola di intercettazione automatica del flusso aspirato, una valvola di regolazione della pressione, un filtro a coalescenza e la strumentazione di controllo.

Le linee giungeranno all'impianto di trattamento suddivise in due gruppi: le linee SVE04, SVE05, SVE09, SVE10, SVE13, SVE15 arriveranno interrate dal lato lungo in direzione Nord/Ovest, le linee SVE01, SVE02, SVE03; SVE06, SVE07, SVE08, SVE11, SVE12, SVE14 arriveranno invece interrate dal lato corto dalla direzione Nord/Est, secondo le indicazioni di Tavola 04.1.

Una volta giunte all'impianto di trattamento, le linee passeranno da un'esecuzione tipica da linea interrata (PEAD DN 110 PN10) ad un'esecuzione da linea esterna in acciaio AISI 304 DN 100.

Lo scarico dell'eventuale condensa formatasi su ciascuna linea avviene grazie ad una tubazione di derivazione in acciaio DN20, utile al conferimento delle condense al serbatoio di raccolta. Tale linea risulterà normalmente chiusa da una valvola a sfera DN20 (HV-0106, ..., HV-1506).

Su ciascun ramo saranno presenti due valvole a farfalla on/off manuali DN80 (HV-0107 e HV-0111, ..., HV-1507 e HV-1511) utili al completo sezionamento della linea ed una valvola a farfalla on/off DN80 (XV-0101, ..., XV-1501) con attuatore pneumatico comandato da PLC.

La pressione su ciascuna linea sarà regolata grazie ad una valvola a sfera con intaglio a V DN80 (PV-0101, ..., PV-1501). La regolazione della valvola avverrà grazie ad un trasmettitore di pressione differenziale (PDT-0101, ..., PDT-1501) che trasmetterà al PLC il valore della pressione relativa presente nella tubazione.

A valle della valvola di regolazione sarà presente una presa campione con annessa valvola a sfera DN15 (HV-0108, ..., HV-1508).

Dopo la regolazione di pressione sarà collocato un filtro a coalescenza con attacchi DN80 (F-01, ..., F-15), costituito da una cartuccia filtrante in microfibra di vetro.

L'intasamento del filtro sarà controllato grazie ad pressostato differenziale (PDSH-0101, ..., PDSH-1501) collegato al sistema di controllo; inoltre il filtro sarà dotato di una valvola manuale di scarico delle condense DN15 (HV-0110, ..., HV-1510).

A valle del filtro a coalescenza sarà posto un misuratore di portata di tipo massico termico (FT/TT-0101, ..., FO-1501). Lo strumento restituirà il valore della portata e della temperatura del fluido ed invierà i dati al PLC che provvederà alla loro registrazione. Il valore di portata sarà da considerarsi puramente conoscitivo in quanto non avrà conseguenze sulla logica di gestione del processo.

Per rendere più affidabile la misura di portata sulla linea verrà posto a monte dello strumento massico termico un raddrizzatore di flusso (FO-0101, ..., FO-1501).

Infine la linea vedrà l'inserimento di un'altra valvola a farfalla on/off manuale DN80 (HV-0111, ..., HV-1511), utile insieme alla valvola HV-0107, ..., HV-1507 al completo sezionamento della linea.

4.6.2 Separazione e gestione condense

Questa sezione comprenderà fondamentalmente il separatore di condense SC-01 che rappresenterà il vero punto di raccordo di tutte le tubazioni di aspirazione delle diverse postazioni SVE.

Il separatore scaricherà l'eventuale condensa presente in un serbatoio di accumulo TC-01 dedicato da cui questa dovrà essere poi smaltita come rifiuto.

La sezione sarà corredata di tutta la strumentazione necessaria, quali sonde di misura pressione, temperatura oltre ai necessari livellostatii per la gestione delle condense. Sarà inoltre previsto un analizzatore di SOV di tipo PID fisso, utile all'analisi dei vapori non trattati. Si riporta in seguito una sintesi delle caratteristiche salienti della sezione.

Il separatore di condense SC-01, sarà costituito da un fasciame cilindrico di diametro 1910 mm, altezza ed altezza 1500 mm, in acciaio AISI 304 e spessore 4 mm.

Il fasciame cilindrico sarà elettrosaldato ed avrà il fondo ed il coperchio superiore bombati e sarà sorretto da 4 tubolari di sostegno. Sulla parte superiore del separatore saranno previsti 16 attacchi flangiati DN80 per l'immissione dei vapori dalle linee, ed un attacco flangiato DN400, per la fuoriuscita dei vapori. Sul fondo del separatore sarà presente un attacco flangiato DN40 utile allo scarico delle condense.

Per poter eseguire eventuali manutenzioni sarà presente un attacco flangiato DN600 con funzione di passo d'uomo sul lato del separatore; inoltre il separatore di condense SC-01 sarà dotato di un interruttore di livello LSH-2001.

All'uscita del separatore di condensa il gas interstiziale sarà convogliato, come detto, in una tubazione DN400 spessore 3 mm acciaio AISI 304. Su questa tubazione principale sarà presente una derivazione in AISI 304 DN25 utile all'analisi di concentrazione di SOV nei vapori non trattati. Sulla condotta di derivazione sarà prevista una valvola a sfera di sezionamento manuale DN25 (HV-2002) ed una valvola di sezionamento a farfalla DN25 di tipo pneumatico (XV-2000). A valle della valvola a farfalla l'impianto sarà connesso ad un analizzatore di SOV fisso di tipo PID (AI/AT-2000). In questo modo sarà possibile analizzare la concentrazione di SOV nei vapori non trattati spegnendo il compressore, aprendo la valvola pneumatica da PLC ed azionando l'analizzatore PID. Questa procedura viene ritenuta necessaria per poter consentire alla pompa in dotazione allo strumento PID di poter campionare il vapore presente all'interno della tubazione.

A valle della derivazione, sulla linea principale, verranno misurate temperatura e pressione del fluido grazie ad ed un sensore di temperatura PT100 (TE/TT-2001) ed un trasmettitore di pressione differenziale (PDI/PDT-2001).

Lo scarico delle condense avverrà grazie al bocchello DN 40 posto sul fondo del separatore. La linea di tubazione relativa alle condense (acciaio AISI 304, DN40 spessore 3 mm) sarà dotata di due valvole di sezionamento: una valvola a sfera manuale DN40 (HV-2009) ed una valvola a farfalla ad azionamento pneumatico DN40 (XV-2008).

La condensa verrà convogliata al serbatoio di accumulo condense TC-01 che avrà una capacità di 1.120 litri, sarà posto all'interno di una vasca di contenimento in c.a interrata e sarà dotato di un interruttore di livello a doppia soglia (LSH-2002 e LSHH-2002).

La cisterna raccoglierà le condense che verranno scaricate dal separatore di condensa e dalle tubazioni di aspirazione dei pozzi. Per ulteriori informazioni sul serbatoio di accumulo condense e sulla corrispondente vasca di contenimento si consulti Tav.09.3.

Per maggiori informazioni si consulti l'elaborato E2.2, "Relazione Specialistica SVE".

4.6.3 Filtrazione dei vapori

Questa sezione sarà fondamentalmente costituita da due filtri a carboni attivi FC-01 ed FC-02 che consentiranno di filtrare e depurare i vapori estratti tramite adsorbimento: i filtri saranno posizionati in parallelo e potranno essere intercettati tramite apposite valvole automatiche. Una tubazione di collegamento a valle dei filtri consentirà di poter aspirare da un unico filtro l'intera portata massima aspirabile con i compressori di valle.

La sezione si completerà con la strumentazione di monitoraggio dei filtri, quali i pressostati differenziali e le sonde di temperatura. Nel seguito si riporta una sintesi delle caratteristiche salienti della sezione.

Il collettore DN400, in uscita dal separatore di condensa, si diramerà in due tubazioni DN400 collegate rispettivamente ai due filtri a carbone attivo (FC-01, FC-02).

I due filtri a carbone attivo previsti saranno uno di riserva all'altro: sarà sufficiente, infatti, un solo filtro a garantire il trattamento della portata massima totale di aria aspirata, in quanto la portata massima in ingresso a ciascun filtro sarà pari a 4.800 m³/h. Di conseguenza ciascun filtro sarà in grado di coprire entrambi i compressori che aspirano una portata di aria massima di 2.400 m³/h ciascuno.

Ciascun filtro dovrà essere caricato con carbone attivo granulare idoneo all'abbattimento degli organoalogenati, le cui caratteristiche richieste sono riportate negli elaborati progettuali E2.2 e E2.3.

Ciascun filtro sarà costituito da una struttura cilindrica saldata e bombata in lamiera AISI 304, spessore 4 mm, da caricare con carbone attivo, avente la possibilità di scarico tramite tramoggia con valvola di tenuta e carico dall'alto per caduta, completo di raccordi aspiranti e prementi.

Le dimensioni d'ingombro, considerando anche i tubolari di sostegno saranno 1.910 mm di diametro e altezza di 4.460 mm. Il filtro sarà completo di 4 attacchi flangiati DN 400 utili all'entrata/uscita del gas ed al carico/scarico del filtro e n° 2 attacchi flangiati DN 50 dotati di flangiatura cieca.

La rimozione dei carboni attivi esausti avverrà aprendo la valvola manuale a farfalla DN400 (HV-2007 e HV-2008) posta sul di fondo del filtro, facendo scaricare a gravità dei carboni esausti da inviare a rigenerazione o a smaltimento. Una volta scaricato, il filtro dovrà essere riempito con una nuova partita di carboni dal bocchello DN400 posto superiormente. La parte superiore del filtro

sarà resa accessibile da due scale alla marinara sbarcanti su un piano di servizio protetto con idoneo parapetto.

Si sottolinea che entrambi i filtri dovranno essere sempre pieni di carbone e mai lasciati vuoti.

Il sistema prevede di poter sezionare i filtri a mezzo di valvole a farfalla di tipo pneumatico (XV-2001, XV-2002, XV-2003, XV-2004).

Ciascun filtro sarà dotato di un trasmettitore di pressione differenziale (PDI/PDT-2002, PDI/PDT-2003) che misurerà la caduta di pressione causata dal filtro. Inoltre la temperatura dei vapori in uscita dai filtri sarà monitorata grazie a due sensori di temperatura PT100 (TE/TT-2002, TE/TT-2003).

Infine, grazie ad una valvola a farfalla di tipo pneumatico XV-2007 posta sulla tubazione DN400 che collegherà le uscite dei due filtri, sarà possibile, aprendo tale valvola, aspirare con entrambi i compressori i vapori trattati con un unico filtro.

4.6.4 Compressione ed emissione in atmosfera

Questa sezione sarà costituita da due compressori operanti in parallelo K-01 e K-02 che aspireranno i vapori dalle sezioni precedentemente descritte e li invieranno verso il punto di emissione costituito da un camino. I compressori, intercettabili mediante valvola automatica; saranno corredati da un sistema elettronico di controllo che ne verificherà il corretto funzionamento. Inoltre al camino saranno previsti una sonda di temperatura ed un analizzatore delle sostanze organiche volatili.

La tubazione DN 400 in acciaio AISI 304, spessore 3 mm, adibita al trasporto dei gas trattati tramite filtri a carboni attivi prevedrà, a monte del compressore, un bocchello di presa campione DN15 con annessa valvola manuale a sfera di sezionamento (HV-2003, HV-2004). Inoltre in aspirazione a ciascun compressore sarà prevista una valvola a farfalla di tipo pneumatico (XV-2005, XV-2006) per il sezionamento del flusso ed una valvola rompi vuoto (PSV).

Ciascun compressore sarà dotato di silenziatore di mandata e di aspirazione e sarà ubicato all'interno di un apposito box silenziato.

I compressori lavoreranno ad una portata massima di 2.400 m³/h, ad una portata media di 1.920 m³/h e conferiranno ai vapori una prevalenza di -460 mbar (r) in aspirazione e +15 mbar (r) in mandata. Per poter rendere la gestione dell'impianto il più flessibile possibile, ciascun compressore a lobi sarà dotato di inverter.

Entrambe le macchine saranno dotate di un sistema di controllo elettronico integrato che monitorerà i principali parametri di processo e restituirà allarmi e diagnostica; sulla mandata di

ciascuno di essi sarà presente una valvola di non ritorno (NR) che impedirà il reflusso dell'aria ed un silenziatore di mandata (SI-01, SI-02).

Le mandate dei compressori, in acciaio AISI 304 DN200 spessore 3 mm, confluiranno nel camino CA-01. Il camino sarà in acciaio AISI 304, spessore 3 mm ed DN 400 e sarà coibentato con un materassino di lana di roccia, sia per isolarlo termicamente che per mitigare una eventuale sua rumorosità.

Al camino saranno presenti un sensore di temperatura PT100 (TE/TT-2004), un bocchello DN15 di presa campione con annessa valvola (HV-2005) ed una sonda di aspirazione collegata ad un analizzatore in continuo di SOV/VOC di tipo FID (AI/AT-2001), necessario al monitoraggio in continuo delle emissioni.

L'analizzatore FID monitorerà in continuo la presenza di composti organici volatili nell'effluente gassoso e restituirà un segnale di guardia nel caso la concentrazione di VOC superi i $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ ed un segnale di allarme nel caso la concentrazione superi i $10\text{mg}/\text{Nm}^3$. Per i dettagli riguardanti le logiche di funzionamento inerenti alle concentrazioni di inquinanti al camino, si consulti l'elaborato E2.4.

Per il dettaglio delle opere elettromeccaniche progettate fare riferimento agli elaborati E2.2, E2.3, E2.4, E4.2 ed alle Tavole 06, 08.4, 08.5, 10.1 e 10.2.

4.7 OPERE ELETTRICHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Si riporta una breve descrizione delle opere elettriche previste nell'impianto e della relativa normativa di riferimento, per i dovuti approfondimenti si consulti l'elaborato E2.4, "Relazione impianti elettrici e telecontrollo".

L'impianto elettrico è stato progettato nell'ambito della Legge n°186 del 1 Marzo 1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici, secondo quanto prescritto dal Decreto Legge n°37 del 22 Gennaio 2008 il nuovo regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, e dalle norme vigenti del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

L'impianto di trattamento SVE in progetto prevede dal punto di vista elettrico un sistema di distribuzione di tipo TT trifase con neutro, tensione nominale 400/230V, potenza assorbita 95kW.

Il punto di consegna dell'energia, da parte del distributore avverrà in apposito vano, con accesso dall'area esterna. Il collegamento tra il contatore energia del distributore e il quadro generale impianto avverrà in cavo a doppio isolamento posato in apposito cunicolo. Adiacente al vano fornitura, all'interno della struttura sarà installato il quadro generale QG, contenente al suo interno

gli interruttori a protezione delle linee di distribuzione che alimentano le utenze elettriche presenti nel locale stesso (illuminazione e prese), le apparecchiature elettriche previste dal processo (compressori aspirazione aria, compressore aria strumentale) ed i circuiti ausiliari di comando.

Per quanto riguarda la classificazione dei locali questi risultano essere i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio e vengono classificati dalla norma come *luoghi di tipo "B" strutture portanti combustibili*. Conseguentemente le condutture elettriche dovranno essere tali da non causare l'innesco e o la propagazione di incendi ed i componenti dell'impianto dovranno essere racchiusi in opportune.

Inoltre l'impianto è stato progettato con tutte le dovute protezioni, cioè da sovracorrenti, contatti diretti ed indiretti e scariche atmosferiche.

L'impianto elettrico di distribuzione sarà composto dai seguenti elementi:

- Quadri elettrici: QG- quadro generale di impianto di trattamento SVE e QCP-quadro di comando pneumatica
- Prese e utilizzatori fissi;
- Illuminazione ordinaria;
- Illuminazione di emergenza;
- Impianto di terra;
- Comando di emergenza;
- Impianto antintrusione.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge 1° marzo 1968 n.186 e dal Decreto Legge n°37 del 22 Gennaio 2008 il nuovo regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Le caratteristiche degli impianti stessi dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto.

Al termine dei lavori l'installatore dovrà eseguire le verifiche finali atte ad accertare l'esecuzione degli impianti in conformità alle indicazioni fornite nel presente progetto e alle disposizioni legislative e normative.

In particolare le verifiche saranno effettuate secondo le modalità descritte nella Norma CEI 64-8 capitolo 61 le quali prevedono:

- esame a vista;
- verifica delle protezioni contro i contatti diretti e indiretti;
- controllo efficienza interruttori differenziali;
- misura della resistenza di terra,

- prova di continuità del conduttore di protezione e dei conduttori di equipotenzialità primari e secondari;
- misura della resistenza di isolamento.

Ultimato l'impianto elettrico l'impresa installatrice dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità dell'impianto alla regola dell'arte, secondo quanto prescritto dal D.M. 37 del 2008.

In base alla legislazione e normativa prevista, l'impianto elettrico una volta realizzato dovrà essere soggetto a regolare manutenzione ordinaria ed eventualmente straordinaria. In particolare si dovrà verificare il mantenimento nel tempo delle caratteristiche minime di funzionamento dei sistemi di protezione quali:

- impianto di terra;
- conduttori di protezione;
- collegamenti equipotenziali principali e secondari;
- interruttori differenziali e magnetotermici;
- isolamento dei conduttori dell'impianto elettrico;
- mantenimento del grado di protezione IP in relazione al luogo di installazione.

Per il dettaglio delle opere elettriche progettate fare riferimento agli elaborati E2.3, E2.4, E4.2 ed alle tavole Tav.07 e 08.4.

4.8 OPERE DI CONTROLLO E TELECONTROLLO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Per il funzionamento dell'impianto in progetto è richiesta la presenza di elementi di controllo: la logica di controllo dovrà essere eseguita da un sistema di controllo programmabile.

Il controllore logico programmabile o programmable logic controller (PLC) è un computer specializzato nella gestione dei processi industriali: il PLC esegue un programma ed elabora i segnali digitali ed analogici provenienti da dispositivi collocati sull'impianto (sensori) ed invia segnali di output a dispositivi atti ad eseguire un'azione (attuatori).

Nello specifico il PLC dovrà essere configurato in modo da consentire la supervisione e la visualizzazione dei trend relativi al funzionamento dell'impianto di sollevamento, mediante segnali da gestire con un sistema di controllo dedicato o facendo riferimento a quello di stabilimento.

In particolare dovrà essere possibile il monitoraggio dei seguenti dati:

- Stato di tutte le apparecchiature elettromeccaniche;
- Acquisizione dei segnali della strumentazione di campo.

Il sistema di controllo adibito all'acquisizione ed al monitoraggio dei vari parametri dell'impianto di trattamento SVE avrà una sezione dedicata alla registrazione, gestione ed archiviazione dei dati registrati.

Gli allarmi relativi al controllo ed alla supervisione del sistema si prevede che siano automatizzati, con gestione affidata ad un software che identificherà in modo semplice e di immediata comprensione le parti e gli elementi del sistema interessati da difformità rispetto agli stati o range operativi stabiliti per il corretto funzionamento del sistema.

Il sistema sarà predisposto di telecontrollo tramite Web server.

Il Web server offre la possibilità di osservare la CPU da Internet o dall'Intranet aziendale, l'analisi e la diagnostica sono pertanto possibili a grandi distanze.

I messaggi e le informazioni di stato vengono visualizzati su pagine HTML i cui accesso avviene a mezzo di browser di rete.

Tramite Web server è possibile leggere le seguenti informazioni dalla CPU:

- Pagina iniziale con informazioni generali sulla CPU
- Informazioni identificative
- Contenuto del buffer di diagnostica
- Messaggi (senza possibilità di conferma)
- Informazioni su PROFINET
- Stato delle variabili
- Tabelle delle variabili

Singole pagine web possono essere progettate e utilizzate per una particolare applicazione.

Inoltre, vi è una speciale sintassi di comando (comando AW P) per la comunicazione diretta con la CPU. Per informazioni inerenti alle modalità di accesso alla CPU si consulti l'elaborato E2.4.

5 BONIFICA DELLA CISTERNA DI OLIO COMBUSTIBILE

5.1 ATTIVITÀ DI BONIFICA

A conferma di quanto riportato nei progetti preliminare e definitivo è prevista la bonifica della cisterna di olio combustibile rinvenuta con i saggi effettuati nel resede tra la ex Lavanderia La Rapida e la ex Conceria Massini, ubicata come riportata nelle Tav.3.2 e Tav. 11. Come desumibile dagli elaborati del progetto definitivo, la cisterna rinvenuta ha una lunghezza di 4 m ed un diametro di 1,9 m.

In base alla normativa vigente le cisterne infatti, al momento della loro dismissione se non vengono vetrificate ed utilizzate per altro scopo, costituiscono un rifiuto a tutti gli effetti e devono quindi essere bonificate e rimosse.

Si riporta in seguito la procedura che si intende eseguire, comunque già indicata nella pregressa fase di progettazione definitiva approvata.

L'attività prevede la riapertura dello scavo già effettuato con la messa a vista della parte superiore della cisterna e del pozzetto di carico, dopodiché l'apertura, la pulizia ed il lavaggio del pozzetto di carico della cisterna, con il distacco di eventuali tubazioni collegate.

Successivamente si procede, tramite l'intervento di autobotte ad alta aspirazione ed automezzi omologati per il trasporto di materie pericolose, all'aspirazione dei fondami pompabili ed al loro successivo conferimento ad impianto autorizzato allo smaltimento. Il serbatoio dovrà poi essere degasato con immissione forzata di aria e, tramite l'intervento di un addetto all'interno del serbatoio, dovrà avvenire la raschiatura ed il lavaggio a pressione delle lamiere interne con apposito detergente ed asciugatura.

L'accertamento di assenza di vapori infiammabili od esplosivi all'interno del serbatoio il controllo esplosimetrico avverrà contestualmente alla certificazione di Gas-Free: l'attività sarà completata anche con un controllo visivo, dal rilascio di una mappatura identificatrice e dalla fornitura dei formulari relativi allo smaltimento dei rifiuti prodotti.

Dopo tale fase si prevede di effettuare una prova di tenuta non distruttiva, ad ultrasuoni, con capacità di rilevazioni perdite > 99,7% certificata EPA: la prova si ritiene necessaria per verificare l'assenza di rotture e quindi scongiurare la contaminazione del terreno sottostante la cisterna.

Una volta eseguita la bonifica, la cisterna verrà lasciata in loco previo riempimento a mezzo di miscela liquida di cemento e bentonite (boiaccia) fino al completo riempimento dei vuoti.

La scelta di non rimuovere la cisterna, già assunta in fase di progettazione definitiva, è stata presa per evitare eventuali problemi di stabilità per lo scavo e per i fabbricati adiacenti: la cisterna, infatti, risulta ubicata a pochi metri dagli edifici circostanti.

5.2 ATTIVITÀ DI CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

Unitamente all'attività di bonifica sarà da eseguirsi una caratterizzazione del terreno circostante alla cisterna interrata, al fine di identificare eventuali criticità. Si prevede l'esecuzione di numero 4 carotaggi ambientali a secco ad una distanza di circa 40 cm dalle pareti esterne della cisterna, come illustrato in Tav.11. Tali sondaggi saranno indicati con le sigle S1, S2, S3 ed S4.

Le carote derivanti dai sondaggi ambientali a secco permetteranno di caratterizzare il profilo verticale di ogni sondaggio.

Inoltre si prevede di realizzare prove Lefranc in avanzamento della perforazione per la determinazione della permeabilità caratteristica dei suoli.

Da ciascuno dei quattro sondaggi S1, S2, S3 ed S4 si prevede il prelievo di tre campioni alle profondità di -1, -3 (comunque dovrà corrispondere alla quota di appoggio su terreno della cisterna) e -4 metri dal piano campagna (comunque dovrà corrispondere ad 1 metro al di sotto del piano di appoggio della cisterna). I 12 campioni così estratti dovranno essere inviati ad un laboratorio qualificato per l'esecuzione delle analisi analitiche e chimiche.

La formazione del campione dovrà essere eseguita in modo da limitare la volatilizzazione e pertanto sono da ridursi al minimo i tempi di esposizione all'aria del materiale da campionare.

Le operazioni di formazione del campione dovranno essere condotte immediatamente dopo la deposizione della carota nell'apposito contenitore prima della deposizione in cassetta catalogatrice e prima di procedere alle operazioni di descrizione.

A riguardo dell'operazione vera e propria di prelevamento, dovrà essere utilizzata una spatola o paletta in acciaio inox, selezionando casualmente alcune aliquote su tutta la lunghezza della colonna da campionare. Successivamente il materiale prelevato dovrà essere immediatamente inserito in un contenitore idoneo con tappo a tenuta riempito completamente e sigillato immediatamente. Tale operazione di trasferimento dovrà occupare il minor tempo possibile in modo da ridurre al minimo l'esposizione del campione all'aria.

Dopo la formazione del campione, questo dovrà essere trasferito in un contenitore refrigerato e inviato entro le 24 ore al laboratorio.

Le analisi dovranno essere eseguite sul campione tal quale senza eseguire la vagliatura, fermo restando l'eventuale allontanamento manuale di corpi estranei.

Su un'aliquota a parte dello stesso campione sarà determinato il contenuto d'acqua al fine di poter riferire la concentrazione di inquinante alla sostanza secca.

Il protocollo analitico da seguire viene illustrato nella seguente tabella:

Sigla campioni	N. campioni	Parametri
S1, S2, S3, S4	12 campioni (profondità -1 m da pdc, - 3 m da pdc, - 4 m da pdc)	ANALISI PROPEDEUTICHE AD UNA EVENTUALE ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA: • Analisi granulometrica completa, comprensiva di setacciatura e sedimentazione, restituzione della curva cumulativa delle frazioni identificate, classificazione USDA. • Contenuto volumetrico d'acqua (Θ_W) • Densità umida (ρ_W) • Porosità efficace (Θ_e) • Peso specifico o massa volumica reale con picnometro (G_{sHe}) ANALISI CHIMICHE: per l'individuazione di: • DR105° • scheletro • FOC • piombo • nichel • cadmio • rame • zinco • cromo totale • idrocarburi C<12 e C>12 • ammine aromatiche • alifatici clorurati ANALISI DI SPECIAZIONE DEGLI IDROCARBURI: Analisi di speciazione degli idrocarburi secondo le classi MADEP, alifatici C5-C8, alifatici C9-C18, alifatici C19-36, aromatici C9-C10, aromatici C11-C22, idrocarburi totali, sui campioni di terreno in corrispondenza del piano di appoggio della cisterna.

Figura 10. Tabella analisi per bonifica della cisterna

Si sottolinea che le analisi chimiche dovranno essere condotte da un laboratorio qualificato e realizzate secondo le metodiche ufficiali vigenti e riconosciute dagli Enti di Controllo.

6 EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI E SULLA SALUTE

Nel presente capitolo vengono sinteticamente descritti i prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini, attraverso l'analisi dei seguenti aspetti ambientali:

- l'aria;
- il clima;
- l'acqua;
- il suolo;
- la flora, la fauna e gli ecosistemi;
- il paesaggio;
- il clima acustico;
- le risorse energetiche;
- la viabilità;
- i rifiuti.

La definizione dell'area di studio e di impatto risulta essenziale e cruciale per la determinazione e la quantificazione degli impatti prodotti dall'opera in progetto sul territorio circostante.

Localmente la perimetrazione assumerà carattere areale in concomitanza del punto di ubicazione del nuovo depuratore: pertanto saranno considerate le aree ricadenti nel cerchio centrato sul punto in cui sarà ubicato l'impianto con raggio 500 m circa.

Gli aspetti ambientali, gli impatti ed i recettori sensibili saranno analizzati alla luce di tale area di indagine, anche se per alcuni di essi, come ad esempio le tematiche su rifiuti, viabilità ed energia, sarà indicata una diversa scala di definizione, in relazione ad una più ampia ricaduta degli impatti correlati ad essi.

6.1 LA FASE DI CANTIERE

6.1.1 L'aria

Durante la fase di cantiere la risorsa ambientale in questione è toccata in maniera poco significativa dalle attività di cantiere e con esclusivi riflessi a livello locale, in quanto su essa ricadono solo quegli impatti derivanti dalle attività di movimentazione inerti (attività di scavo, sbancamenti, riporti di terreno), nonché dalle attività previste durante le lavorazioni presso l'impianto di trattamento (utilizzo di macchine operatrici ed attrezzature varie quali martelli pneumatici, flessibili, trapani, etc.).

Infatti si potrà avere il sollevamento di polveri in concomitanza del trasporto delle tubazioni e delle apparecchiature elettromeccaniche necessarie alla realizzazione dell'opera mediante mezzi a motore e durante le operazioni di scavo per l'interramento delle condotte.

L'impatto principale sarà quello dovuto al sollevamento di particolato inerte, nonché alle emissioni dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici impegnate in tali attività: la propagazione delle particelle inerti dipende fondamentalmente dal vento ed esse si diffondono e si disperdono prevalentemente e significativamente per distanze comunque non superiori ad un centinaio di metri.

Tuttavia l'adozione di opportuni accorgimenti (bagnatura delle piste di transito dei mezzi e dei fronti di scavo e di taglio delle pavimentazioni, copertura dei cumuli di inerti), consentiranno di avere un basso grado di impatto sulla componente aria.

Si dovrà provvedere inoltre a minimizzare i disagi effettuando, se necessario, periodici lavaggi delle sedi stradali interessate ai lavori e se necessario provvedendo al lavaggio ruote dei mezzi di cantiere.

Particolare attenzione andrà posta durante lo svolgimento dei lavori, prendendo tutte le precauzioni possibili per limitare gli impatti sulla viabilità ordinaria. I mezzi di trasporto e di cantiere produrranno inoltre emissioni di gas di scarico, ma in considerazione del loro limitato numero e per la breve durata temporale del cantiere stesso, non si ritiene tale impatto significativo.

In particolare gli inerti saranno approvvigionati di volta in volta nella quantità necessaria per quella giornata di lavoro e le terre di scavo saranno allontanate immediatamente dal cantiere mobile e stoccate in apposita area, tali misure consentiranno di minimizzare le emissioni di polveri a causa del vento ed i conseguenti disagi.

6.1.2 Il clima

In fase di cantiere l'intervento in oggetto non comporta peggioramenti o variazioni della componente climatica o microclimatica del sito in questione.

6.1.3 L'acqua

In fase di cantiere l'ambiente idrico non sarà influenzato dalle attività previste, in quanto esse non prevedono scarichi idrici rilevanti: l'unico scarico che si potrebbe avere sarebbe quello derivante dai servizi igienici del personale addetto ai lavori, che però non dovrà sussistere per l'adozione di w.c. di tipo chimico.

Eventuali fenomeni di sversamento di sostanze contaminanti il suolo e di conseguenza le acque di ruscellamento dovranno essere gestiti in maniera opportuna, seguendo apposite procedure operative mirate a limitare gli impatti ed a bonificare le aree coinvolte.

Per le attività cantieristiche si deve prevedere di utilizzare l'acqua di acquedotto: tale fabbisogno non provocherà significativi impatti, sia per la modesta quantità di acqua che occorrerà, sia per la limitata durata nel tempo delle operazioni.

6.1.4 Il suolo

L'intervento in progetto non porterà a particolare perdite di territorio aperto, in quanto l'intervento ricade in un ambito artigianale quale quello definito dall'area del centro commerciale in essere.

Il suolo ed il sottosuolo saranno interessati in modo poco impattante dagli interventi previsti ed esclusivamente su sviluppo areale in concomitanza del punto di ubicazione dell'impianto di trattamento.

L'intervento prevede la realizzazione di strutture di modesta entità, che comportano una minima movimentazione di terreno che non altererà la morfologia del suolo rispetto allo stato attuale.

Il terreno che sarà interessato dall'intervento ha un andamento pressoché pianeggiante secondo la direttrice nord – sud, come è possibile evincere dalle quote altimetriche della zona.

Durante la fase di cantiere dovranno essere adottati servizi igienici di tipo chimico al fine di evitare qualsiasi tipo di contaminazione del suolo, così come dovranno essere utilizzati cassoni scarrabili per l'accumulo dei rifiuti prodotti.

Eventuali aree a contatto con liquami o altri materiali contaminanti (vasche di raccolta reflui, aree di stoccaggio rifiuti) dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e dotate di appositi sistemi di drenaggio in modo da evitare possibili spandimenti nel terreno di sostanze inquinanti.

Le terre derivanti da operazioni di scavo, a seconda della propria natura e della loro caratterizzazione, saranno o parzialmente riutilizzate per i rinterri o inviato a smaltimento come rifiuto (essenzialmente scarifica di sede stradale e materiale in eccesso dagli scavi) presso un impianto autorizzato.

6.1.5 La flora, la fauna e gli ecosistemi

In generale le operazioni previste in fase di cantiere non incidono in modo significativo sulla flora e sulla fauna caratterizzanti le aree interessate dall'intervento, anche in virtù dell'antropizzazione dei luoghi interessati dalle lavorazioni.

L'impianto di trattamento e le reti di aspirazione con comporteranno "consumo" di terreno vergine, ma comunque il rischio o il pericolo che esse interferiscano in qualche modo su flora e fauna è veramente basso e limitato ad 1 m di profondità ma soprattutto a carattere locale.

L'area di intervento è sprovvista di vegetazione in quanto situato in ambito artigianale antropizzato.

In fase di cantiere gli impatti principali per la flora e fauna saranno quelli dovuti alla deposizione secca di particolato inerte sollevato durante i trasporti e le operazioni di scavo, la quale può avere effetti nocivi sulle foglie, soprattutto durante i periodi secchi e soleggiati, interferendo con la fotosintesi e la traspirazione stomatica. L'effetto è in ogni caso assai limitato e comunque facilmente mitigabile da una semplice pioggia, considerando che le piante sono per altro in grado di sopportare agevolmente tali condizioni anche per più giorni consecutivi.

Le specie vegetazionali e faunistiche proprie delle aree limitrofe alle zone di intervento risentiranno in maniera marginale delle attività, ad eccezione di quelle interessanti le aree adiacenti alle strade percorse dai mezzi di trasporto dei materiali. A tal proposito si fisseranno dei bassi limiti di velocità per i mezzi circolanti, al fine di diminuire la probabilità di abbattimento di fauna autoctona.

In termini ecosistemici l'impatto maggiore connesso alla realizzazione dell'intervento si avrà nella sottrazione di biomassa vivente presente nel soprassuolo (vegetazione e fauna) e nel suolo (microflora, microfauna, microrganismi batterici, ecc.) per effetto degli scavi di terreno operati in fase realizzativa dell'impianto.

Comunque gli ecosistemi non risentiranno in maniera significativa delle attività previste nella fase di cantiere, anche in virtù dell'adozione di accorgimenti finalizzati alla diminuzione di possibili impatti negativi. Ad ogni modo la tipologia stessa degli interventi previsti non costituirà un pericolo per la vita delle popolazioni floristiche e faunistiche proprie delle aree limitrofe all'area di intervento.

6.1.6 Il paesaggio

L'aspetto ambientale in questione risulta poco influenzato dalle attività previste in fase di cantiere, per gli impatti sul paesaggio e sulla qualità visiva dello spazio aperto derivanti dalle attività di scavo, di costruzione e di trasporto: comunque, come anticipato precedentemente, occorre osservare come lo stato attuale del sito oggetto di intervento sia già caratterizzato da una importante presenza antropica.

Gli impatti derivanti dalla fase di cantiere risultano poco significativi, limitati al tempo necessario alla realizzazione delle opere.

Ad ogni modo al termine delle operazioni di cantiere si prevede il ripristino ambientale dei luoghi interessati dai lavori alle condizioni precedenti all'intervento.

6.1.7 Il clima acustico

Il clima acustico viene inteso come una valutazione dello stato dei valori di rumore presenti nel territorio, prima che venga realizzata un'opera, al fine di verificare l'ottemperanza di detti valori con quelli definiti dal D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 relativamente alla classe d'uso del territorio.

Principale descrittore del clima acustico è l'andamento temporale nelle 24 ore del livello sonoro equivalente di pressione sonora ponderato A, misurato ad intervalli non superiori all'ora.

Dove la variabilità o le caratteristiche del rumore rendano il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A non sufficientemente rappresentativo del fenomeno acustico, le misure fonometriche dovranno essere estese ad altri descrittori, quali livelli percentili LN, alla loro distribuzione statistica e all'analisi in frequenza.

La legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447/1995) stabilisce l'obbligo per tutti i comuni di predisporre la classificazione del territorio (denominata zonizzazione acustica o azzonamento acustico del territorio), cioè la suddivisione del territorio in particelle omogenee riferite alle classi di destinazione d'uso definite dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, alle quali vengono associati valori limite di emissione e di immissione e valori di attenzione e di qualità per il periodo diurno e notturno.

Ai fini della legge 447/95 si definiscono:

- "**valori limite di immissione**" il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione sono ulteriormente suddivisi in:

1. **valori limite assoluti**, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 2. **valori limite differenziali**, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.
- "**valori limite di emissione**" il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

- **"valori di qualità"** i valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Le classi di destinazione d'uso del territorio previste dalla normativa (tabella A, D.P.C.M. 14/11/1997), alle quali sono associati specifici limiti sui livelli acustici ammissibili, sono:

classe I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.;

classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;

classe III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

classe IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;

classe V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;

classe VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Con la L.R. n. 89/1998 (Norme in materia di inquinamento acustico) e i successivi atti regolamentari, la Regione Toscana ha dato attuazione alla legge quadro nazionale, assumendo la tutela ambientale ai fini acustici quale obiettivo operativo della programmazione territoriale.

Il Comune di Montescudaio è dotato di un Piano di Classificazione Acustica approvato con Deliberazione n. 18 del 21.05.2005.

Secondo la zonizzazione acustica del Comune di Montescudaio, l'area interessata dall'impianto SVE si trova nella classe V.

Nella tabella seguente sono indicati per ogni classe acustica i valori limite, i limiti assoluti di immissione e i valori di qualità, diurni e notturni, in base al D.P.C.M. 14/11/1997.

Valori limite di emissione - Leq in dB(A), art. 2 del DPCM 14.11.1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

Figura 11. Valori limite di emissione sonora

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A), art. 3 del DPCM 14.11.1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 12. Valori limite di immissione sonora

Valori di qualità - Leq in dB(A), art. 4 del DPCM 14.11.1997		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Figura 13. Valori limite di qualità acustica

Modificazioni del clima acustico si avranno prevalentemente in fase di scavo per la posa delle tubazioni interrate e durante la costruzione dell'impianto SVE, sia per l'utilizzo di macchine operatrici che per le attività di trasporto con automezzi dei materiali e delle apparecchiature necessari alla realizzazione degli impianti.

Durante la fase di cantiere verranno comunque rispettati i limiti di legge relativamente al rumore sia in ambiente di lavoro che in ambiente esterno.

Se comunque in particolari fasi di lavorazione si avessero superamenti di uno o più limiti imposti dalla normativa acustica verrà presentata al Comune di Montescudaio apposita richiesta di deroga ai limiti normativi ai sensi dell'art. 2, comma 2, lettera c, della L.R. 89/98 e s.m.i., con le modalità previste dal corrispondente Regolamento Comunale o dalla D.C.R.T. 22.2.2000, n. 77, allegato I, parte 3.

Per maggiori dettagli relativi alla componente ambientale in esame fare riferimento all'elaborato E 2.6.

6.1.8 Le risorse energetiche

In fase di cantiere gli impatti negativi in termini di consumi energetici sono bassi ed interesseranno soprattutto i consumi di energia elettrica e di carburante per autotrazione, pertanto in termini ambientali, i consumi energetici correlati alla fase di cantiere non provocheranno ricadute significative sull'ambiente.

6.1.9 La viabilità

I lavori di realizzazione delle reti di distribuzione e dell'impianto di trattamento potranno comportare disagi alla viabilità ordinaria, che andranno gestiti con particolare attenzione cercando di velocizzare il più possibile i tempi di cantiere, realizzando aree di stoccaggio di materiali adeguate, razionalizzando e limitando per quanto possibile alle ore non di punta il transito degli automezzi di cantiere.

La realizzazione dell'intervento comporterà comunque un trascurabile aumento del traffico veicolare in ingresso ed in uscita dal territorio comunale, per il trasporto di mezzi, materiali e persone.

Per quanto riguarda la fruibilità agli utenti del Centro Commerciale si prevede di realizzare gli scavi delle reti di aspirazione garantendo comunque una viabilità di accesso-uscita, attraverso l'uso di piastre metalliche carrabili da porre sopra gli scavi.

6.1.10 I rifiuti

Con la fase di cantiere inevitabilmente si produrrà un quantitativo di rifiuti da smaltire, correlati alle attività previste per la realizzazione degli interventi.

Per quanto possibile si potrà prevedere l'utilizzo di inerti per la formazione di massicciate o riempimenti, di cui quota parte costituita da inerti derivanti da riciclaggio.

La quantità di rifiuti prodotti dall'attività di cantiere è destinata allo smaltimento in accordo alla vigente normativa in materia.

In ogni caso dovranno essere minimizzati gli sprechi dei materiali impiegati, promuovendo quando possibile il riutilizzo degli stessi: inoltre dovrà essere predisposta una raccolta differenziata per minimizzare la quantità di rifiuti da destinarsi a discarica (raccolta separata di legno, cartone, materiali ferrosi, vetro, ...).

6.2 LA FASE DI ESERCIZIO

6.2.1 L'aria

Dal punto di vista delle emissioni inquinanti, il rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006 dovrà essere garantito dall'impianto che dovrà soddisfare il rispetto dei limiti, impiegando le migliori tecnologie disponibili, ad alta efficienza e con bassi livelli d'inquinanti.

Le emissioni in atmosfera saranno rappresentate da quelle in uscita dal camino dell'impianto SVE, e dovranno rispettare i valori limite riportati nella tabella D, Classe II, Allegato 1, Parte IV del DLgs 152/06 e s.m.i., che corrisponderanno ad un valore di concentrazione totale (sommatoria dei

contaminanti, ovvero tetracloroetilene e tricloroetilene) pari a 20 mg/Nmc e 100 g/h come flusso di massa.

Il camino scaricherà ad una altezza da terra di 8,60 m e si accederà al punto di campionamento salendo sopra la passerella, munita di protezione laterale costituita da apposito parapetto, mediante due scale alla marinara.

Il camino sarà equipaggiato con porta di campionamento, con strumentazione per la misura in continuo dei SOV tipo FID, che permetterà il monitoraggio e controllo in continuo della emissione.

Come da progetto definitivo approvato si prevede l'impostazione di due soglie di allarme, una di attenzione al valore di 5 mg/Nm³ e la seconda di allarme al valore di 10 mg/Nm³.

6.2.2 Il clima

Con l'intervento in progetto non si prevedono modificazioni significative al microclima indotte dall'ampliamento dell'impianto di depurazione.

6.2.3 L'acqua

Tale componente ambientale non sarà impattata direttamente dall'entrata in esercizio dell'impianto di trattamento. Semmai risentirà positivamente dall'intervento in progetto nell'ambito delle acque di falda sotterranea, per la bonifica del sottosuolo dai composti organoalogenati attualmente presenti.

La bonifica del sottosuolo infatti consentirà di diminuire di molto la migrazione verso la falda sotterranea dei contaminanti presenti, pertanto in generale si avranno impatti positivi significativi sull'ambiente idrico di sottosuolo.

6.2.4 Il suolo

La componente suolo sarà ovviamente interessata positivamente dall'intervento in progetto per la bonifica stessa della matrice in questione.

La qualità del suolo attuale nel tempo migliorerà necessariamente per effetto dell'entrata in esercizio dell'impianto di trattamento, per effetto dell'estrazione di importanti quantità di solventi che attualmente inquinano la matrice terreno.

6.2.5 La flora, la fauna e gli ecosistemi

In generale sia la flora, sia la fauna che gli ecosistemi trarranno beneficio dalla realizzazione del progetto, per le ragioni sopra esposte nei temi aria, acqua e suolo.

6.2.6 Il paesaggio

Per la natura delle opere in progetto non si prevedono particolari modifiche paesaggistiche, in quanto rispetto allo stato attuale il nuovo impianto di trattamento andrà a inserirsi adeguatamente nel contesto già industriale ed artigianale presente.

L'impatto visivo dell'impianto è stato preso in considerazione sia in fase di progettazione dei vari volumi sia nella fase di scelta delle finiture dell'impianto.

La scelta di dotare l'impianto di una copertura in legno lamellare è finalizzata ad inserire adeguatamente l'intervento rendendolo funzionale e allo stesso tempo gradevole alla vista.

6.2.7 Il clima acustico

Particolare cura ed attenzione è stata rivolta alla scelta di soluzioni progettuali ed impiantistiche finalizzate al contenimento dell'impatto acustico dell'impianto.

Per quanto riguarda le emissioni acustiche dell'impianto SVE, le apparecchiature potenzialmente fonte di disturbo sono essenzialmente i compressori che verranno dotati di box insonorizzato e silenziatori per l'abbattimento del rumore all'emissione al camino.

Si prevede di installare pannellature fonoassorbenti sul perimetro dell'impianto ed in prossimità della copertura in grado di abbattere notevolmente il rumore prodotto dall'impianto.

Inoltre i camini di scarico saranno coibentati al fine di contenere l'impatto acustico dovuto al transito del fluido all'interno.

Le apparecchiature da installare per l'impianto SVE rispetteranno i limiti vigenti sul territorio comunale per quanto riguarda immissione ed emissione.

Ad ogni modo il rispetto di tali limiti verrà verificato in fase di esercizio con lo svolgimento di una opportuna campagna di misure fonometriche ai recettori individuati limitrofi alle fonti di rumore.

Per maggiori dettagli relativi alla componente ambientale in esame fare riferimento all'elaborato E 2.6.

6.2.8 Le risorse energetiche

Il progetto è stato sviluppato eseguendo un'accurata selezione sulla tipologia delle apparecchiature occorrenti per il funzionamento degli impianti, in particolare la scelta si è indirizzata verso quelle apparecchiature che siano in grado di garantire elevati rendimenti ed un certo risparmio energetico. In tale scenario i compressori dell'impianto SVE, che sono le utenze a maggior assorbimento elettrico, verranno equipaggiati con inverter, in modo da poterli utilizzare nelle configurazioni di esercizio richieste permettendo pertanto la ottimizzazione del consumo di energia elettrica. In particolare rispetto al progetto definitivo è stata selezionata una tipologia di macchina più performante e quindi dai minori consumi elettrici.

6.2.9 La viabilità

Tale componente non sarà minimamente interessata dall'opera ad eccezione degli sporadici interventi di manutenzione e gestione presso l'impianto di trattamento o per il ritiro ai fini di smaltimento dei carboni attivi esausti.

6.2.10 I rifiuti

Tale componente sarà limitatamente interessata dai rifiuti prodotti durante le normali attività di manutenzione degli impianti e per lo smaltimento dei carboni attivi.

6.3 CONCLUSIONI RELATIVI AGLI EFFETTI AMBIENTALI

Dopo una sommaria analisi degli impatti prevedibili dell'opera sulle componenti ambientali interessate dal progetto nelle fasi di costruzione ed esercizio, sono state indicate le scelte per gli interventi di miglioramento ambientale, nonché i pertinenti riferimenti della normativa nazionale e regionale vigente in campo ambientale.

In definitiva si rileva che non esistono condizioni ostative alla realizzazione del progetto proposto e che i lievi impatti negativi che la realizzazione dell'opera comporterà saranno ridotti al minimo e comunque mitigati con l'adozione degli accorgimenti e precauzioni descritti nel corso della presente relazione.

Tali impatti negativi risultano comunque del tutto trascurabili in relazione al notevole beneficio ambientale che sarà conseguito tramite l'attività di bonifica.

7 TEMPISTICA ESECUZIONE LAVORI

La tempistica per la esecuzione dei lavori è valutata in 120 giorni naturali e consecutivi, il tutto secondo le indicazioni contenute nel cronoprogramma elaborato E9.

8 GESTIONE IMPIANTI

Una volta realizzato l'impianto SVE si procederà alla sua messa in marcia mediante un periodo di messa a punto controllata, con le modalità ed i controlli puntualmente descritti nel piano di monitoraggio, elaborato E5.2.

Per quanto riguarda la valutazione dei costi di gestione essi sono riportati in apposito capitolo della relazione specialistica E2.5, dai quali è possibile evincere i costi di gestione annui per l'intero arco temporale presunto necessario per conseguire la bonifica ambientale.

9 INDIVIDUAZIONE CATASTALE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Nell'elaborato E11 si riporta l'individuazione catastale ed il piano particellare relativo all'intervento in progetto.

10 COSTI E QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Nell'elaborato E7.1 si riportano i costi, suddivisi sulle diverse voci a seconda della natura delle opere, relativi all'intervento in progetto.

Nell'elaborato E7.2 si riporta il quadro economico complessivo relativo all'intervento in progetto.