OPERE - SERVIZI ECOLOGICI - ENERGIE

ECOFOR service

* * * * * * * * *

# AUMENTO DELLE VOLUMETRIE ATTRAVERSO LA SOPRAELEVAZIONE DEL COLMO PER LA DISCARICA TIRO A SEGNO UBICATA IN LOC. NAVACCHIO NEL COMUNE DI CASCINA (PI) GESTITA DA ECOFOR SERVICE S.P.A.

* * * * * * * * *

## NUOVA DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

# RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA


Progettisti:
Dott. Geol. Raffaele Isolani
Dott. Ing. Tommaso Pandolfi

Collaboratore:
Dott. Geol. Andrea Bueti

Controlli Sicurezza Ambientale
srl di Mauro Giardi & C.
Società Certificata ISO 9001

Via Paolini 21/r
59100 Prato
Tel. +39 0574 693253
www.csaprato.it
e-mail: csa@csaprato.it
PEC: csa@pec.conmet.it


Documento:

P01

Data:

Giugno 2017

Revisioni:

| Num. | Data | Redatto | Verificato |
|---|---|---|---|
| 0 | 15/06/2017 | T.P. | R.I. |
| | | | |
| | | | |

# INDICE

**1. PREMESSA ..... 1**

**1.1. Dati del Proponente ..... 2**

**2. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO IPPC ..... 4**

**2.1. Ubicazione della discarica ..... 4**

**2.2. Sistema autorizzativo in essere ..... 5**

**2.3. Inquadramento degli strumenti urbanistici, piani territoriali e piani di settore . 7**

2.3.1. Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) ..... 7

2.3.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) ..... 14

2.3.3. Piano Strutturale del Comune di Cascina (P.S.) ..... 22

2.3.4. Regolamento Urbanistico del Comune di Cascina (R.U.) ..... 27

2.3.5. Piano di classificazione acustica comunale ..... 31

2.3.6. Piano Strutturale Intercomunale dell'Area Pisana ..... 33

2.3.7. Programma Regionale di Sviluppo 2016 – 2020 (P.R.S.) ..... 37

2.3.8. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica dei Siti Inquinati (P.R.B.) .... 38

2.3.9. Piano Interprovinciale dei Rifiuti (P.I.R.) ..... 42

2.3.10. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) ..... 43

2.3.11. Piano di Gestione delle Acque (P.G.A.) ..... 50

2.3.12. Rete Natura 2000 ..... 52

**2.4. Descrizione dello stato del sito ..... 53**

2.4.1. Suolo e sottosuolo ..... 53

*2.4.1.1. Inquadramento geologico ..... 54*

*2.4.1.2. Caratterizzazione geomorfologica ..... 55*

*2.4.1.3. Ricostruzione del modello stratigrafico e idrogeologico ..... 57*

2.4.1.3.1. Unità A – Argille con limo ..... 61

2.4.1.3.2. Unità B - Sabbie limoso-argillose e Argille limose ..... 61

2.4.1.3.3. Unità C - Sabbie debolmente limose ..... 63

2.4.1.3.4. Caratterizzazione meccanica dei terreni delle n. 3 unità individuate . 63

2.4.1.3.5. Sondaggi geognostici realizzati nel 2009 ..... 64

*2.4.1.4. Sismicità dell'area ..... 64*

*2.4.1.5. Uso del suolo ..... 65*

*2.4.1.6. Analisi chimiche sui terreni ....67*
2.4.2. Acqua ....70
*2.4.2.1. Idrografia del sito ....70*
*2.4.2.2. Acque superficiali ....73*
2.4.2.2.1. Analisi chimiche ....73
*2.4.2.3. Acque sotterranee ....78*
2.4.2.3.1. Analisi chimiche ....80
2.4.2.3.2. Verifica funzionalità Barriera Attiva ....90
2.4.3. Aria ....96
*2.4.3.1. Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria ....96*
2.4.3.1.1. Caratteristiche quali-quantitative del biogas di discarica ....97
2.4.3.1.2. Campagna di misurazione delle emissioni diffuse dal corpo discarica. ....98
2.4.3.1.3. Campagna di misurazione della qualità dell'aria ....102
2.4.4. Clima ....109
*2.4.4.1. Precipitazioni ....109*
*2.4.4.2. Temperatura ....110*
*2.4.4.3. Regime anemologico ....110*
*2.4.4.4. Umidità relativa ....111*
*2.4.4.5. Stabilità atmosferica ....112*
2.4.5. Rumore ....113
*2.4.5.1. Descrizione e classificazione acustica del territorio ....113*
**3. CICLI PRODUTTIVI ED ATTIVITA' PRODUTTIVE ....115**
**3.1. La discarica ....115**
3.1.1. Stato autorizzato ....121
*3.1.1.1. Messa in sicurezza di lotti A+B+C+D ....122*
*3.1.1.2. Nuova vasca ....122*
*3.1.1.3. Cella smaltimento amianto ....125*
*3.1.1.4. Completamento delle volumetrie residue della nuova vasca ....125*
3.1.2. Stato di Progetto ....126
*3.1.2.1. Sopraelevazione della colmata ....127*
*3.1.2.2. Modifica al pacchetto di copertura ....128*

*3.1.2.3. Recupero ambientale e di inserimento paesaggistico ..... 130*

*3.1.2.4. Revisione del sistema di monitoraggio delle acque sotterranee ..... 131*

**3.2. Ciclo produttivo ..... 139**

3.2.1. Modalità di conferimento dei rifiuti all'impianto ..... 140

3.2.2. Coltivazione ..... 140

3.2.3. Percolato ..... 141

*3.2.3.1. Struttura del sistema di estrazione e gestione ..... 141*

3.2.3.1.1. Messa in sicurezza ..... 141

3.2.3.1.2. Nuova vasca ..... 142

3.2.4. Apparecchiature ..... 144

*3.2.4.1. Apparecchiature per la messa a dimora dei rifiuti ..... 144*

*3.2.4.2. Linea di captazione del percolato ..... 145*

**4. ENERGIA ..... 147**

**4.1. I consumi della discarica ..... 147**

4.1.1. Consumo di Energia ..... 147

4.1.2. Altri consumi della discarica ..... 148

*4.1.2.1. Acqua di falda ..... 148*

*4.1.2.2. Carburanti ed olii ..... 149*

*4.1.2.3. Materiali sintetici ..... 149*

**5. EMISSIONI ..... 151**

**5.1. Emissioni in atmosfera ..... 151**

5.1.1. Sistemi di contenimento/abbattimento ..... 152

**5.2. Scarichi idrici ed al suolo ..... 152**

5.2.1. Sistemi di contenimento/abbattimento ..... 155

**5.3. Emissioni sonore ..... 156**

5.3.1. Campagna di verifica strumentale ..... 157

*5.3.1.1. Strumentazione e modalità di misura del rumore ..... 157*

*5.3.1.2. Risultati delle misure ..... 160*

*5.3.1.3. Limite di emissione ..... 161*

*5.3.1.4. Limite assoluto di immissione ..... 162*

*5.3.1.5. Limite differenziale di immissione ..... 163*

*5.3.1.6. Confronto fra le misure eseguite negli anni 2012, 2014 e 2016 .....164*

*5.3.1.7. Operazioni di carico/scarico e traffico indotto .....165*

*5.3.1.8. Considerazioni conclusive .....165*

5.3.2. Sistemi di contenimento/abbattimento.....165

**5.4. Rifiuti .....166**

5.4.1. Quantitativo di percolato estratto.....166

*5.4.1.1. Messa in sicurezza .....167*

*5.4.1.2. Nuova vasca .....168*

5.4.1.2.1. Bilancio idrologico .....169

5.4.2. Sistemi di contenimento/abbattimento.....170

**6. BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI.....172**

**7. STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE.....173**

**8. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO.....174**

**8.1. Valutazione complessiva dell'inquinamento ambientale .....174**

8.1.1. Emissioni atmosfera.....174

8.1.2. Emissioni idriche .....175

8.1.3. Emissioni sonore .....175

8.1.4. Materie prime .....176

8.1.5. Rifiuti.....176

**8.2. Valutazione complessiva dei consumi energetici .....177**

**8.3. Valutazione complessiva dei consumi di risorse .....178**

**8.4. Migliori tecnologie disponibili adottate per prevenire l'inquinamento .....178**

8.4.1. Struttura della discarica .....178

8.4.2. Elenco totale delle Migliori Tecnologie Disponibili adottate .....179

**9. GESTIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....187**

**10. PIANO PER IL RIPRISTINO DELL'AREA AL MOMENTO DELLA CESSAZIONE DEFINITIVA DELL'ATTIVITA' .....188**

**10.1. Storia del sito .....188**

**10.2. Ripristino dell'area di discarica .....191**

10.2.1. Capping definitivo .....191

10.2.2. Recupero ambientale ed inserimento paesaggistico .....193

**11. PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI A SEGUITO DELL'ESCLUSIONE DEL PROGETTO DALLA PROCEDURA DI V.I.A. .....197**

**12. MODIFICHE RICHIESTE ALL'ATTO DI AIA VIGENTE .....228**

**12.1. Modifiche apportate al progetto .....228**

**12.2. Modifiche apportate alla copertura definitiva .....229**

**12.3. Modifiche apportate alla rete di monitoraggio.....230**

**12.4. Modifiche apportate ai Piani di gestione della discarica .....232**

## ALLEGATI

**Allegato 1- Documentazione trasmessa al comune di Cascina**

# 1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta allo scopo di fornire gli elementi necessari al rilascio di una nuova AIA, ai sensi del D.lgs. 152/2006 relativamente alle modifiche sostanziali apportate all'impianto di discarica *Tiro a Segno* nel comune di Cascina (PI).

La discarica *Tiro a Segno* è gestita dalla società Ecofor Service S.p.A. e lavora in forza all'atto di Autorizzazione Integrata Ambientale n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i., rilasciato dall'Amministrazione Provinciale di Pisa, *Servizio Sviluppo Sostenibile ed Energia*.

La discarica, individuata con codice IPPC 5.4 – *Discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno di rifiuti o con una capacità totale di oltre 25000 tonnellate* - presenta una volumetria autorizzata al conferimento pari a 210000 $m^3$ (corrispondente ad quantitativo di rifiuti pari a circa 279300 t), così come autorizzato con Decreto n. 4823 del 28/06/2016, dalla *Direzione Ambiente ed Energia del Settore Bonifiche, Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche* della Regione Toscana che ha aggiornato l'atto di AIA n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i..

In data 2 dicembre 2016, la Ecofor Service S.p.A. ha presentato al Settore VIA-VAS – Opere pubbliche di interesse strategico regionale della Regione Toscana l'I*stanza di avvio del procedimento di Verifica di Assoggettabilità di cui all'art. 20 del D.lgs. 152/2006 ed all'art. 48 della L.R. 10/2010*, in merito al progetto di *Aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica Tiro a Segno ubicata in Loc. Navacchio nel Comune di Cascina (PI) gestita da Ecofor Service S.p.A.*.

Il progetto presentato prevede l'ampliamento in elevazione della discarica, mediante ricarico sommitale, con quota di colmo che viene portata dagli attuali 17.5 m s.l.m. a 21.0 m s.l.m., corrispondenti ad una ulteriore volumetria utile ai conferimenti di circa 44000 $m^3$, (corrispondente a circa 58520 t di rifiuti, considerando la densità effettiva registrata per il sito pari a 1.33 $t/m^3$).

Con il progetto in esame, è stato inoltre richiesto di apportare una modifica al pacchetto di copertura definitiva autorizzato, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, costituito da un geocomposito bentonitico, con un altro elemento sintetico, ovvero una geomembrana in HDPE di spessore 2.0 mm, che presenta maggiori garanzie prestazionali sul lungo periodo, oltre che migliori caratteristiche idrauliche.

L'incremento delle volumetrie utili per la discarica *Tiro a Segno*, consente di sfruttare una risorsa già disponibile, conferendo i RCA all'interno di una discarica controllata, adibita per tale scopo, ed evitando di dover individuare tali volumi all'interno di altri impianti, per garantirne il corretto smaltimento. La modifica proposta permettere inoltre di mantenere attivo per un periodo di tempo pari a circa 1 anno un servizio di pubblica utilità, non essendo presenti sul territorio altri impianti con le caratteristiche della discarica *Tiro a Segno*. Infine la realizzazione del progetto si pone nell'ottica di intervenire nel merito delle criticità individuate

nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, in relazione alla carenza storica di impianti di trattamento e smaltimento di rifiuti contenenti amianto.

Con atto n. 1940 del 23/02/2017, la Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche della Regione Toscana ha escluso con prescrizioni dalla procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.lgs. 152/2006, il progetto relativo all'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo, per la discarica *Tiro a Segno*, ubicata in Loc. Navacchio, nel Comune di Cascina (Provincia di Pisa), proposto da Ecofor Service S.p.A..

Con la presente domanda di AIA vengono infine introdotte modifiche al PSC al fine di definire indicatori utili alla pronta ed efficace individuazione di contaminazioni da parte del percolato.

In particolare viste le caratteristiche idrogeologiche e geochimiche del sito, si procederà all'ottimizzazione della rete di monitoraggio, mantenendo il controllo su una selezione dei piezometri ad oggi in esercizio. Inoltre si procederà alla individuazione di nuovi punti di monitoraggio per l'acquifero ospitato nelle ghiaie della formazione geologica dei Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina. Le modifiche apportare alla rete di monitoraggio sono scaturite da uno studio commissionato da Ecofor Service S.p.A. alla società TerreLogiche S.r.l., riguardante una indagine stratigrafica, idrogeochimica e isotopica condotta presso la discarica del Tiro a Segno. Tale studio è stato svolto in collaborazione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR (IGG) con cui TL ha in atto una convenzione di ricerca triennale su tematiche ambientali (Prot. IGG-CNR n. 1449 del 3/6/2015).

Infine nella presente domanda di AIA si procederà all'aggiornamento degli altri Piani Gestionali della discarica per armonizzarli alle modifiche progettuali proposte.

### 1.1. Dati del Proponente

| | |
|---|---|
| Nome e ragione sociale dell'Azienda | Ecofor Service S.p.A. |
| Codice IPPC | 5.4 |
| Codice NA.CE | 90 |
| Codice NOSE-P | 109.6 |
| Codice ISTAT | 38.21.09 |
| Indirizzo | Via Dell'industria snc |
| Località | Gello – Pontedera |
| Provincia | Pisa |
| CAP | 50029 |

| | |
|---|---|
| Telefono | 0587/259001 |
| E-mail | alessandro.salvadori@ecoforservice.it<br>ecoforservice@pec.it |
| Legale Rappresentante | Rossano Signorini |
| Nome della persona referente IPPC (*) e posizione | Ing. Alessandro Salvadori (Direttore Tecnico) |

*(*) Si intende la persona a cui si rivolgono le Autorità per i controlli ed informazioni, i Fornitori, i Clienti ed il Pubblico per qualsiasi problematica relativa alla discarica ed al depuratore*

**Tabella 1 – Dati del proponente**

# 2. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE DELL'IMPIANTO IPPC

Nel presente capitolo vengono analizzate le norme ed i vincoli, nonché i piani e i programmi a carattere settoriale, territoriale, ambientale e paesaggistico, in relazione al progetto in esame.

Viene inoltre eseguita un'analisi dello stato ambientale del sito di ubicazione dell'impianto IPPC, con particolare riferimento a suolo e sottosuolo, acqua, aria, clima e rumore.

## 2.1. Ubicazione della discarica

La discarica del *Tiro a Segno*, è ubicata in Loc. Navacchio, nel Comune di Cascina (PI) lungo la S.P. n. 24 "Arnaccio - Calci". Cartograficamente è identificabile nella Sezione 100 del Foglio 273 della C.T.R. della Regione Toscana.

L'accesso alla discarica è possibile attraverso la stessa S.P. n. 24, che mette in comunicazione la S.S. n. 67 Tosco Romagnola con la S.R. n. 206 Emilia, attraversando tutto l'abitato di Navacchio (PI). In prossimità della zona industriale di Navacchio (zona Nord) la S.P. n. 24 si collega allo svincolo omonimo della S.G.C. FI-PI-LI.

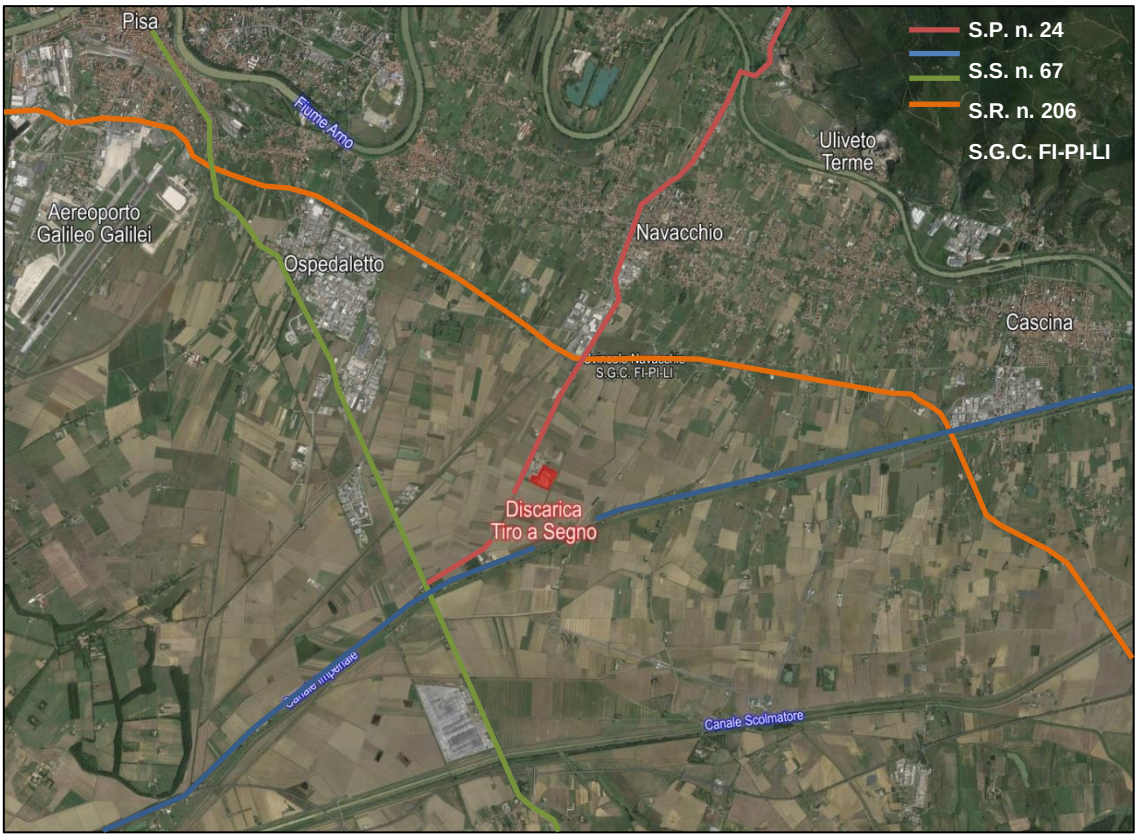


**Figura 1 - Ubicazione della discarica *Tiro a Segno***

Catastalmente, l'area di discarica è rappresentata al N.C.T. del Comune di Cascina nel foglio 48 con i mappali n. 31, 40, 44 e parte del 46, per quanto riguarda i Lotti A, B, C e D, e con i mappali n. 33 e 34, per quanto riguarda il Lotto E.

La discarica si trova all'interno di un paesaggio pianeggiante caratterizzato da un ambiente agricolo con isolate attività industriali, eccezion fatta per l'insediamento industriale di Ospedaletto, posto a NO della discarica e gli insediamenti di Navacchio a N, e quello di Cascina ad E. L'unica attività industriale presente in un intorno significativo, è rappresentata da un impianto di trattamento inerti, ubicato immediatamente a ridosso delle pertinenze della discarica e gestito dalla Società AREA S.r.l.. Attorno alla discarica sono presenti alcune case sparse a testimonianza della persistente vocazione agricola di gran parte del territorio. Oltre alle case sparse, considerando un intorno significativo di "Area Vasta", sono presenti una serie di centri maggiori fra i quali vanno ricordati:

- Navacchio a 3.0 km
- Ospedaletto a 3.0 km
- Vicarello a 4.0 km
- Pisa a 6.0 km
- Cascina a 7.0 km
- Fornacette a 9.0 km
- Pontedera a 13.0 km

### 2.2. Sistema autorizzativo in essere

La discarica è stata autorizzata all'esercizio con Atto di A.I.A. n. 1661 del 21/04/2010, rilasciato dall'Amministrazione Provinciale di Pisa.

Con D.D. n. 2235 del 27/05/2010 viene attestata la conclusione dei lavori di "*Messa in Sicurezza Permanente*" della vecchia porzione di discarica costituita dai lotti A+B+C+D.

La D.D. n. 294 del 27/01/2011, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, ha autorizzato il conferimento in discarica di rifiuti contenenti amianto, per una volumetria complessiva pari a 21600 $m^3$, tutti ricompresi nelle volumetrie già autorizzate.

La D.D. n. 4246 del 05/10/2011, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, ha autorizzato il conferimento in discarica di ulteriori 10000 $m^3$ di rifiuti contenenti amianto, tutti ricompresi nelle volumetrie già autorizzate.

In data 15/11/2011 la società Ecofor Service S.p.A. ha presentato agli organi competenti il "*Progetto di ampliamento della cella monodedicata destinata allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto (RCA) per la discarica in località Tiro a Segno nel Comune di Cascina (PI)*" e lo "*Studio per la verifica di impatto ambientale relativo all'ampliamento della cella monodedicata destinata allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto (RCA) per la discarica in località Tiro a Segno nel comune di Cascina (PI)*"; il progetto e lo studio di verifica, sono

stati presentati per richiedere di sfruttare tutte le volumetrie ancora disponibili di discarica, e già autorizzate, per il conferimento dei RCA.

Con la D.D. n. 1176 del 16/03/2012, la Provincia di Pisa ha escluso dalla procedura di VIA il progetto di ampliamento della cella monodedicata destinata allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto (RCA) per la discarica in oggetto.

Con la D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010; la Provincia di Pisa ha ritenuto che l'ampliamento della cella monodedicata destinata allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto (RCA) non rappresenta una modifica sostanziale ed ha espresso parere favorevole al rilascio dell'autorizzazione.

Con D.D. n. 3121 del 25/06/2013 la Provincia di Pisa ha rilasciato l'Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, prendendo atto dei livelli di guardia definiti quale riferimento per il monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali. Con la stessa determina stabiliva che l'inoltro della relazione di rendicontazione sull'attività della discarica e sui monitoraggi delle matrici ambientali avvenisse a cadenza annuale e non più semestrale.

In data 13 maggio 2016 con protocollo n. 13159, il protocollo generale del Comune di Cascina ha trasmesso alla Società Ecofor Service S.p.a. la comunicazione dell'avvio del procedimento di aggiornamento dell'atto di AIA da parte della Regione Toscana, Direzione Ambiente ed Energia, relativamente alla modifica non sostanziale, riguardante l'aggiornamento della volumetria e dei quantitativi riportati nell'AIA n. 1661/2010 al fine di consentire il raggiungimento dei profili di progetto già autorizzati.

La Regione Toscana, Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche, con atto n. 4823 del 28/06/2016 ha aggiornato l'atto di AIA n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i. rilasciata dalla provincia di Pisa, approvando di fatto il completamento delle volumetrie disponibili per la discarica, pari a 210000 $m^3$, attraverso il rispetto delle quote di progetto finali, una volta esauriti i cedimenti attesi sulla base degli assestamenti monitorati (per un quantitativo di rifiuti stimati progettualmente in ulteriori 24300 t di rifiuti, portando complessivamente il quantitativo di rifiuti smaltibili in discarica a circa 279300 t). Nel caso in cui dovessero essere raggiunti i profili di progetto prima del completamento dei volumi e dei quantitativi autorizzati, il gestore dovrà interrompere i conferimenti.

In data 2 dicembre 2016, la Ecofor Service S.p.A. ha presentato al Settore VIA-VAS – Opere pubbliche di interesse strategico regionale della Regione Toscana l'I*stanza di avvio del procedimento di Verifica di Assoggettabilità di cui all'art. 20 del D.lgs. 152/2006 ed all'art. 48 della L.R. 10/2010*, in merito al progetto di *Aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica Tiro a Segno ubicata in Loc. Navacchio nel Comune di Cascina (PI) gestita da Ecofor Service S.p.A.*.

La Regione Toscana, Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche, con atto n. 1940 del 23/02/2017 ha escluso con prescrizioni dalla procedura

di valutazione di impatto ambientale, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.lgs. 152/2006, il progetto relativo all'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo.

## 2.3. Inquadramento degli strumenti urbanistici, piani territoriali e piani di settore

L'analisi delle previsioni degli strumenti urbanistici, piani territoriali e piani di settore viene svolto allo scopo di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'intervento proposto ed i contenuti degli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Sono stati esaminati i principali vincoli che insistono sull'area interessata dall'intervento, individuando le conformità o le eventuali disarmonie del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti.

La Legge Regionale n. 65 del 10/11/2014 e s.m.i., *Norme per il governo del territorio* detta le norme finalizzate a garantire lo sviluppo sostenibile delle attività rispetto alle trasformazioni territoriali da esse indotte, anche evitando il nuovo consumo di suolo, la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio territoriale, inteso come bene comune e l'uguaglianza di diritti all'uso e al godimento del bene stesso, nel rispetto delle esigenze legate alla migliore qualità della vita delle generazioni presenti e future. Tale legge prevede che il conseguimento delle finalità previste sia perseguito mediante gli strumenti della pianificazione territoriale e mediante gli atti di governo del territorio.

### *2.3.1. Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.)*

Il Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) è lo strumento di programmazione col quale la Regione Toscana stabilisce gli orientamenti per la pianificazione degli enti locali, le strategie per sviluppo territoriale dei sistemi metropolitani e delle città, dei sistemi locali e dei distretti produttivi, delle infrastrutture principali, oltre alle azioni per la tutela e la valorizzazione delle risorse essenziali, conformemente a quanto stabilito dalla Legge Regionale n. 65/2014.

Il primo P.I.T. della Regione Toscana è stato approvato con D.C.R. n. 12 del 25/01/2000 e successivamente aggiornato con D.C.R. n. 72 del 24/07/2007. In data 16/06/2009, con D.C.R. n. 32, sono stati adottati gli elaborati relativi all'implementazione della disciplina paesaggistica, assumendo così la valenza di Piano Paesaggistico Regionale ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.lgs. n. 42 del 22/01/2004). Con D.C.R. n. 58 del 02/07/2014, la Regione Toscana ha adottato l'integrazione del P.I.T. con valenza di piano paesaggistico. In data 27 marzo 2015, la Regione Toscana ha approvato con D.C.R. n.37 le modifiche apportate all'atto di integrazione paesaggistica del PIT adottato con D.C.R. n. 58 del 02/07/2014.

L'area oggetto di Studio ricade all'interno dell'*Ambito di paesaggio 8 Piana Livorno-Pisa-Pontedera*, che corrisponde al sistema di pianura solcata dai fiumi Arno e Serchio, prosecuzione sud-orientale della pianura costiera della Versilia.

Tale ambito presenta una struttura territoriale ben riconoscibile, disegnata dal sistema insediativo storico e dal sistema idrografico. A segnare la porzione settentrionale, la pianura alluvionale del basso Valdarno, caratterizzata da agricoltura intensiva ed elevata urbanizzazione, c'è la presenza di aree umide relittuali e un ricco reticolo idrografico principale (Arno e Serchio) e secondario. La pianura si completa verso Ovest con l'importante sistema costiero sabbioso del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli. La fascia costiera comprende sia coste sabbiose, tra Livorno e Marina di Torre del Lago e tra Castiglioncello e Cecina, che coste rocciose, tra Livorno e Castiglioncello, a cui si aggiungono gli ambienti insulari delle Isole di Capraia e Gorgona.

**Figura 2 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto agli Ambiti di paesaggio del P.I.T. (estratto modificato, non in scala)**

E' presente un sistema costiero di elevata importanza naturalistica e paesaggistica, interessato dalla presenza di numerose aree protette e Siti Natura 2000. L'assetto insediativo, sviluppato soprattutto nella pianura terminale del Valdarno inferiore e lungo la costa, è caratterizzato dalla dominanza dei centri di Pisa e di Livorno, con le loro raggiere di assi viari in uscita, di cui il principale corridoio infrastrutturale storico *Pontedera-Cascina-Pisa*, risulta deformato e saturato nelle sue relazioni con il territorio agricolo e l'Arno.

La pianura è circondata da un arco collinare (Cerbaie, Colline Pisane, Monti di Castellina e Monti Livornesi), articolato ed eterogeneo, che comprende due tipologie di paesaggio. Un

paesaggio intensamente antropizzato, caratterizzato da piccoli centri storici disposti in posizione di crinale (Palaia, Lari e Crespina) e numerosi nuclei minori e case sparse ad occupare i supporti geomorfologici secondari. Del tutto simile è il sistema a maglia fitta delle colline pisane, con i borghi storici di Lorenzana, Fauglia, Crespina e le fasce basse dei Monti di Castellina e di quelli Livornesi. Gran parte delle aree di margine di questi sistemi agricoli intensivi ospitano agroecosistemi tradizionali, con oliveti, colture promiscue, residuali aree di pascolo, sufficientemente ricchi di dotazioni ecologiche. Un altro sistema è quello costituito dalla collina dei bacini neo-quaternari ad argille dominanti, povera di ripiani sommitali, con versanti ripidi anche se brevi, con scarse opportunità allo sviluppo di insediamenti storici e di sistemi agricoli complessi. Qui prevalgono seminativi in superfici estese, mentre è assente o assai debole l'infrastrutturazione ecologica e l'insediamento rurale.

Si analizza di seguito il sito oggetto dello Studio rispetto agli elaborati del P.I.T. così come esplicati con D.C.R. n. 37 del 27 marzo 2015. Nella Figura 3 è possibile osservare che l'intera area di discarica ricade all'interno della *Trama dei seminativi di pianura*, nella macrocategoria dei *Coltivi e sistemazioni idrauliche – agrarie*.

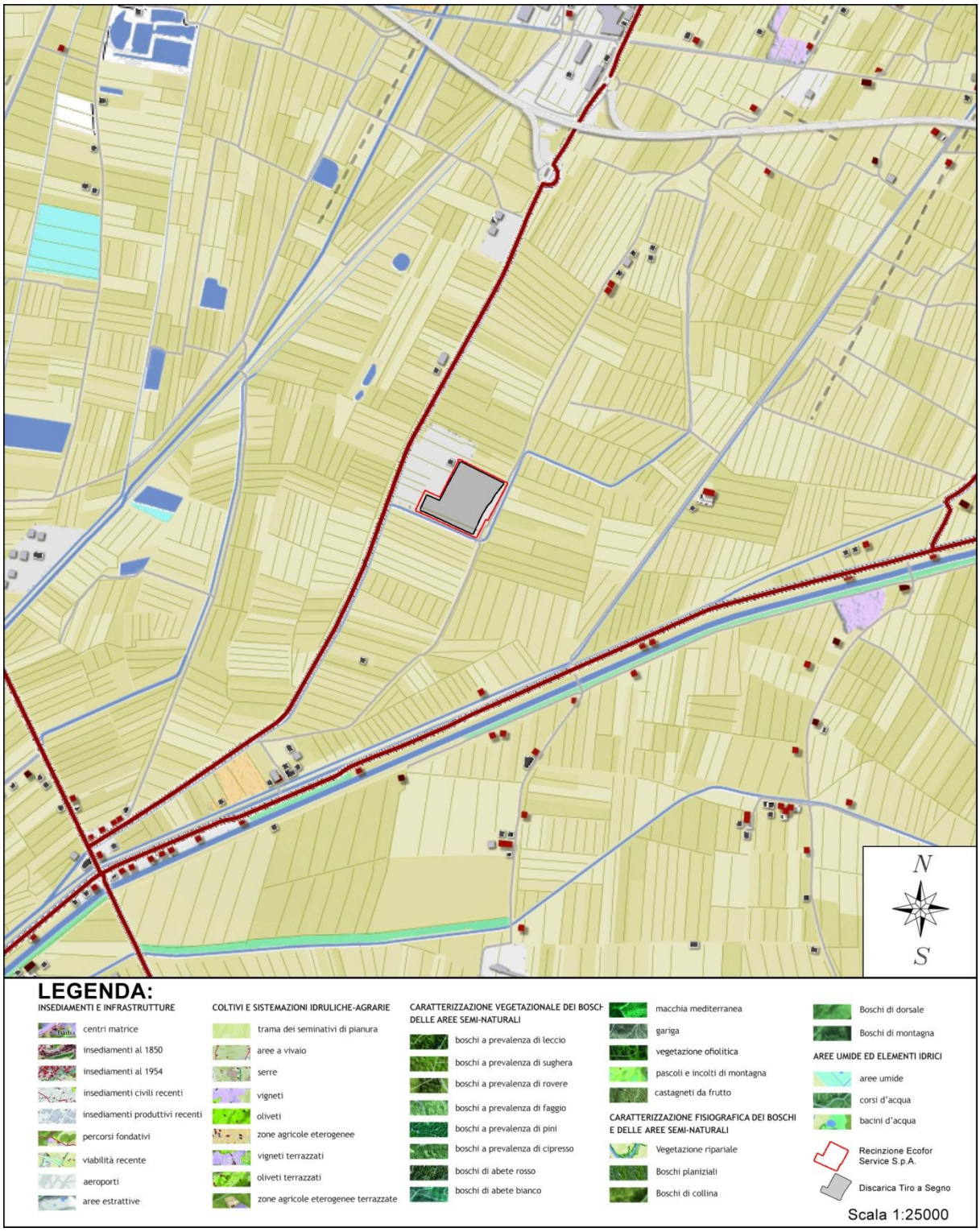


**Figura 3 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla Carta dei caratteri del paesaggio del P.I.T. (estratto modificato)**

Nella Carta dei sistemi morfogenetici, presentata in Figura 4, si osserva che la discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno dei *bacini di esondazione (BES)*, costituiti da depositi alluvionali fini, con suoli piuttosto ricchi e talvolta mal drenati.

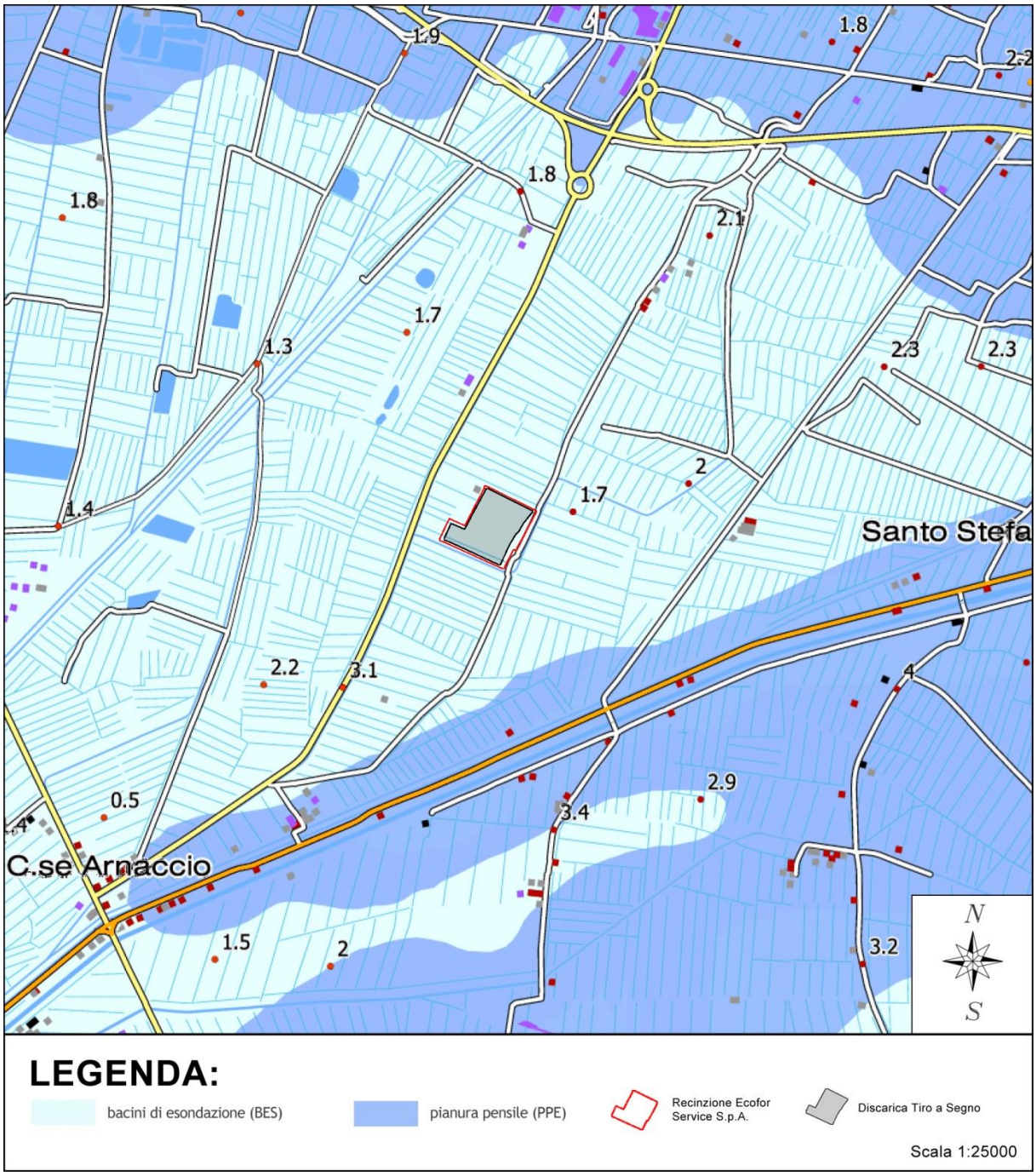


**Figura 4 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla Carta dei sistemi morfogenetici del P.I.T. (estratto modificato)**

Nella Carta della rete ecologica di Figura 5, è possibile osservare che l'area di discarica ricade interamente all'interno dell'*area urbanizzata*, che comprende anche l'impianto di trattamento inerti gestito dalla Società AREA S.r.l..

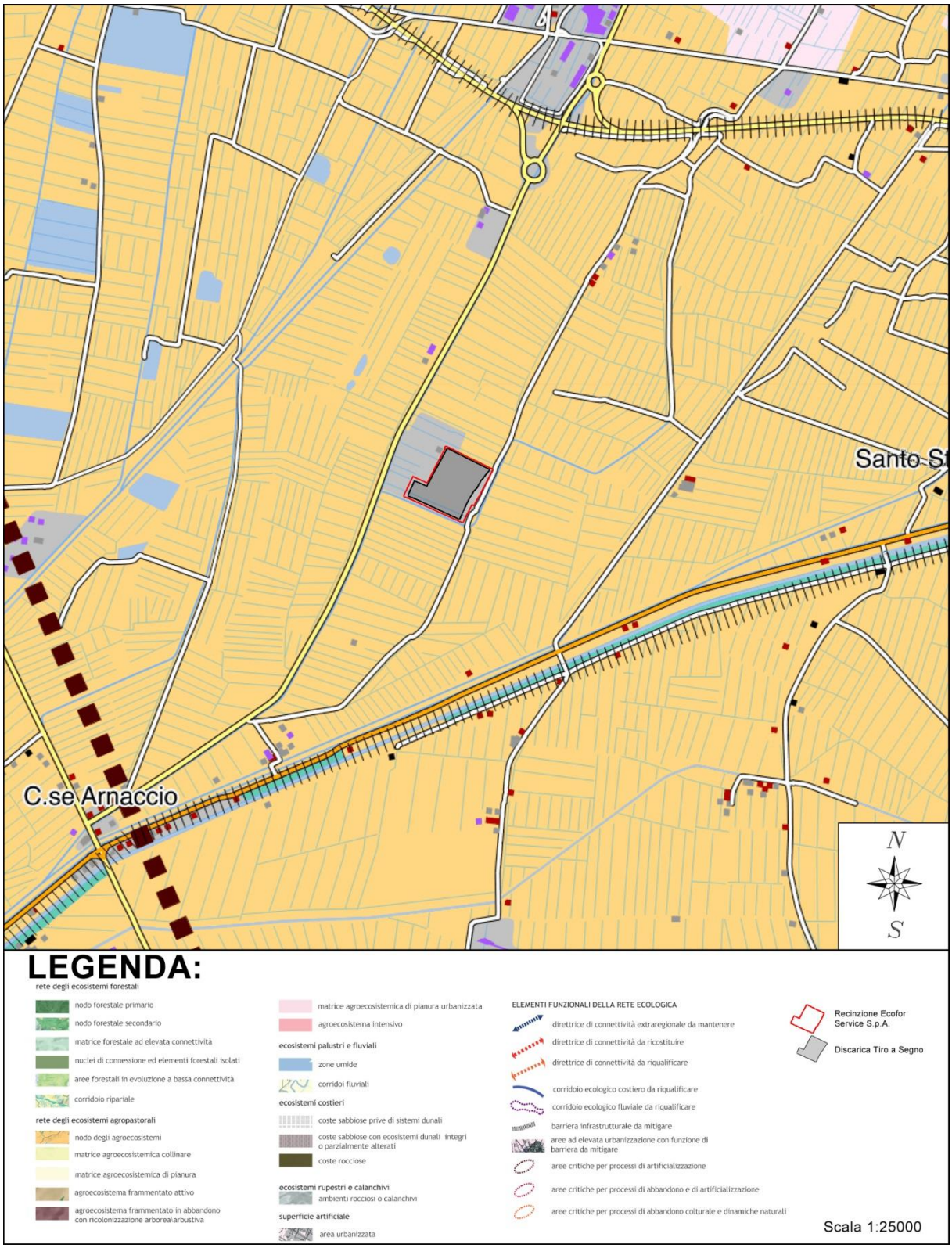


**Figura 5 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla Carta della rete ecologica del P.I.T. (estratto modificato)**

Dalla Figura 6 emerge invece che l'area nella quale insiste la discarica *Tiro a Segno* non rientra in nessuna delle aree tutelate per legge, di cui all'art. n. 142 del D.lgs. 42/2004.

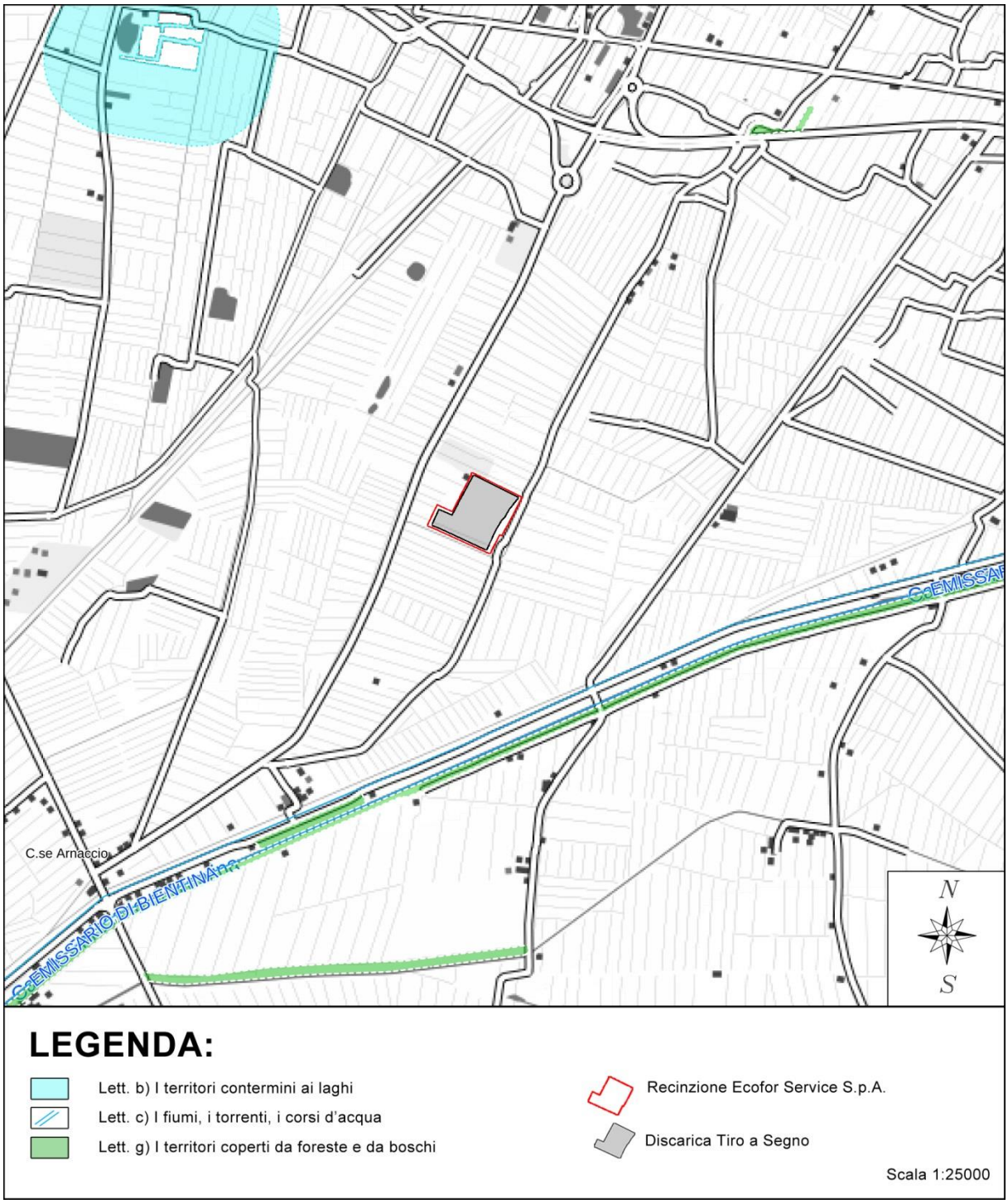


**Figura 6 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alle aree tutelate per legge del P.I.T. (estratto modificato)**

Poiché il P.I.T. assume valenza di Piano Paesaggistico Regionale, è stata redatta dall'Arch. Andrea Meli la Relazione tecnica del Recupero ambientale e inserimento paesaggistico del Progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno*, dalla quale emerge, dal punto di vista del vincolo paesaggistico, che l'area interessata dal sito della

discarica non risulta essere interessata da nessuna tipologia di vincolo (per legge o per decreto).

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del Piano di Indirizzo Territoriale.

### *2.3.2. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)*

Fra gli strumenti di pianificazione e programmazione della Provincia, il Piano Territoriale di Coordinamento assume un particolare ruolo di rilievo, in quanto definisce e gestisce le scelte strategiche di assetto territoriale, in rapporto con i Comuni. E' quindi di fondamentale importanza lavorare all'adeguamento degli strumenti di pianificazione provinciale rispetto agli obiettivi di sviluppo socio economico delineati dalla concertazione e dagli strumenti di programmazione regionale e locale intervenuti in questi anni, secondo gli indirizzi fissati dalla L.R. 3 gennaio 2005 n. 1 *Norme per il governo del territorio*. Questo a partire dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), come strumento di coordinamento degli obiettivi di governo del territorio e di raccordo fra le politiche territoriali della Regione e la pianificazione urbanistica comunale.

Il compito principale del P.T.C.P. è quello di individuare le risorse e le caratteristiche del territorio, di evidenziarne alcune suscettività di utilizzazione e di tutela, di individuare le potenzialità preferenziali di certe attività e le incompatibilità eventuali di altre, di rilevare le emergenze di qualità da preservare e indirizzare verso usi controllati. Di fornire insomma un quadro di assetti, di opportunità e di limiti entro i quali la pubblica amministrazione indirizza le proprie iniziative e quelle dei soggetti privati.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è stato approvato dalla Provincia di Pisa con D.C.P. n.100 del 27/07/2006, ai sensi della L.R. n. 1 del 03/01/2005 *Norme per il governo del territorio*; con D.C.P. n. 7 del 13/01/2014, il P.T.C.P. è stato aggiornato alla Variante per la disciplina del territorio rurale.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è strutturato per *Sistemi Territoriali Locali*, non coincidenti, se non parzialmente, con i *Sistemi Economici Locali (S.E.L.)*:

- *Sistemi Territoriali Locali*
  - *la Pianura dell'Arno;*
  - *le Colline Interne e Meridionali.*
- *Sistemi Economici Locali (S.E.L.)*
  - *S.E.L. 13 – Area Pisana;*
  - *S.E.L. 11 – Valdarno Inferiore;*
  - *S.E.L. 12 – Valdera;*
  - *S.E.L. 5.2 – Quadrante interno.*

L'area oggetto di studio si trova all'interno del *Sistema Territoriale locale della Pianura dell'Arno*, che occupa la parte settentrionale del territorio provinciale, confinante con le province di Lucca, di Firenze e di Livorno, estendendosi in direzione Est/Ovest, dal confine amministrativo con la Provincia di Firenze al mare. Comprende la pianura alluvionale del fiume Serchio e del fiume Arno, la pianura dell'ex lago di Sesto, il Monte Pisano e le colline di Vecchiano, parte delle colline delle Cerbaie e le colline di San Miniato e Montopoli.

Il *Sistema Territoriale locale della Pianura dell'Arno* è a sua volta suddiviso nel *Sub-sistema della pianura di Pisa e Pontedera*, al quale appartiene l'area di studio, e nel *Sub-sistema del comprensorio del cuoio*.

La geografia fisica e politica del territorio, intesa come storia delle popolazioni e quindi degli insediamenti e delle attività e delle trasformazioni antropiche, porta all'individuazione di tre sistemi principali di paesaggio: le *Aree di pianura*, i *Monti Pisani* e le *Aree collinari*. L'area oggetto di studio si trova all'interno delle *Aree di pianura*.

Nelle cartografie riportate di seguito è visibile come si colloca l'area oggetto di studio rispetto agli elaborati del P.T.C.P. della Provincia di Pisa.

Nella carta del *Sistemi territoriali locali* di Figura 7 è possibile osservare che la zona di Studio ricade all'interno di un'area produttiva all'interno del *Subsistema della pianura di Pisa e Pontedera* del *Sistema territoriale della Pianura dell'Arno*.

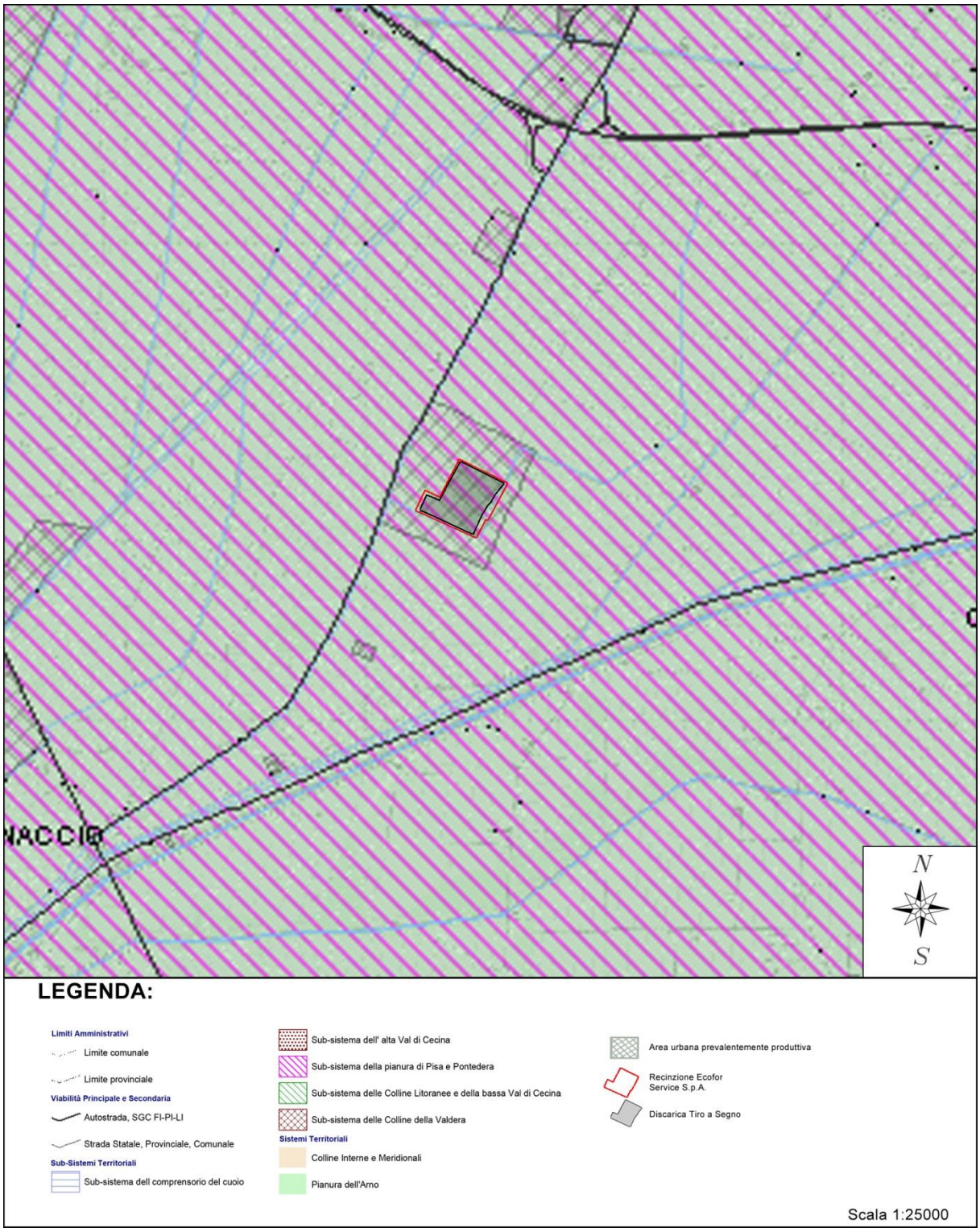


**Figura 7 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta dei Sistemi territoriali locali del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Nella *Carta del territorio agricolo* presente in Figura 8, è possibile osservare che la zona di Studio ricade all'interno di un'*area produttiva* situata all'interno del *Subsistema pianura alluvionale* del *Sistema agricolo di pianura*.

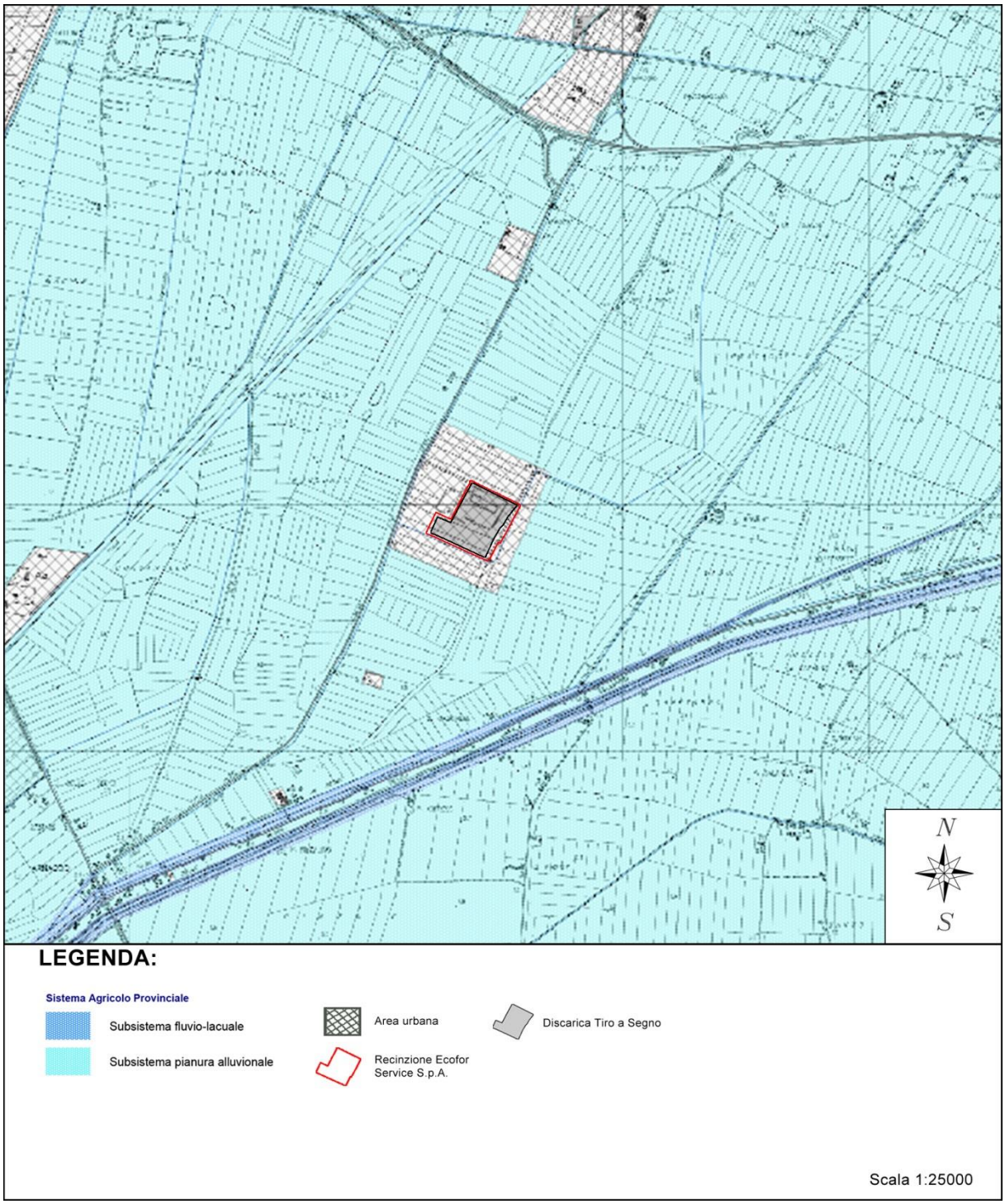


**Figura 8 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta del territorio agricolo del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Dalla C*arta della vulnerabilità idrogeologica* di Figura 9, emerge che la zona di Studio presenta una *vulnerabilità bassa*, dove la risorsa idrica considerata risulta apparentemente non vulnerabile, in base alla natura degli eventuali acquiferi ed a quella dei terreni di copertura, ma per cui permangono margini di incertezza.

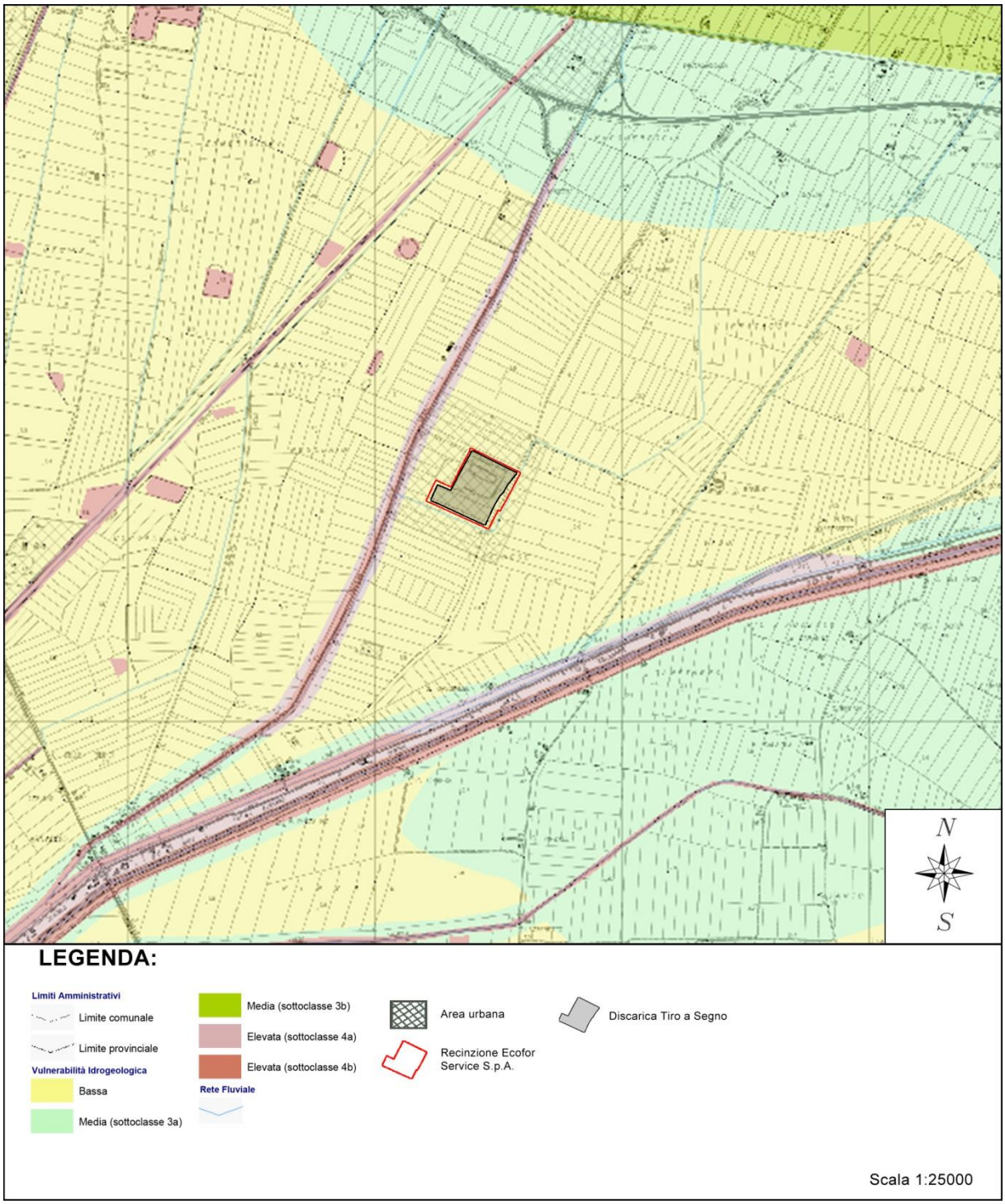


**Figura 9 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta della vulnerabilità idrogeologica del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Dalla *Carta dell'uso del suolo* di Figura 10 si osserva che la zona di Studio ricade all'interno di un'*area produttiva* adibita a *discarica*.

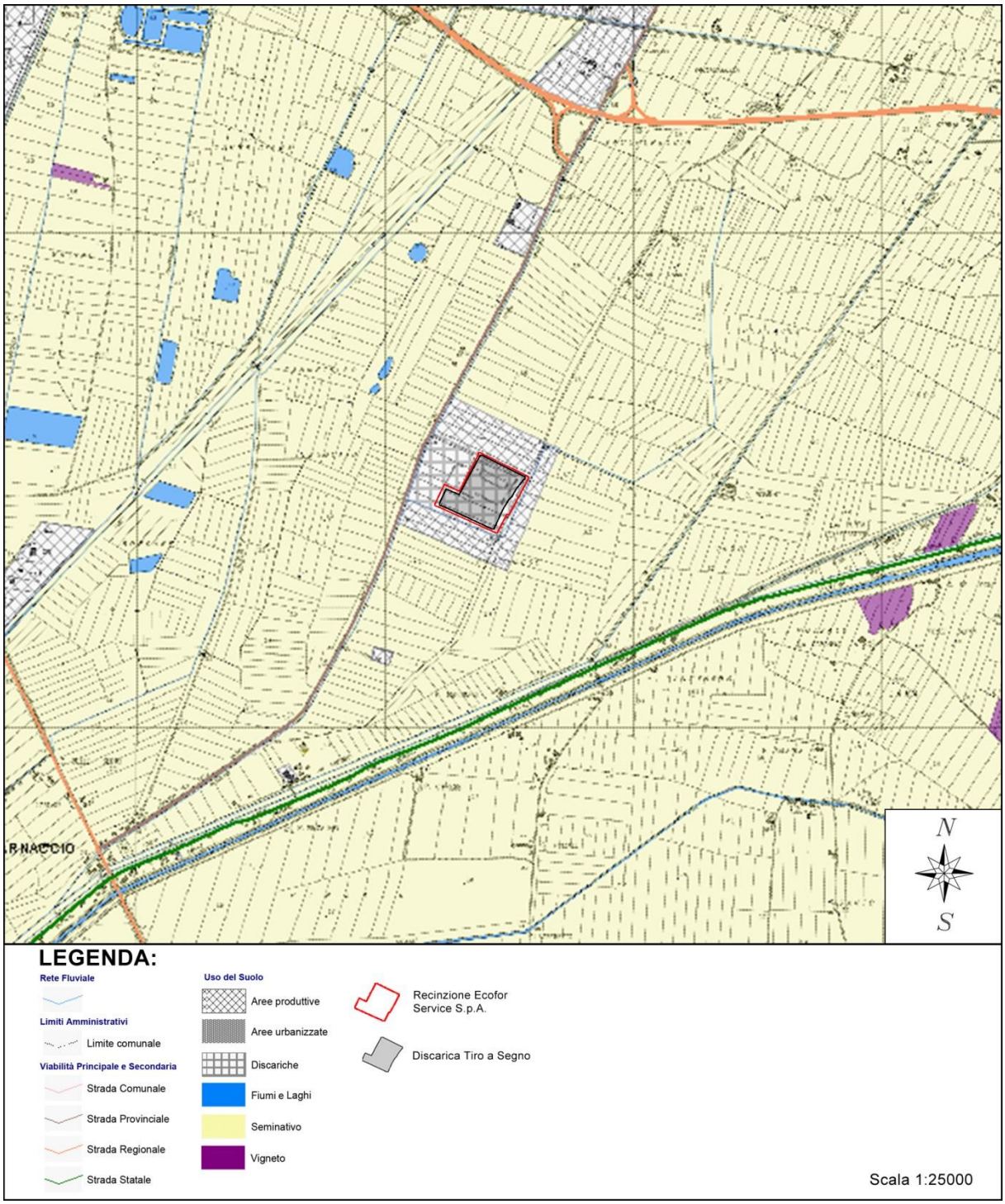


**Figura 10 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta dell'uso del suolo del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Dalla *Carta del sistema dei vincoli paesaggistici* presentata in Figura 11, si vede che la zona di Studio ricade all'interno di un'*area produttiva* priva di alcun vincolo paesaggistico.

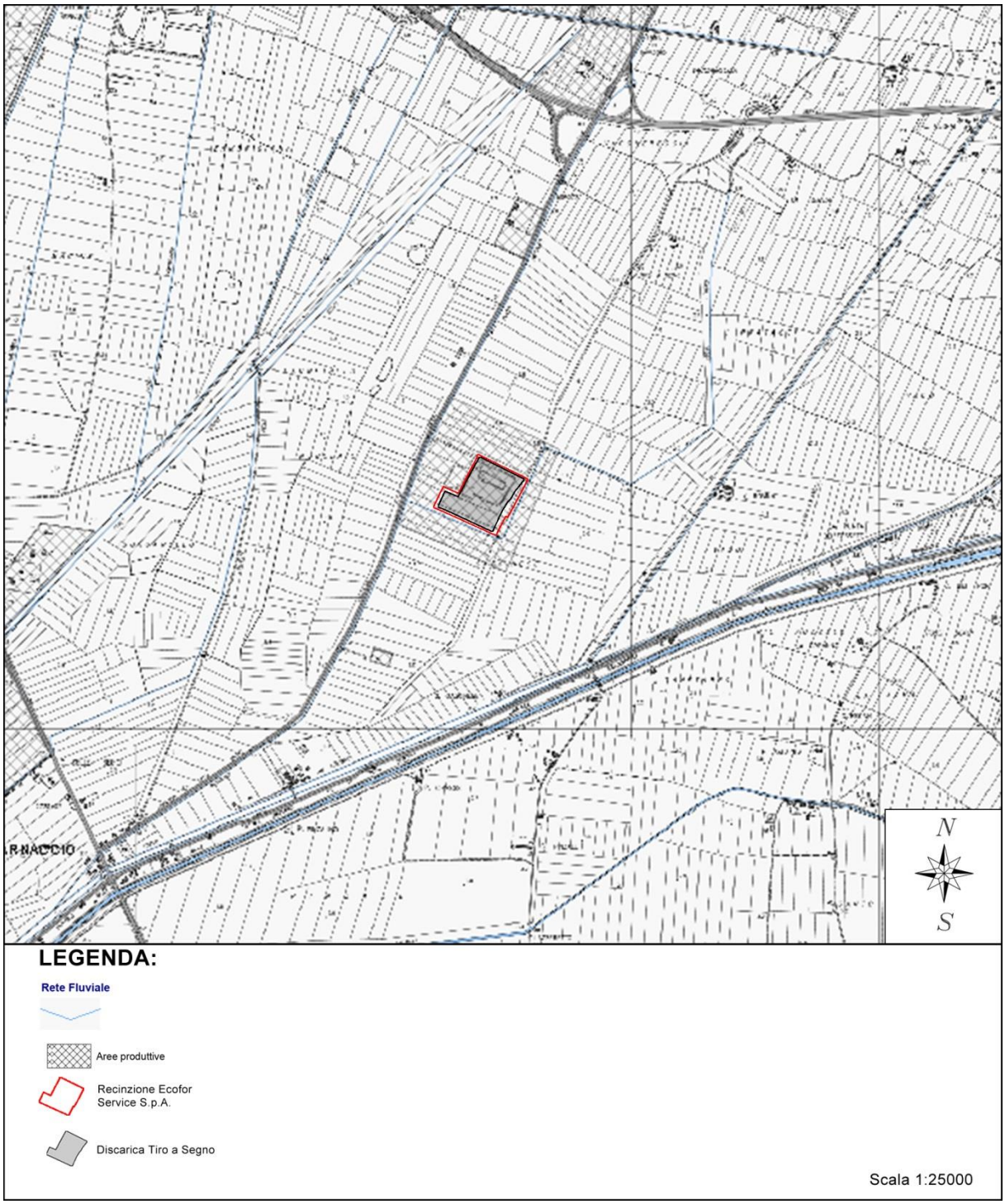


**Figura 11 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta del sistema dei vincoli paesaggistici del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Dalla *Carta del vincolo idrogeologico* di Figura 12 si vede che la zona di Studio ricade all'interno di un'*area produttiva* priva del citato vincolo.

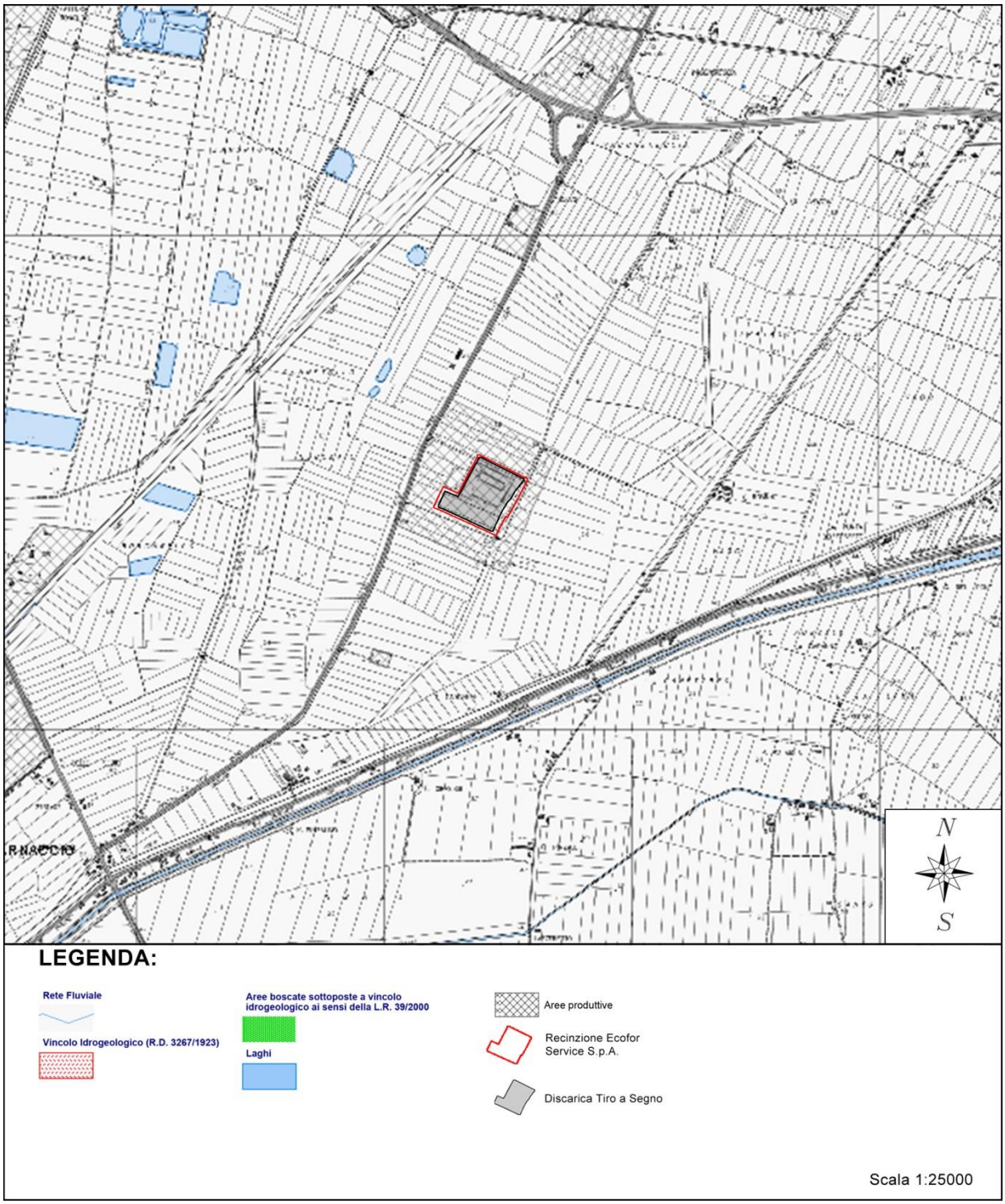


**Figura 12 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta del vincolo idrogeologico del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

### *2.3.3. Piano Strutturale del Comune di Cascina (P.S.)*

Il Piano Strutturale (P.S.) del Comune di Cascina è stato approvato con D.P.G.R. n. 43 del 06/02/1998; il Consiglio Comunale, con Deliberazione n. 9 del 12 marzo 2013, ha dato avvio alla formazione della *Variante parziale al Piano Strutturale per l'adeguamento e la redistribuzione dell'attuale dimensionamento di previsione*, che è stata approvata con Delibera del C.C. n. 10 del 19/03/2015 ed aggiornata con Delibera del C.C. n. 11 del 05/04/2016.

Il Piano Strutturale è lo strumento di governo del territorio che definisce e indica lo sviluppo comunale col quale l'Amministrazione comunale interviene per pianificare le trasformazioni ma anche per raccordare le politiche di sviluppo alle politiche per il territorio. Per l'Amministrazione comunale di Cascina, l'ambito culturale e programmatico su cui si muove il Piano Strutturale è quello dello sviluppo sostenibile: un modello di crescita sociale, economica e culturale che valorizzi il patrimonio delle risorse territoriali e ambientali e lo consegni integro alle generazioni future.

Il Piano Strutturale è parte integrante del Piano Regolatore Generale comunale ai sensi della vigente legislazione nazionale e regionale in materia.

Di seguito sono riportate una serie di cartografie estratte dal Piano Strutturale del Comune di Cascina, che consentono di collocare l'area in esame rispetto alla vincolistica presente.

Nella *Carta dei Subsistemi e Unità Territoriali Organiche Elementari* di Figura 13 è possibile vedere che l'area di discarica ricade interamente all'interno di un'area contraddistinta da un *insediamento produttivo derivanti dalle Azioni Sovracomunali (U.T.O.E. 40 – Nugolaio)* nel *Sistema territoriale della pianura bonificata*. L'*U.T.O.E. 40*, che costituisce una *Zona Produttiva per il recupero e riciclaggio delle materie prime e seconde*, deriva dall'approvazione di due Accordi di Programma e una localizzazione della Provincia di Pisa, ai sensi della legislazione in materia di rifiuti, e prevede la *riqualificazione con particolare attenzione alla bonifica ambientale e alla rinaturalizzazione*.

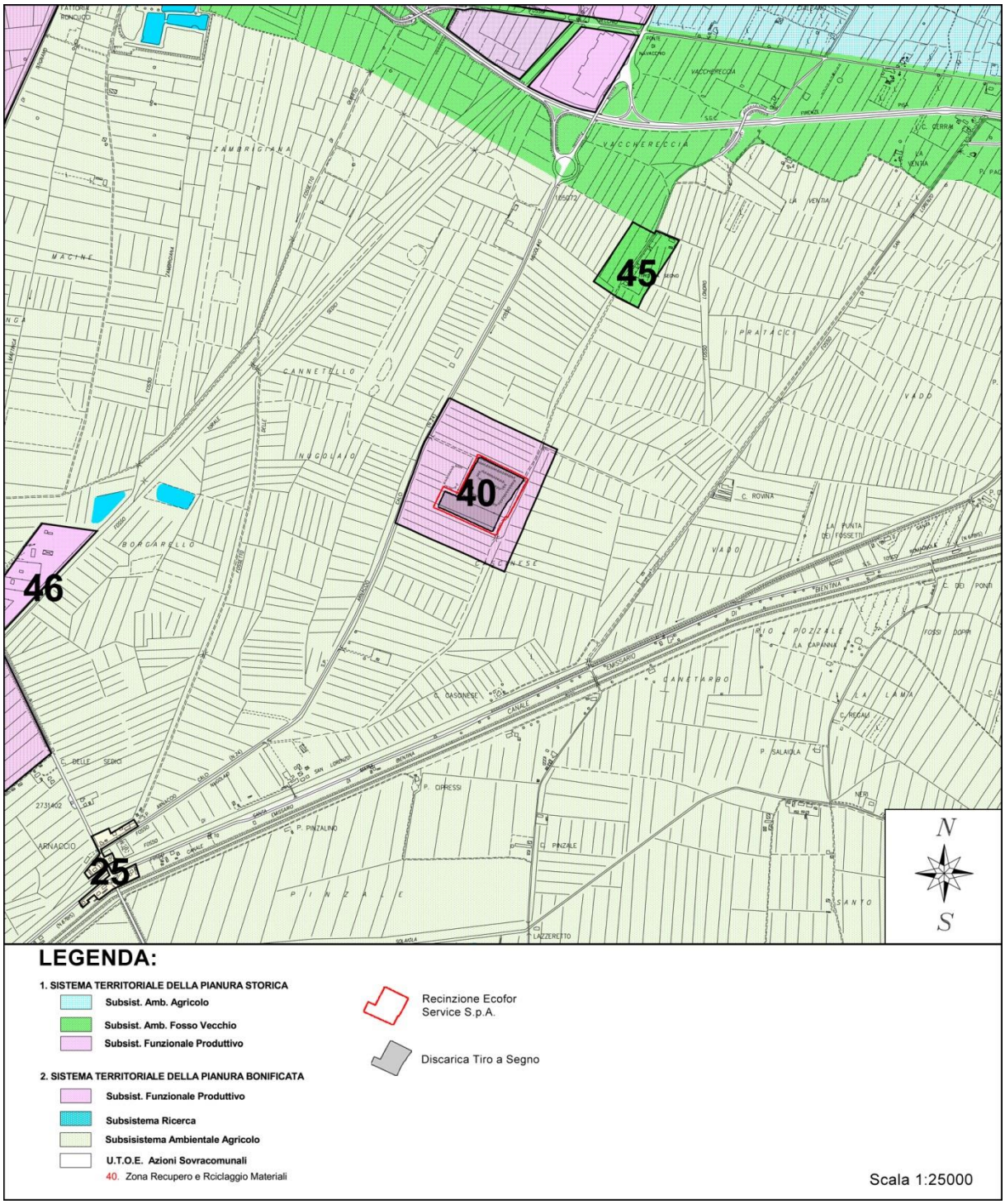


**Figura 13 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta dei Subsistemi e Unità Territoriali Organiche Elementari del P.S. (estratto modificato)**

Come si osserva dalla *Carta della vulnerabilità idrogeologica* di Figura 14, l'area sulla quale insiste la discarica *Tiro a Segno* rientra sia tra le *aree di particolare attenzione ai fini della tutela idrogeologica* e sia in *SISBON* (Siti Interessati dai Procedimenti di Bonifica) dell'ARPAT (PI-CS-001); il territorio circostante al sito di discarica è caratterizzato da una *vulnerabilità idrogeologica bassa*.

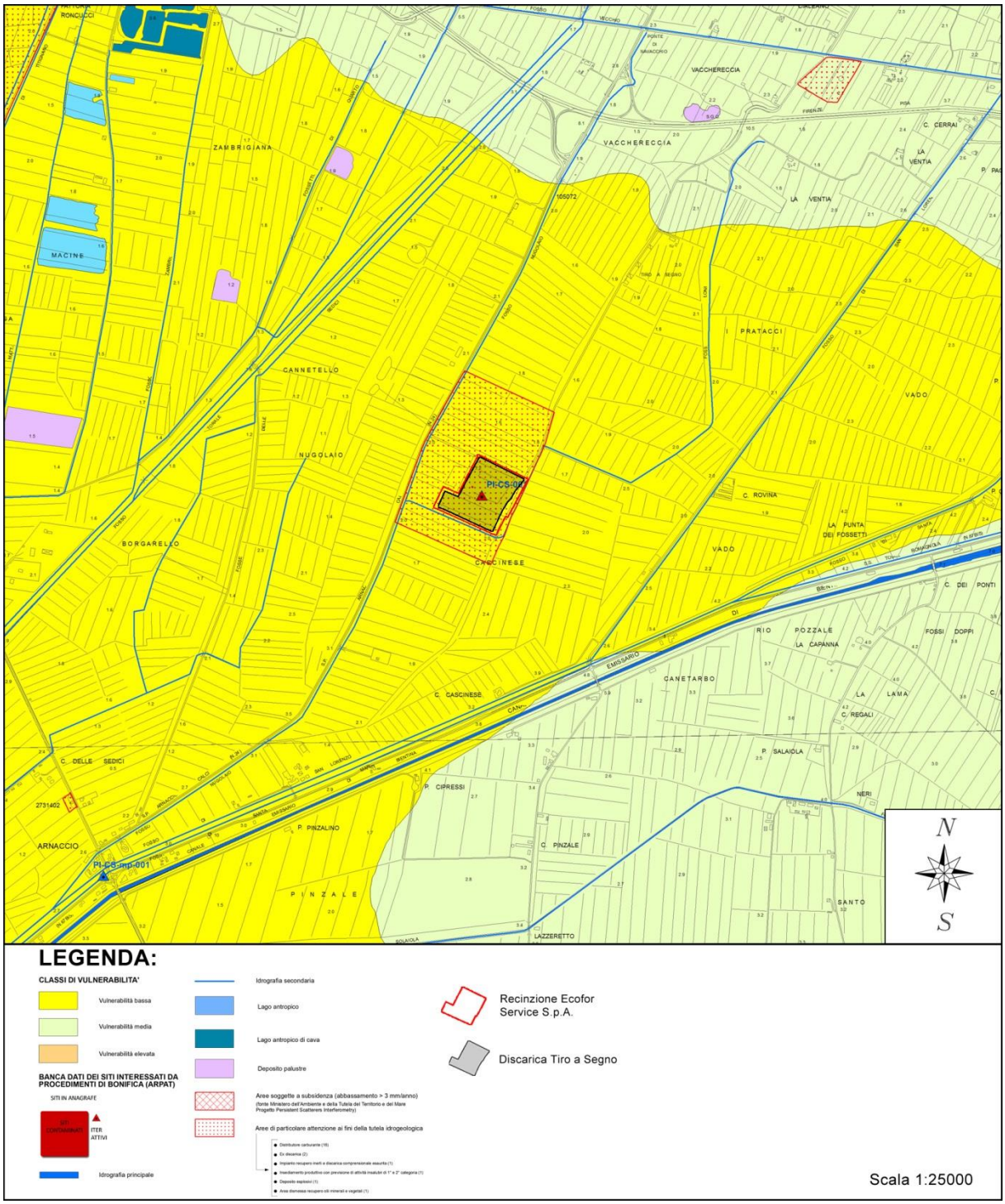


**Figura 14 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta della vulnerabilità idrogeologica del P.S. (estratto modificato)**

Dalla *Carta della pericolosità geologica* di Figura 15 si osserva che l'area di discarica ricade in un'area caratterizzata da una *pericolosità geologica elevata (G3)*; tale classe di pericolosità è dovuta essenzialmente alla presenza di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti che hanno fatto registrare fenomeni di subsidenza e che hanno quindi portato a richiedere approfondimenti di indagine al fine di caratterizzare correttamente il terreno di

fondazione. La relazione geotecnica allegata al Progetto definitivo ha determinato che il fondo discarica, una volta esauriti i cedimenti, mantiene un franco di sicurezza, nei confronti della falda, superiore a 3.0 m.

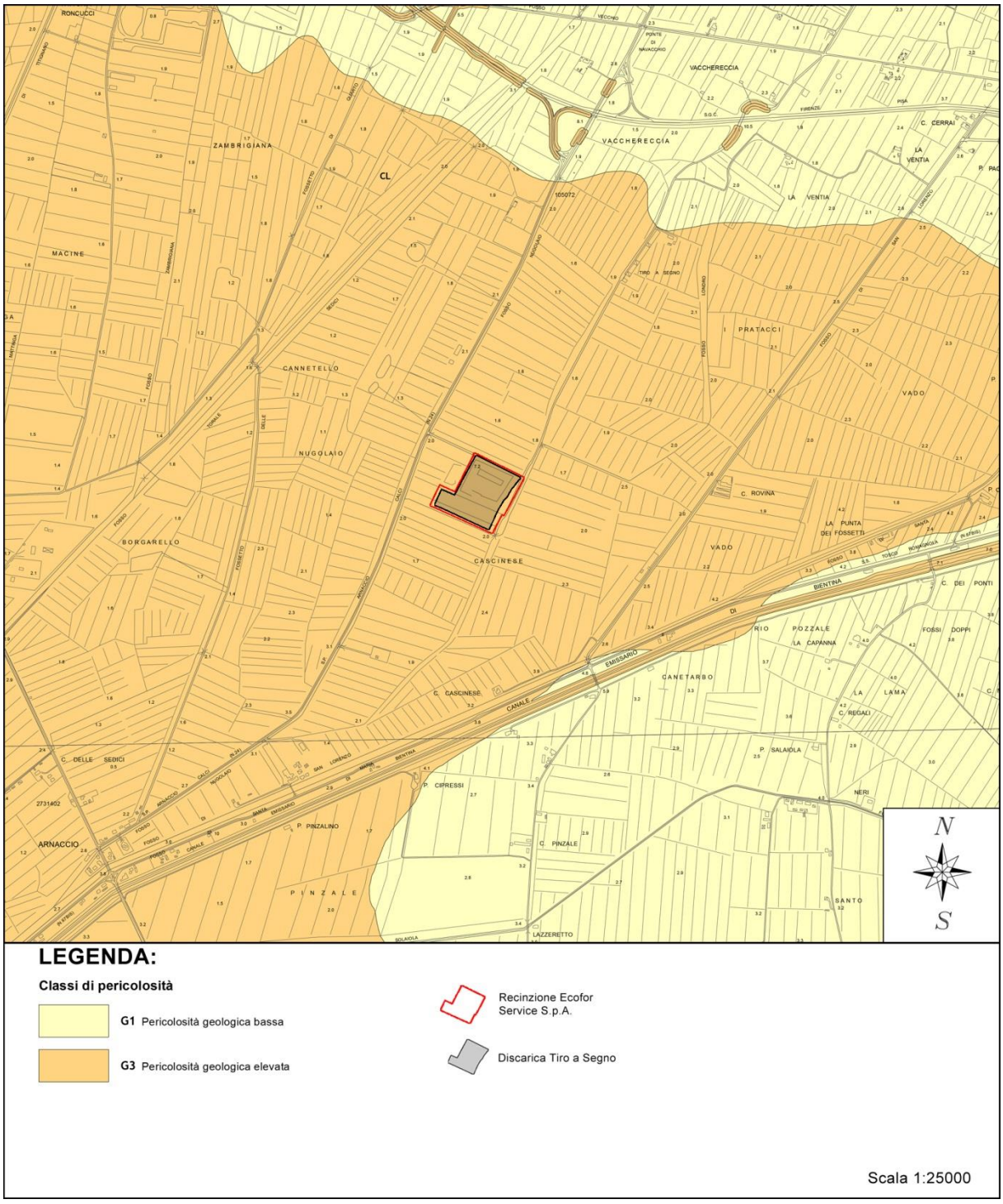


**Figura 15 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta della pericolosità geologica del P.S. (estratto modificato)**

Nella *Carta delle pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53r/2011* di Figura 16 è possibile verificare che la discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno di un'area caratterizzata da una

*pericolosità idraulica 2** (TR>500 anni) mentre l'area circostante ricade in *pericolosità idraulica 4* (TR<30 anni); va ricordato che il progetto in Studio andrà ad occupare la stessa porzione di territorio già autorizzata, all'interno dell'U.T.O.E. 40 senza ulteriori espansioni.

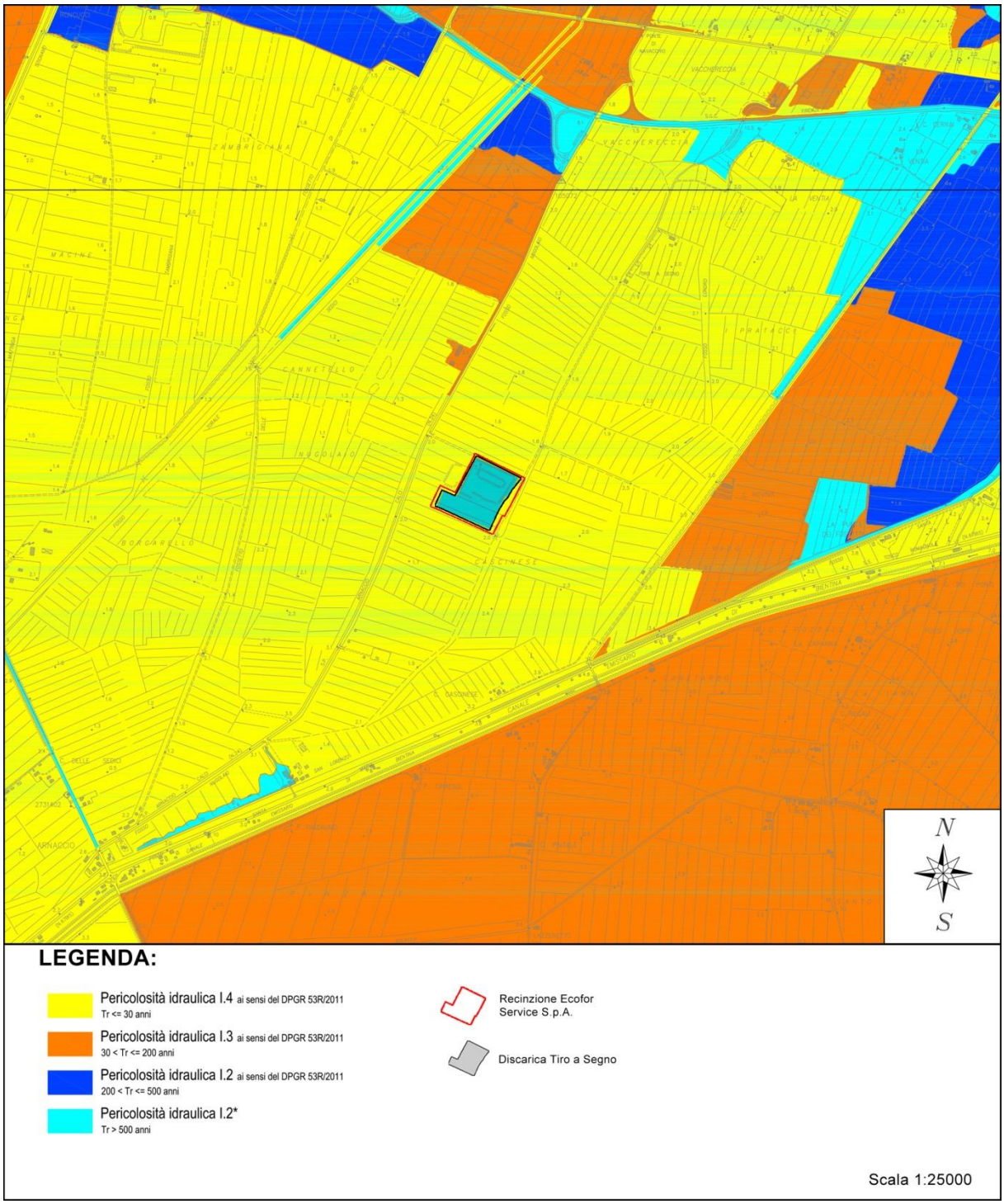


**Figura 16 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53r/2011 del P.S. (estratto modificato)**

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del Piano Strutturale del Comune di Cascina.

### *2.3.4. Regolamento Urbanistico del Comune di Cascina (R.U.)*

Il Regolamento Urbanistico (R.U.) del comune di Cascina è stato approvato con Delibera del C.C. n. 10 del 19/03/2015 e successivamente aggiornato con Delibera del C.C. n. 11 del 05/04/2016.

Il regolamento urbanistico disciplina l'attività edilizia e urbanistica per l'intero territorio comunale, conferendo efficacia operativa ai contenuti statutari ed alle indicazioni strategiche del piano strutturale; in coerenza con gli altri strumenti della pianificazione territoriale, definisce le regole per la tutela, la valorizzazione e le trasformazioni delle risorse territoriali e ambientali, perseguendo le finalità dello sviluppo sostenibile.

Il Regolamento Urbanistico contiene la disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti e la disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio.

Di seguito sono riportate una serie di cartografie estratte dal Regolamento Urbanistico del Comune di Cascina, che consentono di collocare l'area in esame rispetto alla vincolistica presente.

Nella *Carta delle pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53r/2011* di Figura 17 è possibile vedere che la discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno dell'area urbana dell'U.T.O.E. 40, raffigurata col *limite urbano e area agricola di frangia*. Il territorio sul quale insiste l'area di Studio fa parte di un'*area di rilevanza ecologica (zona di ripopolamento e cattura)* del *sistema territoriale della pianura bonificata*. Occorre ribadire che il progetto in esame non prevede l'occupazione di nuove superfici rispetto a quanto già autorizzato.

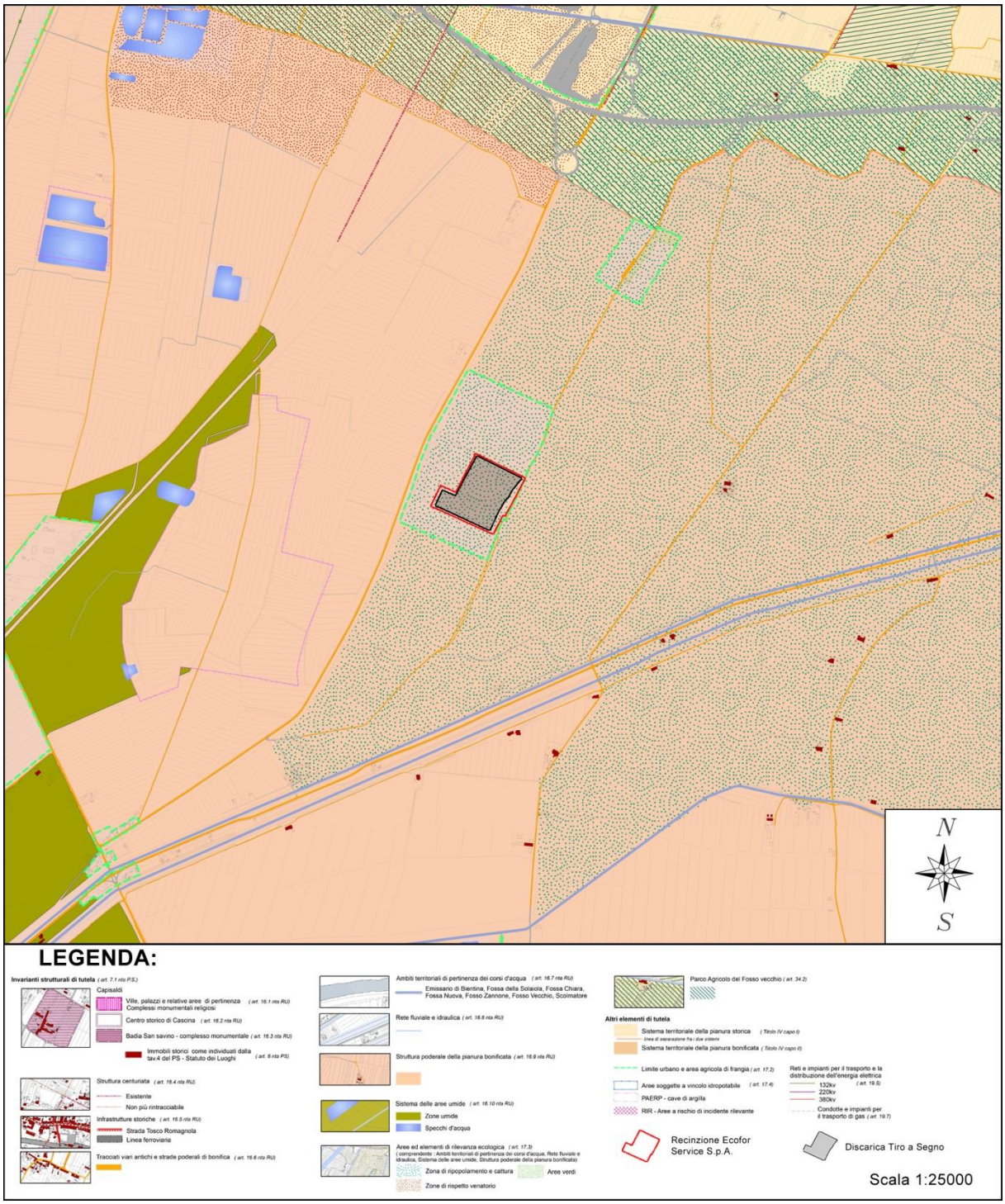


**Figura 17 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alle tutele ambientali del R.U. (estratto modificato)**

Dalla Figura 18 del *quadro generale delle previsioni* è possibile vedere che l'area di discarica ricade interamente all'interno dell'area contrassegnata da *aree produttive esistenti* che rappresenta l'*U.T.O.E. 40 – Zona Produttiva per il recupero e il riciclaggio delle materie prime e seconde*.

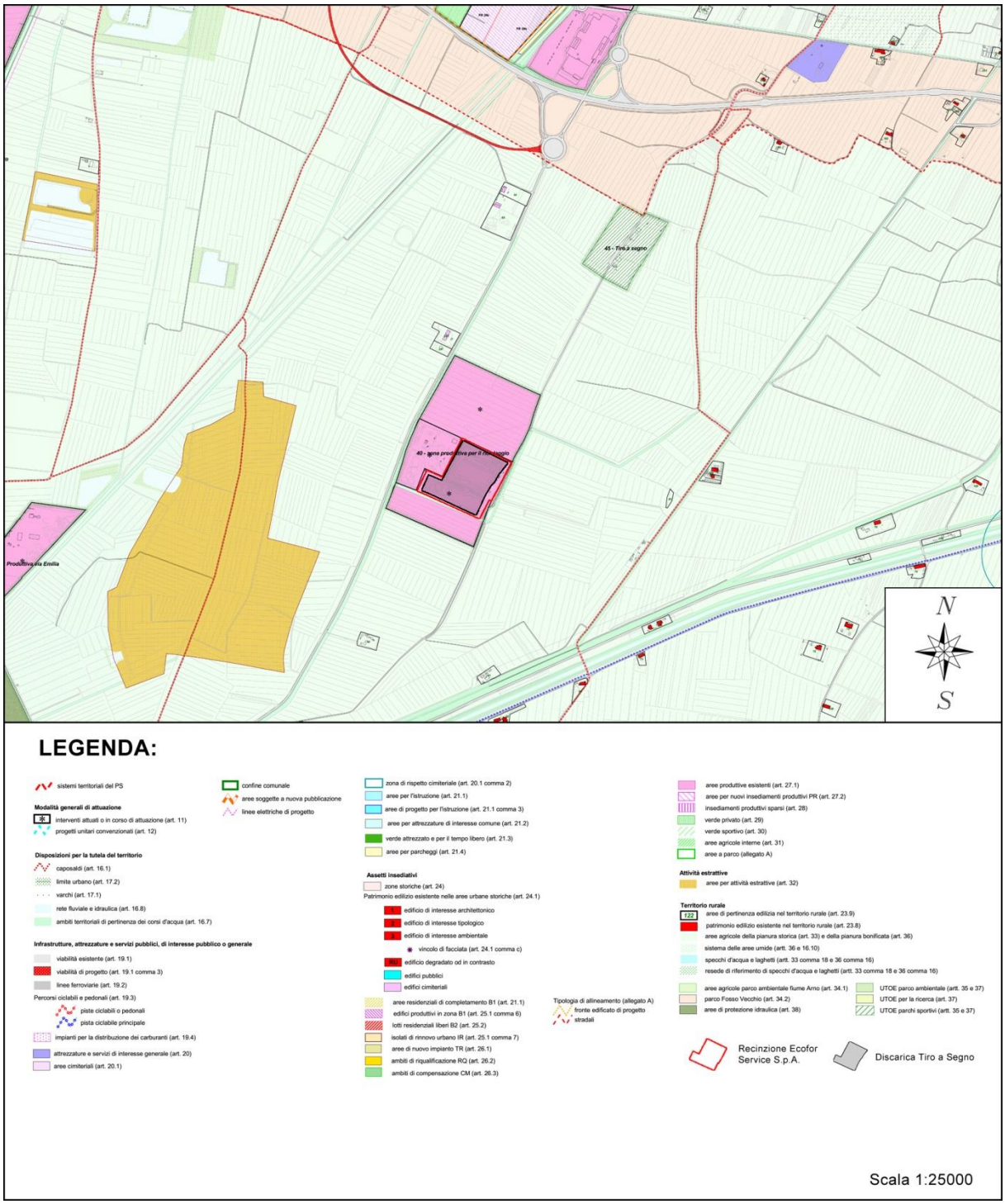


**Figura 18 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto al quadro generale delle previsioni del R.U. (estratto modificato)**

**AREE PRODUTTIVE DI NUOVO IMPIANTO** **UTOE 40 - NAVACCHIO**

**PR 40 – Via del Nugolaio**

Recinzione Ecofor Service S.p.A. Discarica Tiro a Segno

| | |
|---|---|
| **Obiettivi dell'intervento** | Completamento di un polo integrato per attività di stoccaggio/selezione e trattamento di materiale e/o rifiuti finalizzato al loro recupero nel rispetto degli indirizzi contenuti nel piano di settore provinciale |
| **Modalità di attuazione** | NI**(ambito dei nuovi insediamenti)**<br>E' previsto il completamento dell'intervento e la conferma delle previsioni contenute Piano Attuativo di iniziativa privata approvato con DCC n 56 del 03 novembre 2011 |
| **Categorie di intervento** | **D (ambito della discarica)**<br>Non sono consentiti interventi di trasformazione de suolo se non quelli relativi alla messa in sicurezza, rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo, di un sistema di monitoraggio riferito ai singoli sistemi ambientali.<br>**IE (insediamento esistente)**<br>Sugli edifici e strutture esistenti sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, ristrutturazione edilizia e sostituzione edilizia, nonché ampliamenti, in funzione delle esigenze del ciclo produttivo nei limiti fissati del 30% della Superficie utile esistente.<br>**NI (ambito dei nuovi insediamenti)**<br>Vedi Piano Attuativo approvato con DCC n. 56/2011 |
| **Destinazioni d'uso** | **IE (insediamento esistente)**<br>Attività di stoccaggio, trattamento e recupero di rifiuti inerti nei limiti e prescrizioni previsti dalla autorizzazione provinciale approvata con DD n 1490/96<br><br>**D (ambito della discarica)**<br>Successivamente agli interventi di bonifica è annesso esclusivamente la sistemazione ed utilizzo dell'area quali verde di rispetto anche per usi pubblici. Qualsiasi intervento è comunque subordinato alla procedura di cui al DM n 471/99 e RR n 14/04<br><br>**NI (ambito dei nuovi insediamenti)**<br>Vedi Piano Attuativo approvato con DCC n. 56/2011 |
| **Parametri urbanistici** | *Superficie Territoriale complessiva (St): mq 272.500*<br>*St ambito della discarica (D): mq 111.500*<br>*St ambito insediamenti esistenti (IE): mq 45.000*<br>*St ambito nuovi insediamenti (NI): mq 116.000* |
| **Prescrizioni particolari** | **D (ambito della discarica)**<br>Rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo |
| **Prescrizioni ambientali** | - Gli interventi sono subordinati all'allacciamento al collettore idrico principale su via del Nugolaio ed alla verifica della predisposizione di serbatoi di accumulo tipo autoclave<br>- Gli interventi sono subordinati alla realizzazione di impianti di depurazione autonomi<br>- Tutela delle aree ed elementi di rilevanza ecologica per zone ripopolamento e cattura (art 17.3 delle NTA del RU)<br>- Rispetto delle disposizioni contenute nell'art 40 "Norme ambientali" delle NTA del RU<br>- Acquisizione pareri enti competenti per eventuali ed ulteriori prescrizioni |
| **Prescrizioni paesaggistiche** | In coerenza all'art. 19 del PIT si prescrive<br>- Per gli insediamenti esistenti, prevedere il riordino della viabilità e della sosta con l'inserimento di infrastrutture adeguate alla movimentazione e trasporto delle merci e la razionalizzazione degli accessi alle singole aree ed ai comparti al fine di fluidificare la maglia principale e di accesso agli insediamenti<br>- Individuare soluzioni progettuali di qualità funzionale ed estetica che prevedano l'inserimento di arredi urbani e vegetazionali nei comparti interessati, che riducano il fabbisogno energetico ed idrico, incrementando l'utilizzazione di energie e risorse rinnovabili, che consentano la riduzione della produzione di rifiuti e migliorino la gestione degli stessi, agevolando il recupero ed il riciclaggio interno dei materiali, ivi compresi gli imballaggi, e dotando gli insediamenti di strutture per un'efficiente raccolta differenziata |

**Figura 19 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla U.T.O.E. 40 nell'Allegato A - Disciplina urbanistica di dettaglio del R.U. (estratto modificato non in scala)**

Dalla Figura 19 della *disciplina urbanistica di dettaglio* è possibile vedere che l'area di discarica ricade interamente nell'ambito della discarica (D), all'interno dell'*U.T.O.E. 40*. Come *Categorie di intervento*, la scheda della disciplina urbanistica prevede che *non sono consentiti interventi di trasformazione del suolo se non quelli relativi alla messa in sicurezza, rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo, di un sistema di monitoraggio riferito ai singoli sistemi ambientali*; la stessa scheda, come *Prescrizioni particolari* prevede la *Rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo*. Anche se il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica in oggetto va ad interessare esclusivamente la quota del colmo discarica a fine coltivazione, è stato eseguito un aggiornamento del progetto di inserimento ambientale della Nuova vasca di discarica, per creare la migliore forma ed il migliore disegno complessivo, che sia capace di realizzare progressivamente uno sviluppo naturale della vegetazione di nuovo impianto, una volta concluse le opere di rinverdimento; il fine è quello di veicolare, con la gestione e la manutenzione degli impianti, l'evoluzione naturale verso forme vegetazionali progressivamente evolute e capace di inserire correttamente la colmata rinaturata nel mosaico ecologico e paesaggistico caratteristico del contesto di riferimento.

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del Regolamento Urbanistico.

### *2.3.5. Piano di classificazione acustica comunale*

La classificazione acustica è la suddivisione in zone del territorio comunale ai fini acustici, effettuata mediante l'assegnazione di una classe di destinazione d'uso del territorio ad ogni singola unità territoriale individuata. Lo scopo essenziale è quello di costituire lo strumento di programmazione di base per la regolamentazione del rumore prodotto dalle attività umane, rappresentando in pratica una sorta di piano regolatore generale per il rumore, in quanto stabilisce gli standard di qualità acustica assegnati come obiettivo a breve, medio, lungo periodo.

Obiettivo della classificazione è quello di permettere una chiara individuazione dei livelli massimi ammissibili di rumorosità relativi a qualsiasi ambito territoriale che si intende analizzare. Essa è punto di partenza per qualsiasi tipo di valutazione connessa con il controllo espletato dagli organi competenti ma, allo stesso tempo, può essere utilizzata per definire gli obiettivi di risanamento dell'esistente e di prevenzione sul nuovo.

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) si pone, quindi, come strumento di prevenzione, per una corretta pianificazione delle aree di sviluppo urbanistico, ed è indispensabile per potere procedere ad un controllo efficace del rumore ambientale, delineando un quadro di riferimento per identificare le aree da salvaguardare, le aree dove i

livelli sonori sono accettabili, le zone dove è permesso lo sviluppo di attività rumorose e quelle dove è necessario prevedere un intervento di risanamento.

Il Comune di Cascina, con Deliberazione C.C. n. 42 del 8 luglio 2004, ha approvato il piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.), ai sensi dell'art.5 comma 4 della L.R. 89/98, e successivamente modificato con Deliberazione C.C. n. 62 del 28 settembre 2006.

Nella seguente Tabella 2, per ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio, sono riportati i valori limite di emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa, e di immissione, ovvero 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.

| **Classe di destinazione d'uso del territorio** | | **Limiti di emissione** | | **Limiti di immissione** | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Diurno** | **Notturno** | **Diurno** | **Notturno** |
| | | **Leq in dB(A)** | | | |
| **I** | Aree particolarmente protette | 45 | 35 | 50 | 40 |
| **II** | Aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 | 55 | 45 |
| **III** | Aree di tipo misto | 55 | 45 | 60 | 50 |
| **IV** | Aree di intensa attività umana | 60 | 50 | 65 | 55 |
| **V** | Aree prevalentemente industriali | 65 | 55 | 70 | 60 |
| **VI** | Aree esclusivamente industriali | 65 | 65 | 70 | 70 |

**Tabella 2 - Valori limite di emissione per ciascuna classe di territorio (Tabelle B e C del D.P.C.M. 14/11/1997)**

Il D.P.C.M. 14/11/1997 stabilisce i valori e le modalità di applicazione del *criterio differenziale di immissione*, da valutare all'intero degli ambienti abitativi; tali valori sono fissati in 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno. Il criterio differenziale non si applica nelle aree classificate in Classe VI, alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture dei trasporti, alle attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, ed ai servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune. In generale, il criterio non si applica se il rumore ambientale, misurato a finestre aperte, è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e a 40 dB(A) nel periodo notturno o, se misurato a finestre chiuse, è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Per quanto riguarda la classificazione acustica, la discarica *Tiro a Segno*, ricade all'interno della *Classe VI - Aree esclusivamente industriali*.

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del Piano comunale di classificazione acustica.

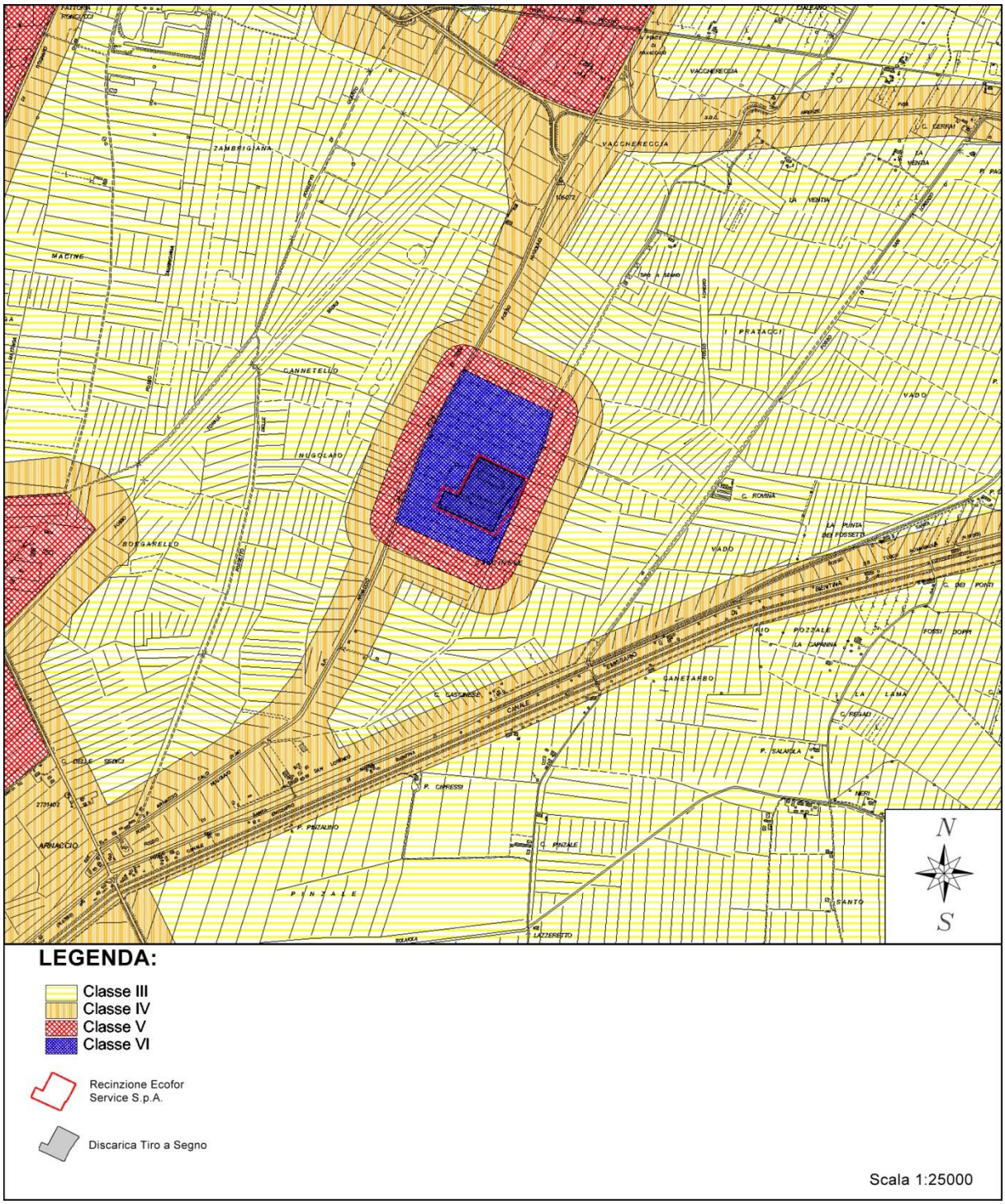


**Figura 20 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla Tavola 1 Sud del Piano comunale di classificazione acustica (estratto modificato)**

### *2.3.6. Piano Strutturale Intercomunale dell'Area Pisana*

La redazione di un Piano Strutturale unico per i comuni dell'area pisana (Calci, Cascina, Pisa, San Giuliano Terme, Vecchiano e Vicopisano) rappresenta una delle azioni promosse

e sostenute dal *Piano Strategico dell'area Pisana*, documento assunto da tutti i comuni come orientamento per le future politiche di sviluppo.

L'obiettivo principale del Piano Strutturale dell'Area Pisana è quello di coordinare le strategie territoriali, programmando azioni e progetti in una visione di area vasta, mirando altresì alla tutela e alla valorizzazione delle risorse identitarie che caratterizzano le realtà locali.

A seguito dell'avvio del procedimento per la formazione del Piano Strutturale, avvenuto nel 2010, è stato intrapreso un percorso di approfondimento ed integrazione di alcuni aspetti tematici, che ha portato alla stesura di un *Documento Preliminare di Indirizzo*, sulla base del quale avviare l'effettivo processo di elaborazione del Piano.

Con la sottoscrizione, il 22 aprile 2015, della convenzione da parte di tutti i comuni aderenti al progetto del Piano Strutturale Intercomunale, ai sensi dell'art. 23 della L.R. Toscana n. 65/2014, è stato formalmente costituito l'ufficio unico di Piano presso il comune di Pisa, e promossa l'integrazione all'avvio del procedimento del 2010, effettuato a suo tempo ai sensi della LR 1/2005.

Con la Delibera n. 61 del 26 maggio 2015, la Giunta Comunale di Pisa, in quanto organismo politico espressione dell'ente responsabile dell'esercizio associato, ha formalmente avviato il procedimento e attivato il contestuale processo di VAS, ai sensi della LR 10/2010 e della LR 65/2014.

Di seguito sono riportate due cartografie estratte dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale Intercomunale dell'Area Pisana, che consentono di collocare l'area in esame rispetto alla vincolistica presente.

Così come individuato nel Piano Strutturale del Comune di Cascina, nella Carta delle U.T.O.E. presente in Figura 21 è possibile vedere che la discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno dell'*U.T.O.E. 40 – Zona produttiva per il recupero e il riciclaggio delle materie prima e seconde*.

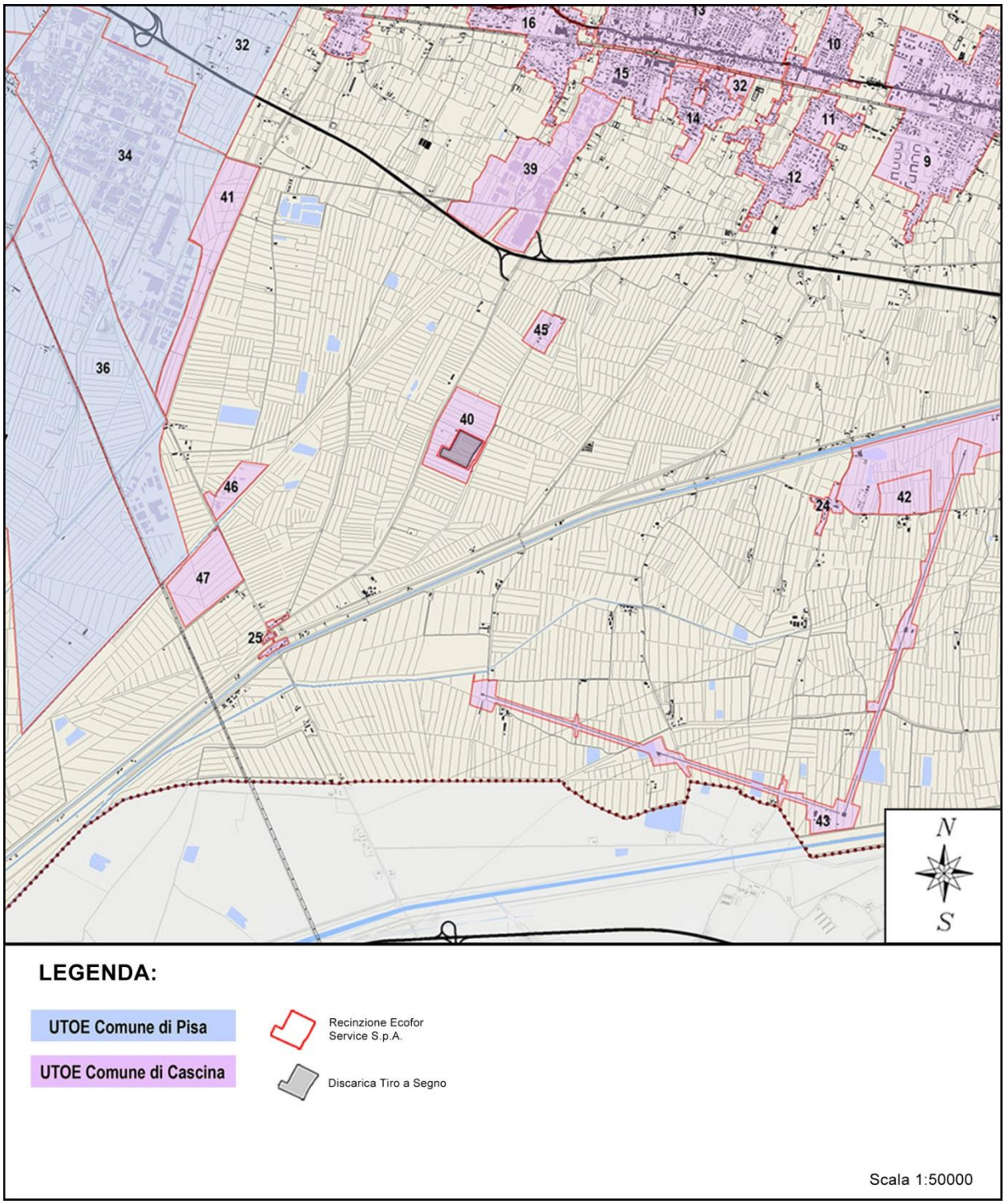


**Figura 21 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla tavola delle U.T.O.E. del Piano Strutturale Intercomunale dell'Area Pisana (estratto modificato)**

Nella *Carta delle aree tutelate per legge art. 142 D.lgs. 42/2004* di Figura 22 è possibile osservare che nell'area in cui insiste la discarica *Tiro a Segno* non è presente alcun vincolo specifico.

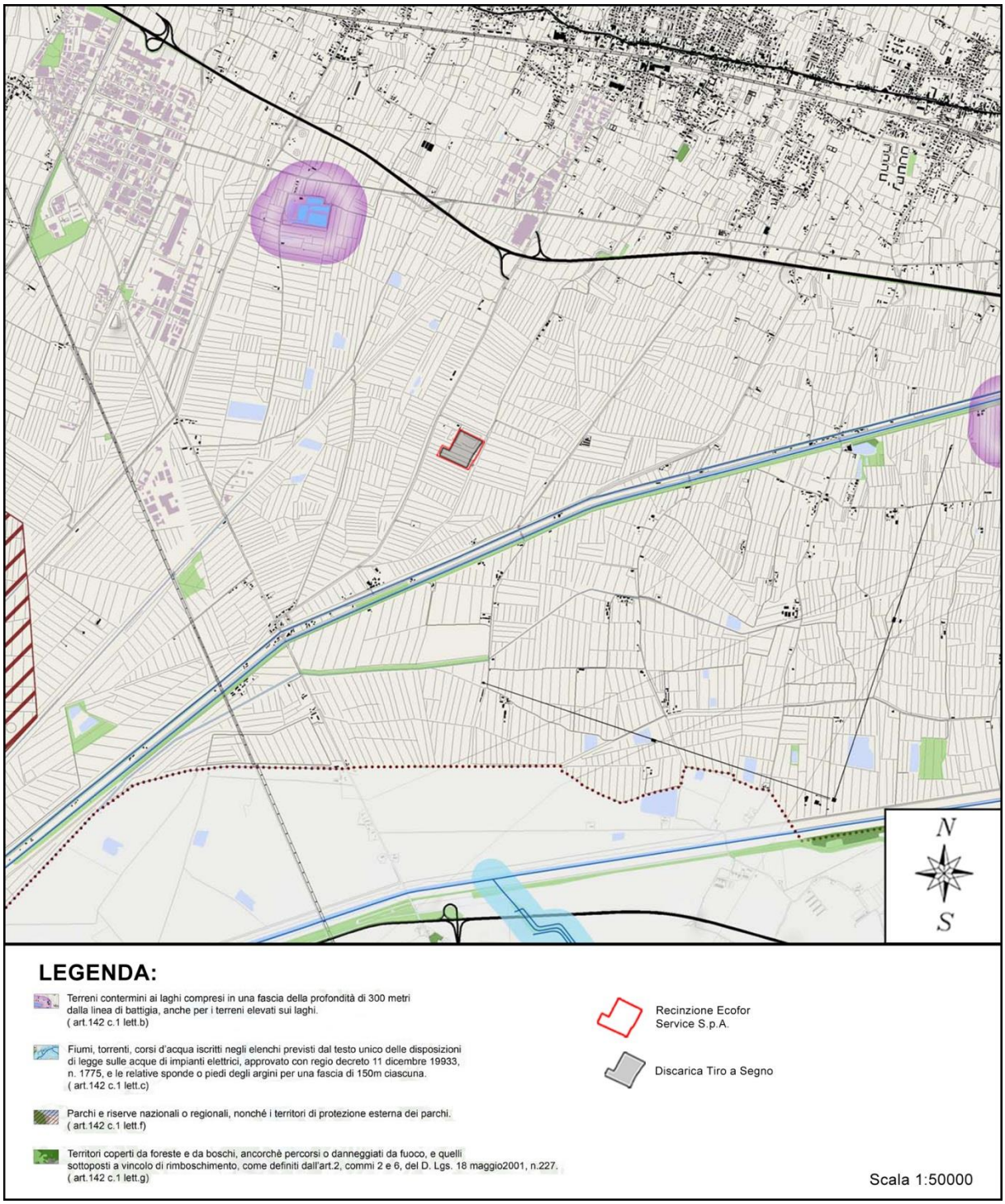


**Figura 22 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla tavola delle aree tutelate per legge art. 142 D.lgs. 42/2004 del Piano Strutturale Intercomunale dell'Area Pisana (estratto modificato)**

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del Piano Strutturale Intercomunale dell'Area Pisana.

### *2.3.7. Programma Regionale di Sviluppo 2016 – 2020 (P.R.S.)*

Il Programma Regionale di Sviluppo (P.R.S.) è lo strumento orientativo delle politiche regionali per l'intera legislatura, dove sono indicate le strategie economiche, sociali, culturali, territoriali e ambientali della Regione Toscana. La Giunta Regionale ha adottato il programma Regionale di Sviluppo 2016 con DGR 567/2016 e lo ha trasmesso al Consiglio Regionale per l'approvazione definitiva.

Col trasferimento di diverse funzionali provinciali, come ad esempio l'agricoltura, la formazione professionale e le politiche attive del lavoro, l'ambiente, l'energia, la difesa del suolo, la Toscana ha assunto una nuova articolazione organizzativa territoriale, da cui la necessità di una programmazione più orientata al confronto con le istituzioni e forze socio-economiche locali ed una strategia di sviluppo basata su un approccio progettuale integrante diverse politiche regionali. Ai nuovi assetti si accompagna anche la semplificazione della programmazione regionale, riducendo piani e programmi settoriali e connotando quindi il P.R.S. in senso più operativo.

Il P.R.S. 2016-2020 contiene proposte e progetti con cui pensare e sbloccare una crescita costruttiva, con l'ambizione di continuare a contribuire anche al rinnovamento del Paese.

La cornice di programmazione essenziale dell'azione regionale dei prossimi cinque anni all'interno della quale si collocano i progetti regionali così come sviluppati dal P.R.S. è costituita dalla strategia *Europa 2020* declinata sulla Toscana, insieme agli obiettivi di innovazione istituzionale, di reindustrializzazione, di riduzione delle disparità territoriali e di tutela e difesa del territorio.

*Europa 2020* è la strategia decennale dell'Unione europea per la crescita e l'occupazione che è stata varata nel 2010 per creare le condizioni favorevoli a una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. L'UE ha concordato cinque obiettivi quantitativi da realizzare entro la fine del 2020 che riguardano l'occupazione, la ricerca e lo sviluppo, il clima e l'energia, l'istruzione, l'integrazione sociale e la riduzione della povertà.

All'interno del P.R.S. 2016-2020 sono previsti n. 26 progetti che costituiscono le priorità intorno alle quali costruire la strategia dell'azione regionale di legislatura. Tali progetti spaziano dagli *Interventi per lo sviluppo della piana fiorentina*, all'*Assetto idrogeologico e adattamento ai cambiamenti climatici, al governo del territorio*, al *Contrasto ai cambiamenti climatici ed economia circolare*, alla *Ricerca, sviluppo e innovazione*, alle *Grandi infrastrutture regionali e nazionali, accessibilità e mobilità integrata*, *etc*..

Il P.R.S. 2016-2020 si configura quindi non solo come un atto di indirizzo ma come un atto di programmazione di interventi ritenuti prioritari nella legislatura, costruiti orientando le politiche di settore verso le priorità strategiche individuate dalle finalità dei progetti; operazione, questa, che consente successivamente di declinare i progetti stessi secondo obiettivi e tipologie di intervento che troveranno una corrispondenza nei principali strumenti di programmazione settoriale, tra cui in particolare le leggi che istituiscono le politiche di

sviluppo regionale, i piani e programmi regionali di settore e gli strumenti programmatici e negoziali di raccordo tra la Regione ed i livelli di governo dell'Unione Europea, nazionale e locale.

Tenuto conto del quadro sopra delineato, gli indirizzi per le politiche di settore sono organizzati all'interno di n. 6 aree tematiche: *rilancio della competitività economica*, *sviluppo del capitale umano*, *diritti di cittadinanza e coesione sociale*, *tutela dell'ambiente e qualità del territorio*, *sviluppo delle infrastrutture materiali e immateriali* e *governance ed efficienza della PA*.

L'azione regionale in materia ambientale, in perfetta linea con la programmazione europea 2014-2020, colloca la lotta al cambiamento climatico come priorità di intervento declinandola all'interno di due direttrici principali: sostegno ad un'economia a basse emissioni di $CO_2$ e promozione di azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

Con il riordino delle funzioni regionali e locali, è stato ridefinito l'assetto delle competenze regionali e provinciali in materia di rifiuti. E' stato snellito il sistema della programmazione in materia di rifiuti, eliminando il livello interprovinciale e riportandone i contenuti all'interno del Piano regionale e dei Piani di ambito. In attuazione di tali disposizioni, è stato avviato il procedimento per l'adeguamento *del Piano regionale di gestione dei Rifiuti e di Bonifica dei siti inquinati*, approvato nella passata legislatura dal Consiglio regionale con deliberazione n. 94 del 18 novembre 2014, limitatamente agli aspetti di novità introdotti dalla L.R. 61/2014 (eliminazione del livello di pianificazione interprovinciale).

In merito alla politica in materia di rifiuti, il P.S.R. riconferma gli obiettivi di prevenzione e preparazione per il riutilizzo, di aumento del riciclo e del recupero di materia nell'ambito della gestione dei rifiuti urbani e speciali, di razionalizzazione e adeguamento della dotazione impiantistica di smaltimento e recupero del rifiuto urbano indifferenziato e del rifiuto derivante dal suo trattamento, di autosufficienza, prossimità ed efficienza nella gestione dei rifiuti, di bonifica dei siti inquinati e delle aree minerarie dismesse, di informazione, promozione della ricerca e dell'innovazione.

Il Programma Regionale di Sviluppo 2016 – 2020 non presenta indicazioni ostative nei confronti del progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno*.

### *2.3.8. Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica dei Siti Inquinati (P.R.B.)*

Il 18 novembre 2014 il Consiglio regionale con propria deliberazione n. 94 ha approvato definitivamente il Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (P.R.B.). Tale piano, redatto secondo quanto indicato dalla legge regionale 25/1998 e dal D.lgs. 152/2006, è lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione definisce in maniera integrata le politiche in materia di prevenzione, riciclo, recupero e smaltimento dei

rifiuti, nonché di gestione dei siti inquinati da bonificare. Valutata con attenzione l'evoluzione del sistema socioeconomico degli ultimi anni, il Piano assume come scenario tendenziale al 2020 una sostanziale stabilizzazione della produzione di rifiuti intorno ai 2.3 milioni di t/a. Gli obiettivi al 2020 sono: la prevenzione della formazione dei rifiuti, con una riduzione dell'intensità di produzione dei rifiuti pro-capite e per unità di consumo, la raccolta differenziata dei rifiuti urbani fino al raggiungimento del 70% del totale dei rifiuti urbani, la realizzazione di un riciclo effettivo di materia da rifiuti urbani di almeno il 60% degli stessi, portare il recupero energetico dall'attuale 13% al 20% dei rifiuti urbani, al netto degli scarti da RD e portare i conferimenti in discarica dall'attuale 42% a un massimo del 10% dei rifiuti urbani (al netto della quota degli scarti da RD).

Nell'*Allegato di Piano 1 – Quadro normativo e conoscitivo*, il P.R.B. analizza gli elementi conoscitivi concernenti i rifiuti prodotti e smaltiti in Toscana. In particolare, per quanto riguarda i rifiuti contenti amianto, evidenzia come principali criticità i seguenti aspetti:

- Il sistema regionale di impianti autorizzati conferma la propria carenza storica, rispetto alla domanda di gestione, di un'offerta di trattamento adeguata di impianti per il trattamento e lo smaltimento di rifiuti contenenti amianto, nonostante la disponibilità, in anni recenti, di nuovo moduli di discarica autorizzati.
- L'obbligo disposto dal Piano previgente di prevedere nelle discariche un modulo per i rifiuti speciali non è stato, se non in pochissimi casi, assolto.
- Quello dei rifiuti contenenti amianto è un esempio particolare del tema più generale di sostanziale sottodimensionamento dell'offerta regionale di trattamento, recupero e smaltimento di rifiuti speciali pericolosi in genere.

Attraverso l'*Allegato di Piano n. 4 – Criteri localizzativi*, il P.R.B. identifica degli specifici criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee alla localizzazione dei nuovi impianti di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani e speciali. Tali criteri sono finalizzati a garantire un congruo inserimento degli stessi sia in relazione alla disciplina territoriale del P.I.T. che in relazione ad aspetti specifici del contesto territoriale ed ambientale di riferimento (es. presenza di vincoli e invarianti). Il Piano introduce quindi elementi di salvaguardia che attengono all'uso del territorio e delle sue risorse, finalizzati a garantire un più congruo inserimento degli impianti in relazione al contesto territoriale ed ambientale di riferimento. Gli stessi criteri localizzativi individuano inoltre i luoghi adatti al trattamento dei rifiuti che, secondo quanto disposto dall'art. 196 comma 3 del D.lgs. 152/2006, vedono privilegiare, in via generale, la realizzazione di impianti di smaltimento e recupero in aree industriali, compatibilmente con le caratteristiche delle aree medesime, incentivando le iniziative di autosmaltimento. Gli elementi che sono stati considerati per la localizzazione degli impianti di gestione dei rifiuti sono ripartiti secondo le seguenti casistiche: vincolo paesaggistico, vincolo storico ed archeologico, vincolo ambientale e tutela del territorio rurale, pericolosità idrogeologica, protezione delle risorse idriche, altri vincoli ed elementi da considerare elementi preferenziali. I criteri suddetti possono essere di tipo escludente, penalizzante oppure preferenziale. Il criterio escludente ha valenza di vincolo assoluto, ossia stabilisce la

completa "non idoneità" di determinate aree alla realizzazione di nuovi impianti di recupero o di smaltimento rifiuti, a causa della presenza di vincoli derivanti dalla normativa nazionale e regionale, di condizioni oggettive locali e di destinazioni d'uso del suolo incompatibili con la presenza degli impianti stessi. Il criterio penalizzante, invece, pur non stabilendo a priori la non idoneità di una certa area alla realizzazione di nuovi impianti di recupero o di smaltimento rifiuti, segnala l'esistenza di elementi (ad esempio vicinanza a centri abitati, aree sottoposte a vincolo idrogeologico, aree sismiche, ecc.) che rendono necessari ulteriori approfondimenti volti a motivare la fattibilità degli interventi ed individuare specifiche prescrizioni. L'eventuale idoneità è subordinata quindi a valutazioni per la verifica della compatibilità o meno della tipologia impiantistica proposta, con l'eventuale apposizione di ulteriori prescrizioni rispetto a quanto già previsto dagli strumenti normativi. Tali vincoli, pur non escludenti, risultano oggettivamente penalizzanti. Il criterio preferenziale, al contrario, indica la presenza, per una certa area, di elementi favorevoli alla realizzazione di nuovi impianti (ad esempio dotazione di infrastrutture, preesistenza di reti di monitoraggio, riduzione del consumo di suolo, ecc.).

Per quanto riguarda le discariche, queste sono classificate, in base alla tipologia di rifiuti conferiti, nelle seguenti tre categorie previste dal D.lgs. n. 36/2003 e s.m.i.:

- discarica per rifiuti inerti;
- discarica per rifiuti non pericolosi;
- discarica per rifiuti pericolosi.

Come previsto dall'art. 7 comma 3 del D.lgs. 36/2003, i rifiuti urbani possono essere ammessi nelle discariche per rifiuti non pericolosi.

Il P.R.B. individua i criteri di localizzazione delle discariche per rifiuti urbani, criteri che si suddividono in aree nelle quali non devono ricadere le discariche, criteri penalizzanti per la localizzazione e criteri preferenziali per la positiva valutazione di localizzazione di impianti in aree idonee. La discarica può essere autorizzata solo se le caratteristiche del luogo o le misure correttive da adottare, indichino che la discarica non costituisca un grave rischio ecologico. Per ciascun sito di ubicazione devono essere esaminate le condizioni locali di accettabilità dell'impianto, in relazione alla distanza dai centri abitati, alla collocazione in aree a rischio sismico di seconda categoria, alla collocazione in zone di produzione di prodotti agricoli ed alimentari definiti ad indicazione geografica o a denominazione di origine protetta, ai sensi del regolamento CEE del 20 marzo 2006 n. 5107 e in aree agricole in cui si ottengono prodotti con tecniche dell'agricoltura biologica, ai sensi del regolamento CEE n. 834/2007, oppure in presenza di rilevanti beni storici, artistici, archeologici.

Per le discariche di rifiuti pericolosi e non pericolosi che accettano rifiuti contenenti amianto, deve essere oggetto di specifico studio, al fine di evitare qualsiasi possibile trasporto aereo delle fibre, la distanza dai centri abitati in relazione alla direttrice dei venti dominanti. Tale direttrice è stabilita sulla base di dati statistici significativi dell'intero arco dell'anno e relativi ad un periodo non inferiore a 5 anni. Le opere proposte devono garantire la possibilità di

evitare l'interferenza del traffico derivante dal conferimento dei rifiuti all'impianto con i centri abitati.

Per quanto concerne le indicazioni contenute nel piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinanti, relativamente alle discariche che accettano rifiuti contenenti amianto, come la discarica in esame, ed in particolare in riferimento allo specifico studio atto a evitare qualsiasi trasporto aereo delle fibre disperse, si può evidenziare quanto segue:

- L'analisi meteoclimatica, relativamente al regime anemologico, ha analizzato le rose dei venti degli anni dal 2006 al 2015, ricostruite sulla base dei dati registrati per la stazione meteo presente sull'impianto di discarica di Gello di Pontedera. L'analisi dei dati ha evidenziato un andamento sostanzialmente simile per gli anni analizzati, con una netta prevalenza di venti provenienti da Est – Nord Est. Risultano importanti anche le frequenze di accadimento del vento proveniente dai quadranti occidentali, con particolare riguardo per le direzioni Ovest e Sud – Sud Ovest e Sud Ovest. Per la stazione meteorologica di Gello – Ecofor sono state analizzate anche le rose dei venti stagionali. In tutti gli anni considerati è possibile notare che nei mesi invernali ed autunnali la direzione prevalente di provenienza del vento risulta dai quadranti nordorientali (con una componente prevalente da Est – Nord Est), mentre nei mesi estivi e primaverili assumono valori di rilievo anche i venti provenienti dalle direzioni Ovest ed Ovest – Sud Ovest. Dall'analisi anemologica è possibile osservare che i centri abitati più vicini all'impianto di discarica non risultano direttamente connessi con le principali direzione del vento che insistono sull'area.
- I maggiori centri più prossimi all'impianto di discarica sono rappresentati dall'abitato di Navacchio e Montacchiello che distano circa 3.0 km. Le aree contermini all'impianto sono invece costituite da aree agricole di campagna, con poche case sparse.
- Le modalità di conferimento e messa a dimora dei rifiuti presentano ampie garanzie nei confronti di possibili dispersioni in aria delle fibre di amianto. In particolare i rifiuti RCA che giungono all'impianto una volta sottoposti alle operazioni di pesatura, verifica della documentazione di accompagnamento e verifica della qualità, se ritenuti conformi dal RCQ (Responsabile del Controllo Qualità), vengono indirizzati al lotto di coltivazione aperto sulla discarica. Il rifiuto viene sempre conferito confezionato secondo normativa e posto su bancali. La modalità di scarico e deposizione a dimora più opportuna ha imposto l'utilizzo di un mezzo gommato, dotato di forche, che preleva un collo alla volta dal pianale dell'automezzo, lo trasporta per il tratto che intercorre dall'automezzo stesso al fronte di discarica e lo pone a dimora, senza danneggiare il confezionamento. Come autorizzato con la D.D. n. 294 del 27/01/2011, della Provincia di Pisa, il deposito dei rifiuti contenenti amianto viene effettuato in modo da evitare il danneggiamento del confezionamento secondo normativa (D.M. n. 27.06.2010) e specialmente la frantumazione dei materiali. La zona di deposito viene quotidianamente coperta con materiale appropriato, con

spessori di almeno 20 cm, costituito da rifiuti speciali non pericolosi in ingresso all'impianto, che presentino adeguate caratteristiche. Tali materiali costituiscono un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre di amianto. Il personale che conduce le operazioni di smaltimento di tali rifiuti adotta i criteri di protezione e sicurezza previsti dalla normativa vigente (D.lgs. 15 agosto 1991 n° 277 e s.m.i. – D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81). La gestione della discarica tende inoltre a minimizzare le superfici di coltivazione, al fine di limitare i rischi di trasporto eolico; in questa ottica l'impianto fa ricorso a coperture provvisorie, eseguite con geomembrane o terreno, al termine di ogni fase gestionale.

- La garanzia della presenza di basse concentrazioni di fibre di amianto aereodisperse è confermato dai dati del monitoraggio dell'aria ambiente, svolto da Ecofor Service S.p.A.. La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria prevede il campionamento su tre punti all'interno del comparto identificati con la sigla P1 (sul lato Ovest, in corrispondenza del confine con la società AREA), P2 (sul lato Est, in prossimità dei serbatoi di stoccaggio del percolato) ed FS (sul fronte di scarico). Le analisi di monitoraggio eseguite negli anni mostrano che i valori di fibre di amianto in atmosfera sono abbondantemente inferiori ai limiti di legge, già sul perimetro dell'impianto.
- Infine occorre ricordare che l'incremento dei quantitativi di rifiuti contenenti amianto smaltiti in discarica con il progetto in esame, risulta di entità modesta rispetto a quanto già autorizzato. Allo stato attuale il sito di discarica è infatti autorizzato al conferimento di rifiuti pari a 210000 $m^3$, corrispondenti a 279300 t, mentre con il progetto in esame si potranno conferire ulteriori 44000 $m^3$ corrispondenti a circa 58520 t, portando di fatto il volume complessivo della discarica a 254000 $m^3$, corrispondenti a circa 337820 t di rifiuti.
- L'utilizzo della strada di grande comunicazione FI-PI-LI, come via principale di accesso all'impianto di discarica e la vicinanza dello svincolo di Navacchio, che dista circa 1.0 km dall'ingresso all'impianto, non determinano interferenze significative con i centri abitati più importati presenti nell'area vasta.

Per quanto sopra ricordato si ritiene assolto quanto indicato dal piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifiche dei siti inquinati, rispetto alle discariche per rifiuti non pericolosi che accettato rifiuti contenenti amianto, come la discarica del *Tiro a Segno*.

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è quindi coerente con le disposizioni del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica dei Siti Inquinati.

### *2.3.9. Piano Interprovinciale dei Rifiuti (P.I.R.)*

Con il riordino delle funzioni regionali e locali, è stato ridefinito l'assetto delle competenze regionali e provinciali in materia di rifiuti.

Come riportato durante la trattazione del *Programma Regionale di Sviluppo 2016 – 2020*, il sistema della programmazione in materia di rifiuti è stato snellito eliminando il livello interprovinciale e riportandone i contenuti all'interno del Piano regionale e dei Piani di ambito. In attuazione di tali disposizioni, è stato avviato il procedimento per l'adeguamento *del Piano regionale di gestione dei Rifiuti e di Bonifica dei siti inquinati*, approvato nella passata legislatura dal Consiglio regionale con deliberazione n. 94 del 18 novembre 2014, limitatamente agli aspetti di novità introdotti dalla L.R. 61/2014 (eliminazione del livello di pianificazione interprovinciale).

### *2.3.10. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)*

Nel mese di dicembre 2014, dopo una formale presa d'atto da parte del Comitato Istituzionale Integrato (deliberazione n. 229 del 22/12/2014), è stato pubblicato il progetto di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale. Con le delibere del Comitato Istituzionale n. 231 e 232 del 17 dicembre 2015 è stato adottato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino del fiume Arno, con apposizione delle misure di salvaguardia. Successivamente, con delibera del Comitato Istituzionale n. 235 del 3 marzo 2016, il Piano è stato definitivamente approvato per poi essere pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

Il P.G.R.A. è un progetto di Piano composito, formato da 11 progetti di P.G.R.A. relativi alle 11 Unit of Management (UoM) di cui si compone il distretto, tra cui è ricompreso anche il bacino del fiume Arno. Tale piano rappresenta il punto di arrivo di un articolato processo pianificatorio che è stato prefigurato a livello europeo già nel 2000, con la direttiva quadro in materia di acque (direttiva 2000/60/CE), e che ha poi trovato la sua espressa codifica nella successiva direttiva 2007/60/CE (cd. direttiva alluvioni), recepita nell'ordinamento giuridico italiano con il decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

La direttiva stabilisce che il P.G.R.A. deve essere organizzato ai fini del raggiungimento di obiettivi che ogni Stato deve darsi in via preventiva. Nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale e, quindi, nel bacino dell'Arno, sono stati individuati quattro obiettivi generali:

- la riduzione del rischio per la vita e la mitigazione dei danni ai sistemi a questa strategici (ospedali, scuole e strutture sanitarie);
- la riduzione del rischio per le aree protette e la mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici;
- la riduzione del rischio per i beni culturali e la mitigazione dei possibili danni al sistema del paesaggio;
- la mitigazione dei danni al sistema produttivo, alle infrastrutture e alle proprietà.

Questi obiettivi, seguendo la Direttiva, sono stati declinati secondo le caratteristiche di ogni bacino. A tale scopo il bacino dell'Arno è stato suddiviso in n. 8 aree omogenee per comportamento idraulico e per presenza di attività antropiche e all'interno di queste sono

state individuate le rispettive criticità. Gli obiettivi individuati devono quindi essere perseguiti attraverso l'applicazione di misure che possono essere di quattro tipi: prevenzione, protezione, preparazione, risposta e ripristino.

Come detto, il bacino dell'Arno è stato suddiviso in n. 8 aree omogenee e, nello specifico, l'area oggetto di Studio ricade all'interno dell'Area omogenea 8 *Sistema Idraulico Costiero*, che, include la parte finale del bacino del fiume Arno, e che possiede una struttura fortemente legata alla morfologia, essenzialmente pianeggiante, ed alla diffusa presenza di urbanizzazione ed infrastrutture.

L'area omogenea 8 è caratterizzata dalla presenza di corsi d'acqua di fondovalle, con pendenze mediamente inferiori allo 0.5% e reticolo parzialmente confinato, a parte alcuni sottobacini delle zone collinari. Secondo il criterio generale i bacini sottesi ai corpi idrici principali sono stati suddivisi in bacini con caratteristiche prevalenti, montane oppure vallive.

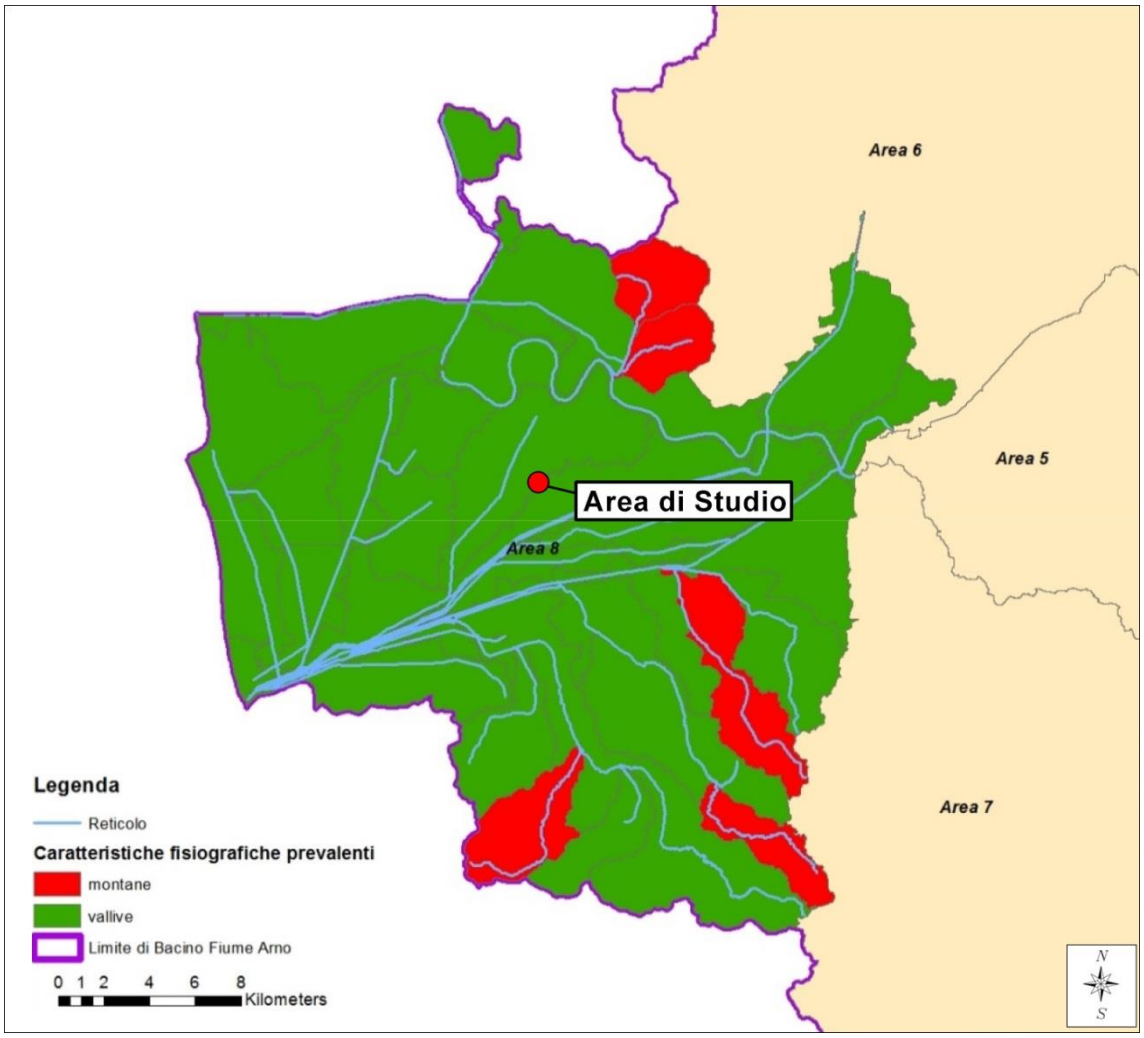


**Figura 23 – Caratteristiche fisiche dei bacini sottesi ai corpi idrici (estratto modificato)**

Le criticità idrauliche dell'area riguardano l'intera zona di fondovalle e l'area costiera. Sono ricorrenti gli allagamenti dei terreni agricoli del fondovalle, in quanto la capacità di

smaltimento delle acque meteoriche è strettamente legata all'efficienza del reticolo minore di bonifica (acque basse) e alla capacità di smaltimento dei canali ricettori (acque alte), legata direttamente alla dinamica costiera.

Tale area è soggetta al verificarsi di eventi di precipitazioni intense e concentrate che, conseguentemente, possono innescare fenomeni alluvionali repentini (cd. *flash flood*), nei comuni di Collesalvetti, Pisa, San Giuliano Terme, Calci e Cascina.

Dall'analisi della pericolosità e degli elementi a rischio, per l'area omogenea nella quale è presente l'area di studio, emergono le seguenti criticità:

- criticità connesse con alluvioni fluviali, derivanti da eventi di precipitazione distribuita e continua nel bacino, o in porzioni di questo, che provocano esondazione delle aste principali e secondarie; tutta la zona di fondovalle fino alla foce sono interessate da fenomeni di allagamento, con pericolosità variabile da elevata a media; l'attivazione dello Scolmatore permette di ridurre la portata transitata a Pisa, mettendo in sicurezza la città per tempi di ritorno elevati, trasferendo il rischio sul reticolo minore affluente al Canale Scolmatore, che non risulta adeguato a smaltire tali livelli idrici;
- criticità connesse con allagamenti di tipo *flash-flood*, connessi con precipitazioni intense e concentrate, che si verificano in ampie zone dei territori comunali di Pisa, Collesalvetti, Cascina, Calci, San Giuliano Terme, ma possono risultare particolarmente gravose nei bacini pedecollinari in sinistra Scolmatore come nella fascia di territorio tra il T. Tora e il T. Crespina;
- criticità da alluvioni costiere con particolare riguardo Marina di Pisa e Tirrenia.

Sulla base delle criticità emerse, sono stati individuati gli obiettivi generali riferiti a particolari scenari di riferimento a seconda dell'area di riferimento. Tra questi vanno senz'altro menzionati gli obiettivi prefissati riferiti all'ambiente ovvero la *riduzione del rischio per le aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali* e la *mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici, dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE*.

Il P.G.R.A. dell'Arno rappresenta un forte elemento di innovazione in quanto sostituisce a tutti gli effetti, per ciò che riguarda la pericolosità da alluvione (con una nuova cartografia, nuove norme nonché la mappa del rischio da alluvioni redatta ai sensi del D.lgs. 49/2010), il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

La disciplina di P.G.R.A. va quindi a subentrare alle disposizioni previste dalle norme di P.A.I. con particolare riguardo ai disposti del "Capo I – Pericolosità Idraulica".

Le misure del P.G.R.A. seguono quattro concetti fondamentali:

- quadro di pericolosità da alluvione condiviso e con modalità definite per il suo aggiornamento e sviluppo;

- direttive precise per la predisposizione degli strumenti urbanistici comunali, con indicazione di cosa è opportuno prevedere e non prevedere nelle aree a pericolosità, lasciando al Comune il diritto di scelta finale;
- norme rigorose tese ad evitare l'aumento del rischio per gli insediamenti esistenti e tese a far sì che, in ogni caso, le previsioni siano eventualmente realizzate in condizioni tali da conoscere e gestire il rischio idraulico;
- competenza dell'Autorità per ciò che riguarda naturalmente l'aggiornamento del quadro conoscitivo del bacino, con rilascio di pareri solo per gli interventi del PGRA e per le opere pubbliche più importanti quali ospedali, scuole ed infrastrutture primarie, senza influire sulle attività edilizie la cui competenza è demandata, come è logico che sia, alla azione comunale.

La norma principale su cui è impostata tutta la disciplina di piano è che, sia nella aree a pericolosità elevata che media, qualsiasi intervento edificatorio deve eventualmente essere realizzato in maniera tale da non provocare dei rischi per i beni esistenti e in condizioni tali da poter gestire il rischio a cui è soggetto.

Le mappe del P.G.R.A. dell'Arno nascono dall'esperienza maturata con il P.A.I. e ne mantengono la coerenza e i fondamenti di origine. Sono tuttavia ancora più approfondite sia come dati di base che come strumenti di calcolo. Inoltre, sono state analizzate non solo la pericolosità dovuta alle alluvioni di tipo fluviale, ma anche quella derivante da alluvioni costiere e la pericolosità da alluvioni derivante da eventi intensi e concentrati.

Le classi di pericolosità fluviale sono state inoltre riviste seguendo le indicazioni della Direttiva "alluvioni" (2007/60/CE), che ha lo scopo di definire, attraverso la conoscenza del rischio di alluvioni, gli strumenti e le regole per affrontare, in maniera condivisa a livello europeo, tali eventi. La rappresentazione della pericolosità avviene nella *Mappa della pericolosità da alluvione fluviale e costiera*, attraverso tre classi in funzione della frequenza di accadimento dell'evento (quindi con pericolosità elevata si indica una maggiore frequenza di accadimento):

- *pericolosità da alluvione elevata (P3)*, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- *pericolosità da alluvione media (P2)*, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
- *pericolosità da alluvione bassa (P1)*, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Nella *Mappa delle aree di contesto fluviale* vengono rappresentate le aree di particolare interesse ai fini della gestione del rischio idraulico, della tutela del buon regime dei deflussi, della salvaguardia delle peculiarità ambientali culturali e paesaggistiche associate al reticolo idraulico.

Nella *Mappa delle aree destinate alla realizzazione delle misure di protezione* sono rappresentate le misure di protezione tramite elementi poligonali, lineari e puntuali.

Nella *Mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood* viene rappresentata la distribuzione nel bacino della propensione al verificarsi di eventi intensi e concentrati; la rappresentazione è in quattro classi a propensione crescente.

La *Mappa del rischio di alluvione* definisce la distribuzione del rischio, ai sensi di quanto previsto dal D.lgs. 49/2010; il rischio di alluvione rappresenta la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento. Le aree a rischio sono rappresentate in quattro classi, secondo la seguente gradazione:

- *R4 - rischio molto elevato;*
- *R3 - rischio elevato;*
- *R2 - rischio medio;*
- *R1 - rischio basso.*

Di seguito sono riportate due cartografie estratte dal P.G.R.A., che consentono di collocare l'area in esame rispetto alla pericolosità ed al rischio da alluvione.

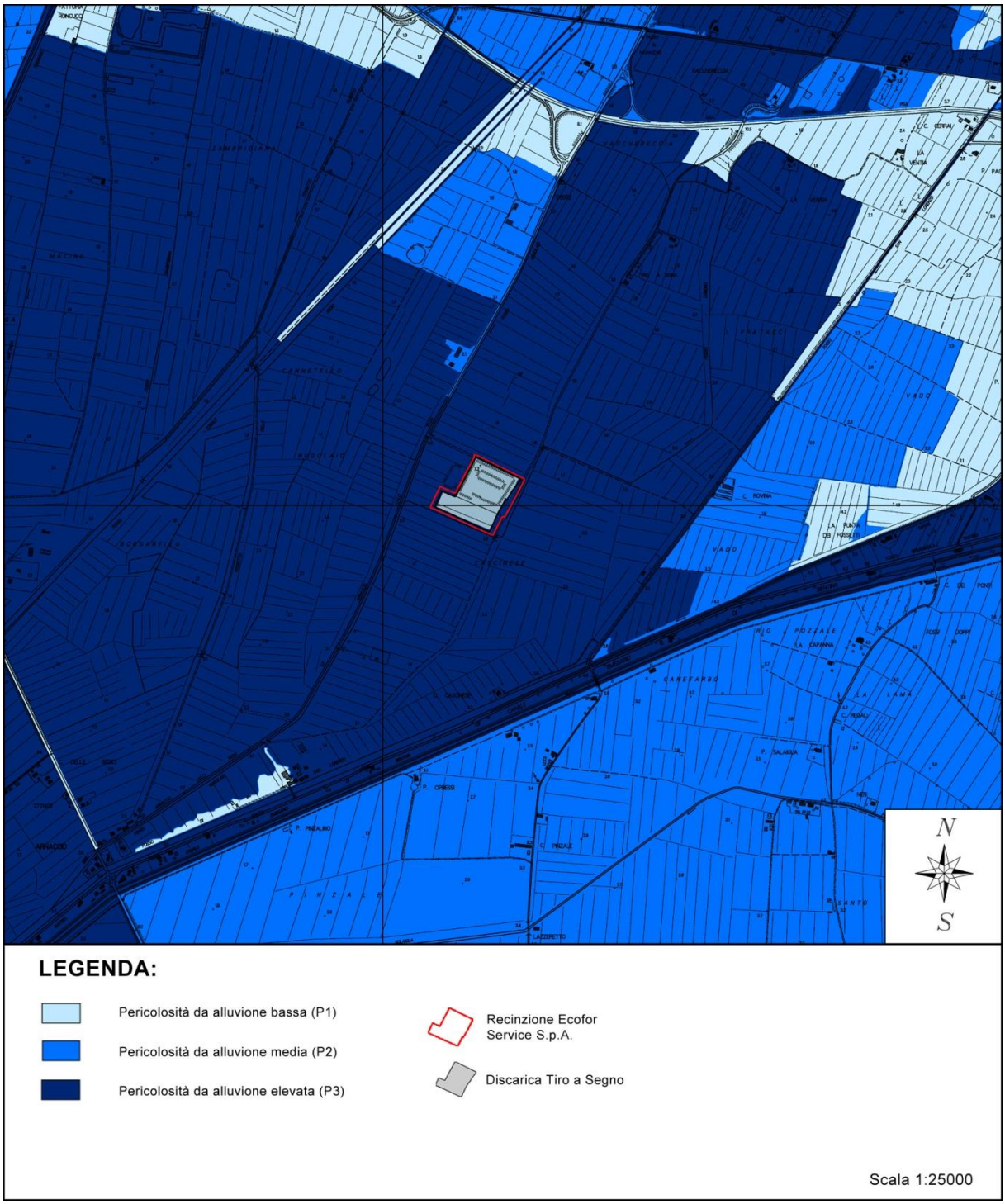


**Figura 24 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla Mappa della pericolosità da alluvione fluviale (estratto modificato)**

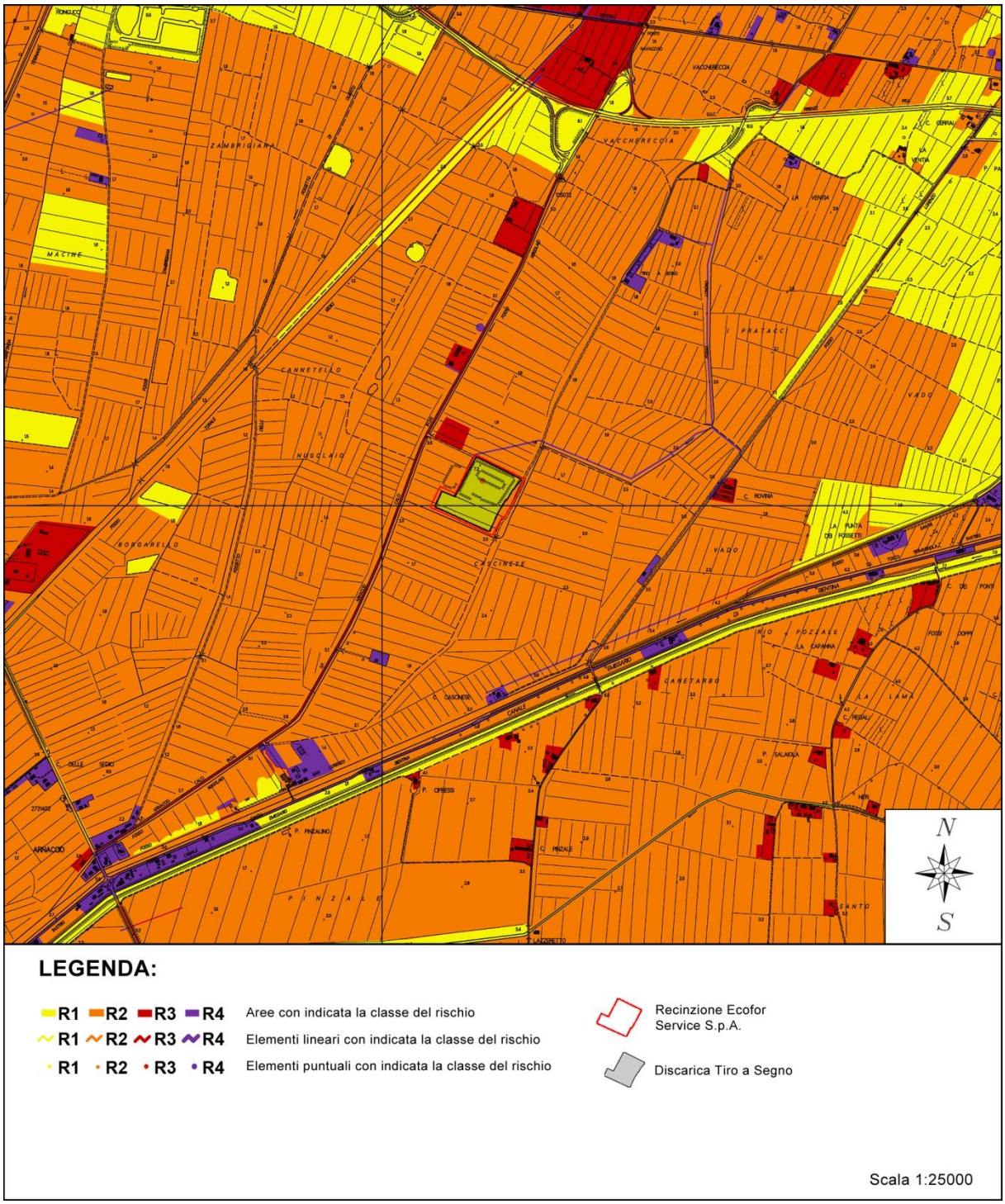


**Figura 25 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla Mappa del rischio di alluvione (estratto modificato)**

Nella cartografia riportata in Figura 24 è possibile osservare come si colloca l'area oggetto di studio rispetto alla *Mappa della pericolosità da alluvione fluviale* del P.G.R.A., aggiornata a marzo 2016; il corpo rifiuti della discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno di un'area caratterizzata da una *pericolosità da alluvione bassa (P1)* ovvero in un'area dove sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici, garantendo il rispetto delle

condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico; l'area esterna al corpo discarica ricade invece in *pericolosità da alluvione elevata (P3)*. Va comunque ricordato che il progetto in studio andrà ad occupare la stessa porzione di territorio già precedentemente autorizzata.

Nella cartografia riportata in Figura 25 è possibile osservare come si colloca l'area oggetto di studio rispetto *Mappa del rischio di alluvione* del P.G.R.A., aggiornata a marzo 2016; il corpo rifiuti della discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno di un'area caratterizzata da un *rischio da alluvione basso (R1)* mentre l'area circostante ricade in un'area caratterizzata da un *rischio da alluvione medio (R2)*. La discarica *Tiro a Segno*, costituisce intrinsecamente un elemento puntale a *rischio da alluvione medio (R2)*, ovvero un impianto, di cui all'allegato I del D.lgs. n. 59 del 18 febbraio 2005, che potrebbe provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione. Va comunque ricordato che il progetto in Studio andrà ad occupare la stessa porzione di territorio già precedentemente autorizzata. L'intervento di copertura finale inoltre, grazie alla presenza di una barriera a bassa permeabilità, permette di isolare efficacemente l'ammasso dei rifiuti nei confronti dell'ambiente esterno.

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente con le disposizioni del P.G.R.A. del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale.

### *2.3.11. Piano di Gestione delle Acque (P.G.A.)*

Il Comitato Istituzionale Integrato del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale del 3 marzo 2016 ha approvato l'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque, che precedentemente era già stato adottato nel Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017 è stato infine pubblicato il DPCM per l'approvazione dell'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale.

La Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, ha come obiettivo prioritario quello di istituire un quadro per l'azione comunitaria in materia di protezione delle acque, al fine di ridurre l'inquinamento, impedire un ulteriore deterioramento e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide sotto il profilo del fabbisogno idrico. A tal fine, la direttiva ha stabilito che entro il 2015 sia raggiunto un buono stato ambientale per tutti i corpi idrici e individua il Piano di gestione come lo strumento conoscitivo, strategico e programmatico attraverso cui applicare i contenuti della medesima alla scala territoriale locale. Poter gestire la risorsa idrica alla scala del "distretto idrografico", definito appunto nella direttiva come la principale unità per la gestione dei bacini idrografici, permette di individuare soluzioni e scelte atte a consentire lo sviluppo di politiche di utilizzo della risorsa che, in una analisi multispettrale, ne perseguano il mantenimento e la protezione, mitigandone il degrado e rispettando i sistemi naturali e sociali che dall'acqua traggono il proprio benessere. La gestione a tale scala consente, inoltre, l'applicazione di misure che incidono direttamente, laddove si svolge il ciclo delle

acque, con programmi adeguati alle condizioni regionali e locali, basati sull'assunto della stessa direttiva che "le decisioni dovrebbero essere adottate al livello più vicino possibile ai luoghi di utilizzo effettivo e di degrado delle acque".

Gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE sono:

- non deterioramento dello stato di tutti i corpi idrici superficiali e sotterranei e protezione, miglioramento e ripristino dei medesimi;
- raggiungimento dello stato "buono" entro il 2015, che consiste per le acque superficiali in "buono stato ecologico" e "buono stato chimico" e per le acque sotterranee in "buono stato chimico" e "buono stato quantitativo";
- progressiva riduzione dell'inquinamento da sostanze pericolose prioritarie e arresto o graduale eliminazione di emissioni, scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- raggiungimento degli standard ed obiettivi fissati per le aree protette dalla normativa comunitaria.

L'obiettivo generale consiste essenzialmente nel raggiungimento delle *stato buono*, opportunamente definito con protocolli e specifiche definite, seguendo un percorso tecnico, amministrativo e partecipativo estremamente dettagliato e raffinato, che vede nel corpo idrico l'elemento fondamentale, il soggetto principe su cui si applicano le misure e gli interventi necessari al raggiungimento dello *stato buono*.

La caratterizzazione dei corpi idrici è l'elemento fondamentale della pianificazione di gestione, in quanto determina gli elementi fisici unitari sui quali definire gli obiettivi di qualità.

I corpi idrici superficiali sono suddivisi in fiumi, laghi ed invasi, acque di transizione ed acque marine costiere. Possono inoltre essere identificati come corpi idrici naturali, fortemente modificati o artificiali.

L'area oggetto di studio è lambita lungo i limiti est e sud da un piccolo fosso campestre, denominato Fosso Londro, che recapita nel Fosso Nugolaio, affluente di destra del Canale Emissario di Bientina (Codice WISE IT09CI_N002AR054ca).

Il Canale Emissario di Bientina, che scorre a Sud della discarica, ad una distanza di circa 700 m, rappresenta un canale artificiale realizzato con imponenti arginature. La sua funzionalità è legata a situazioni esterne al territorio Cascinese, trattandosi di collegamenti diretti con il mare da parte del Padule di Bientina.

Dai risultati del monitoraggio effettuato dal Servizio Idrologico Regionale, nelle stazioni di misura, il Canale Emissario di Bientina non risulta in un buono stato ambientale; infatti, dalla *Scheda del Corpo Idrico* del P.R.G. emerge uno *Stato ecologico Cattivo* ed uno *Stato chimico Non buono*.

L'apporto di inquinanti da parte dell'impianto di discarica, nelle condizioni di progetto, è da ritenersi del tutto trascurabile sullo stato ecologico del corpo idrico superficiale, costituito dal Canale Emissario di Bientina. Le modalità gestionali e le opere di capping in progetto

consentono il completo incapsulamento della colmata, separando fisicamente le acque di ruscellamento meteorico dal corpo rifiuti.

### *2.3.12. Rete Natura 2000*

Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE *Habitat* per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC) identificati dagli Stati membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Le aree che compongono la Rete Natura 2000, non sono riserve rigidamente protette, dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche conto delle esigenze economiche sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali (Art 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico. La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate, per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare, non solo gli habitat naturali, ma anche quelli semi-naturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, etc.). Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere, o all'occorrenza sviluppare, tali elementi, per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000. I siti individuati ai sensi della Direttiva Uccelli vengono designati direttamente dagli Stati membri come ZPS ed entrano automaticamente a far parte della Rete Natura 2000. L'identificazione e la delimitazione delle ZPS si basa interamente su criteri scientifici ed è mirata a proteggere i territori più idonei in numero e superficie alla conservazione delle specie elencate e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente. In Italia l'individuazione delle ZPS spetta alle Regioni e alle Province autonome.

In Italia i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e quasi il 4% di quello marino.

Dal 1996 la Regione Toscana, con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente e coadiuvata dalle competenze tecniche di ricercatori universitari, ha dato avvio alla costruzione sul

proprio territorio di una vera e propria rete ecologica regionale individuando, schedando e cartografando, attraverso uno specifico progetto denominato *Bioitaly,* sia le aree SIC che ZPS. In attuazione delle direttive europee e della normativa nazionale di recepimento, la Regione Toscana ha emanato la L.R. n 56/2000 *Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche* ed ha dato avvio ad una articolata politica di tutela della biodiversità. Con questa legge, la Toscana ha definito la propria rete ecologica regionale, composta dall'insieme dei SIC, delle ZPS e di nuove aree chiamate SIR (Siti di Interesse Regionale). Queste ultime, non comprese nella rete Natura 2000, sono state individuate dalla Regione con lo scopo di ampliare il quadro d'azione comunitario, tutelando habitat e specie animali e vegetali non contemplati fra quelli da tutelare previsti dalle citate direttive comunitarie. Analogamente al sistema delle aree protette (derivante dall'attuazione della LR n 49/1995), i SIR rappresentano in Toscana un vero e proprio strumento di tutela del patrimonio naturale, finalizzato alla conservazione di specie e habitat protetti. Pur avendo quindi obiettivi diversi, aree protette e SIR sono legati da una evidente reciproca funzionalità. Ad oggi la rete di SIR è costituita da n. 167 siti, per una superficie complessiva di circa 332000 ettari, quasi il 15% dell'intero territorio regionale, e comprende anche i n 10 SIC marini della Toscana, designati con D.C.R. n. 35/2011 quale primo contributo della Regione Toscana all'estensione a mare della Rete Natura 2000.

Nel comune di Cascina non sono presenti aree protette e non risulta comprendere Siti di Interesse Comunitario, Zone di Protezione Speciale e Siti di Interesse Regionale.

Il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno* è coerente col Sistema delle aree protette di Rete Natura 2000.

## 2.4. Descrizione dello stato del sito

Nei paragrafi seguenti verrà analizzato nel dettaglio lo stato iniziale sia delle componenti ambientali interessate dal progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica *Tiro a Segno*, sia quelle sulle quali l'intervento in discussione non determinerà effetti significativi, con lo scopo di fornire un quadro complessivo della qualità ambientale della zona di discarica.

### *2.4.1. Suolo e sottosuolo*

Le informazioni sulle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche del sito sono derivabili, oltre che dalla vasta letteratura tecnica e scientifica, da "*La Pianura di Pisa ed i rilievi contermini: la natura e la storia*", a cura di Mazzanti (Memorie della Società Geografica Italiana - Vol. I, 1994) e dalla serie di indagini geognostiche dirette eseguite nelle diverse fasi di studio che hanno interessato la discarica del *Tiro a Segno*.

#### 2.4.1.1. Inquadramento geologico

La discarica del *Tiro a Segno* è ubicata nella parte medio alta della pianura alluvionale di Pisa. La pianura Pisana si è originata a seguito degli sprofondamenti dei bacini di sedimentazione neoautoctoni tra i rilievi dell'antica catena paleo appenninica e cioè il Monte Pisano, i Monti Livornesi e quelli di Casciana Terme. I terreni di sottosuolo sono costituiti da una sequenza continua di sedimenti del ciclo neoautoctono, che ricoprono il substrato roccioso che nella zona di Pontedera raggiunge una profondità superiore ai 700 m, come osservato dal pozzo "Poggio 1" eseguito dall'AGIP mineraria (Ghelardoni et al. 1968). Notizie sulla sequenza stratigrafica del ciclo neoautoctono nell'area di studio sono rilevabili dal lavoro curato da R. Mazzanti (1994).

Il substrato profondo, poco conosciuto, è costituito dalle formazioni più antiche pre-neogeniche, formate dai complessi litologici che affiorano sui rilievi montuosi circostanti la pianura (Unità Liguri in una fascia più vicina al mare e Successione Toscana più interna) e giace al di sotto dei primi sedimenti del complesso neoautoctono.

Il substrato intermedio è costituito dai primi sedimenti del ciclo neoautoctono e copre un arco di tempo che va dal Miocene superiore al Pleistocene inferiore.

La parte superficiale del ciclo neoautoctono, definita anche substrato superiore, costituisce la pianura alluvionale e costiera; ad essa vengono attribuite le formazioni alluvionali e fluvio-lacustri del Pleistocene medio-superiore, i depositi di facies fluviale di Casa Poggio ai Lecci (Pleistocene medio) ed i *Conglomerati dell'Arno e Serchio da Bientina* (Pleistocene Superiore). Quest'ultima formazione costituisce un livello pressoché continuo nel sottosuolo della Pianura di Pisa e si rileva a profondità variabile tra i -30/-40 m, in corrispondenza del margine delle Colline Pisane, ed i –150 m, in corrispondenza del centro di Pisa, con spessori variabili tra 4-10 m e marcata inclinazione verso ovest. In corrispondenza dell'area della discarica del *Tiro a Segno*, nel Comune di Cascina, la profondità di tali conglomerati si trova a circa 80-100 m dal p.c..

Al di sopra dei *Conglomerati dell'Arno e Serchio da Bientina* sono presenti sedimenti fluvio-lacustri e sedimenti di facies in prevalenza eolico-colluviale (*Sabbie e Limi di Vicarello*) di spessore intorno ai 30-40m che affiorano lungo il bordo meridionale della Pianura di Pisa. Tutti i depositi alluvionali sabbiosi, limosi e argillosi distribuiti nella maggior parte della pianura di Pisa, legati al sovralluvionamento durante la risalita del livello del mare, determinata dalla fase interglaciale post-würmiana, vengono riferiti all'Olocene. Nell'area della Pianura Pisana quindi si sono succedute fasi in cui prevaleva una sedimentazione marina o lagunare salmastra, con forti spessori di sabbie, limi e argille, e fasi continentali, dando origine ad un complesso sistema deposizionale marino-transizionale-continentale, nel quale si originano ripetute alternanze ed eteropie tra depositi a granulometria diversa (Mazzanti e Rau, 1994).

Nella seguente figura è presentata la carta geologica estratta dalla *Variante di monitoraggio al Regolamento Urbanistico con contestuale Variante al Piano Strutturale* (Marzo 2014).

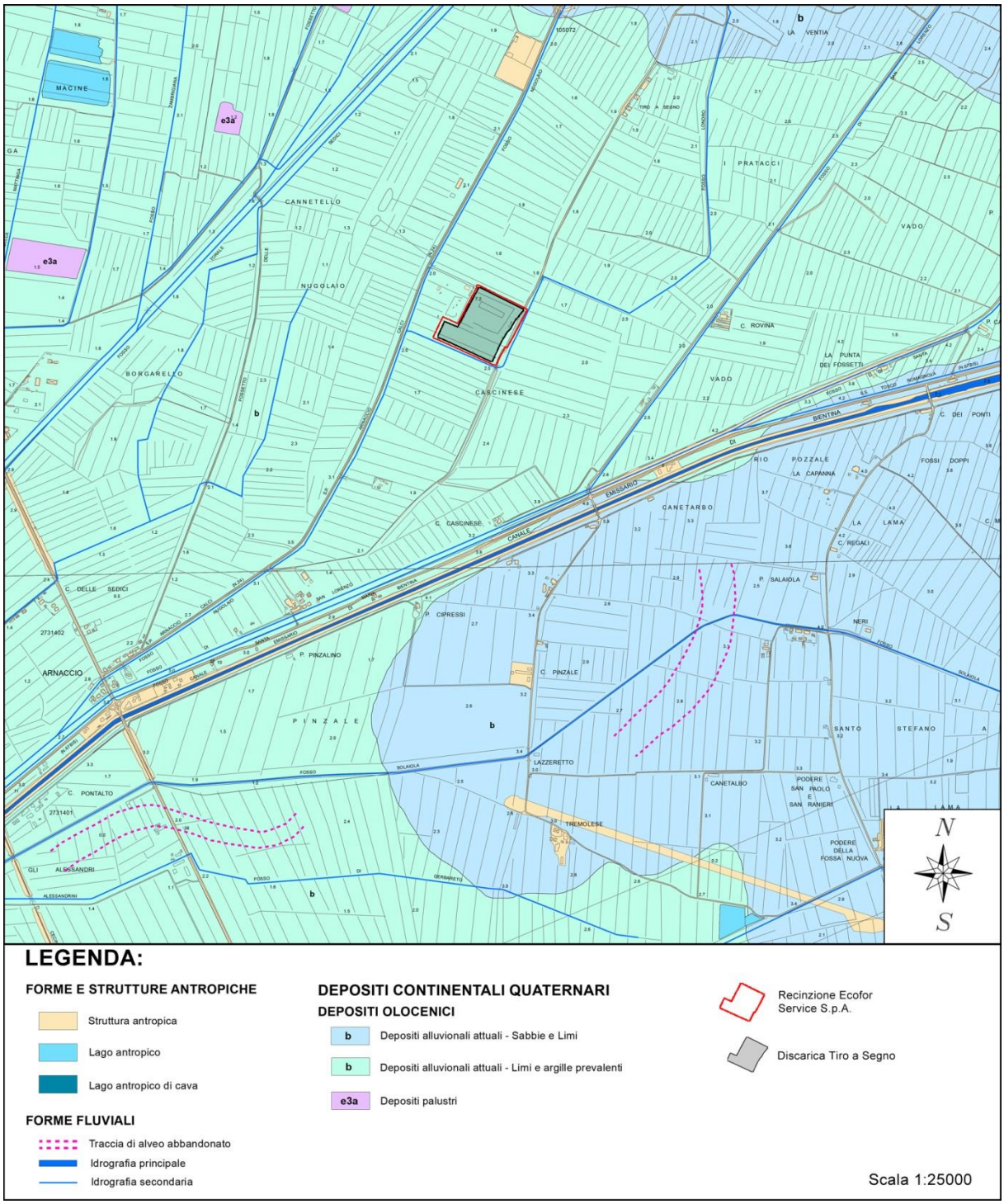


**Figura 26 – Carta geologica**

### *2.4.1.2. Caratterizzazione geomorfologica*

Il Comune di Cascina si estende attraverso un territorio di circa 79 km$^2$.

L'area pianeggiante sulla quale insiste la discarica è di origine alluvionale recente, nata cioè per effetto del modellamento fluviale: i depositi, generalmente disposti in strati orizzontali costituenti gli antichi fondali del mare o dei laghi, sono stati incisi successivamente al prosciugamento delle acque marine o lacustri da solchi più o meno pronunciati, che sono andati a costituire la rete idrografica attuale.

Le zone di pianura possono apparire monotone e piatte, in realtà si possono individuare delle differenze di quota, impercettibili ad occhio nudo, che creano un mosaico fra zone basse e zone alte. Vi è altresì una differenza di quota tra la fascia percorsa dalle anse fluviali ed il resto della piana: spesso la prima, contrariamente a quanto si crede, non è più bassa della seconda, ma più alta poiché è stata innalzata con maggiore energia dalle esondazioni fluviali. In situazioni geomorfologiche mature spesso il fiume si trova in una situazione pensile rispetto alla pianura.

In dettaglio la situazione morfologica dell'area di studio è caratterizzata da un sostanziale andamento pianeggiante, con quote variabili tra 1.6 m e 2.0 m s.l.m.

Nella seguente figura è presentata la carta geomorfologica estratta dalla *Variante di monitoraggio al Regolamento Urbanistico con contestuale Variante al Piano Strutturale* (Marzo 2014).

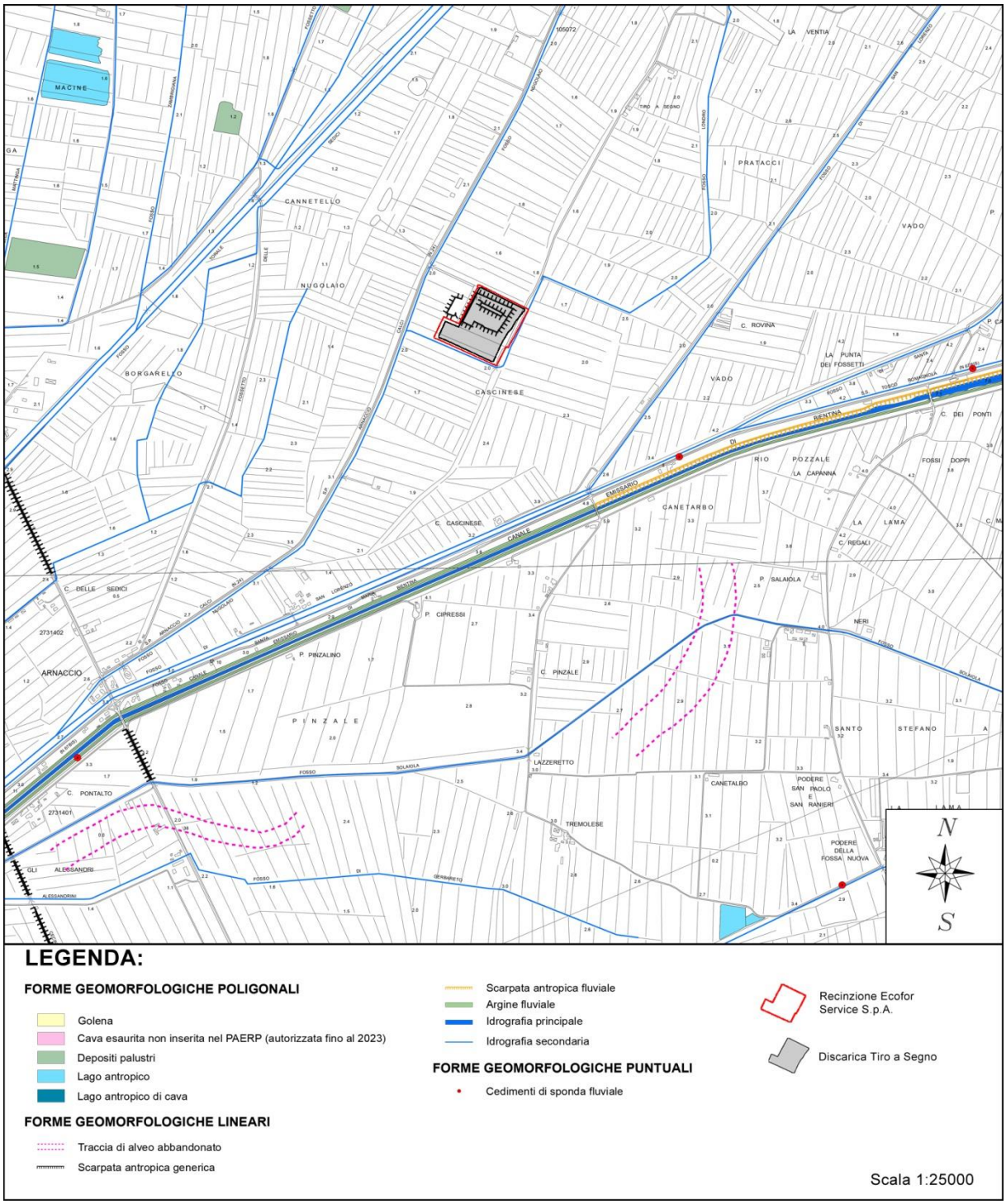


**Figura 27 – Carta geomorfologica**

### *2.4.1.3. Ricostruzione del modello stratigrafico e idrogeologico*

Le indagini eseguite sul sito, tra gli anni 1987 e 2009, hanno compreso investigazioni di tipo geoelettrico, sondaggi geognostici e indagini idrogeologiche, ed hanno permesso di

ricostruire un preciso modello stratigrafico ed idrogeologico presente al di sotto della discarica del *Tiro a Segno*.

I sondaggi a carotaggio continuo e le analisi geotecniche di laboratorio hanno permesso il riconoscimento puntuale dei terreni presenti, mentre le tomografie resistive ed i SEV hanno consentito di interpolare arealmente il dato puntuale.

Infine, attraverso le prove di pompaggio e le prove di immissione in foro (prove Lefranc), si è definito un quadro di sintesi relativamente alle caratteristiche idrogeologiche ed idrodinamiche dei terreni.

La ricostruzione del modello interpretativo litologico-stratigrafico del sottosuolo è stata esemplificata nelle sezioni geologico-stratigrafiche riportate in Figura 28. In Figura 29 è presentata una planimetria con indicata l'ubicazione delle indagini realizzate tra il 1987 ed il 2004 ed i sondaggi realizzati nel 2009 a seguito delle opere di messa in sicurezza, oltre alle tracce di sezione.

Tale elaborazione ha tenuto conto prevalentemente delle stratigrafie dei sondaggi di nuova realizzazione e/o di quelli già realizzati e dei Sondaggi Elettrici Verticali (SEV). La sintesi delle indagini ha permesso di ricostruire le sezioni litologico-stratigrafiche presentate in Figura 29.

La sezione A-A' ha un'estensione di circa 230 m ed è posizionata nella parte NW della discarica, lungo l'allineamento dei sondaggi S4, S1 e S5; la sezione B-B' ha invece un'estensione di circa 260 m, posta perpendicolarmente rispetto alla A-A', e segue l'allineamento dei sondaggi S5, PM14 , S2 e S3.

Di seguito vengono poi descritte le tre unità individuate sia sulla base delle risultanze delle indagini dirette (Sondaggi a carotaggio continuo e prove di laboratorio) sia sulla base delle risultanze delle indagini geoelettriche. Vengono infine evidenziate le principali caratteristiche idrogeologiche di ciascuna unità.

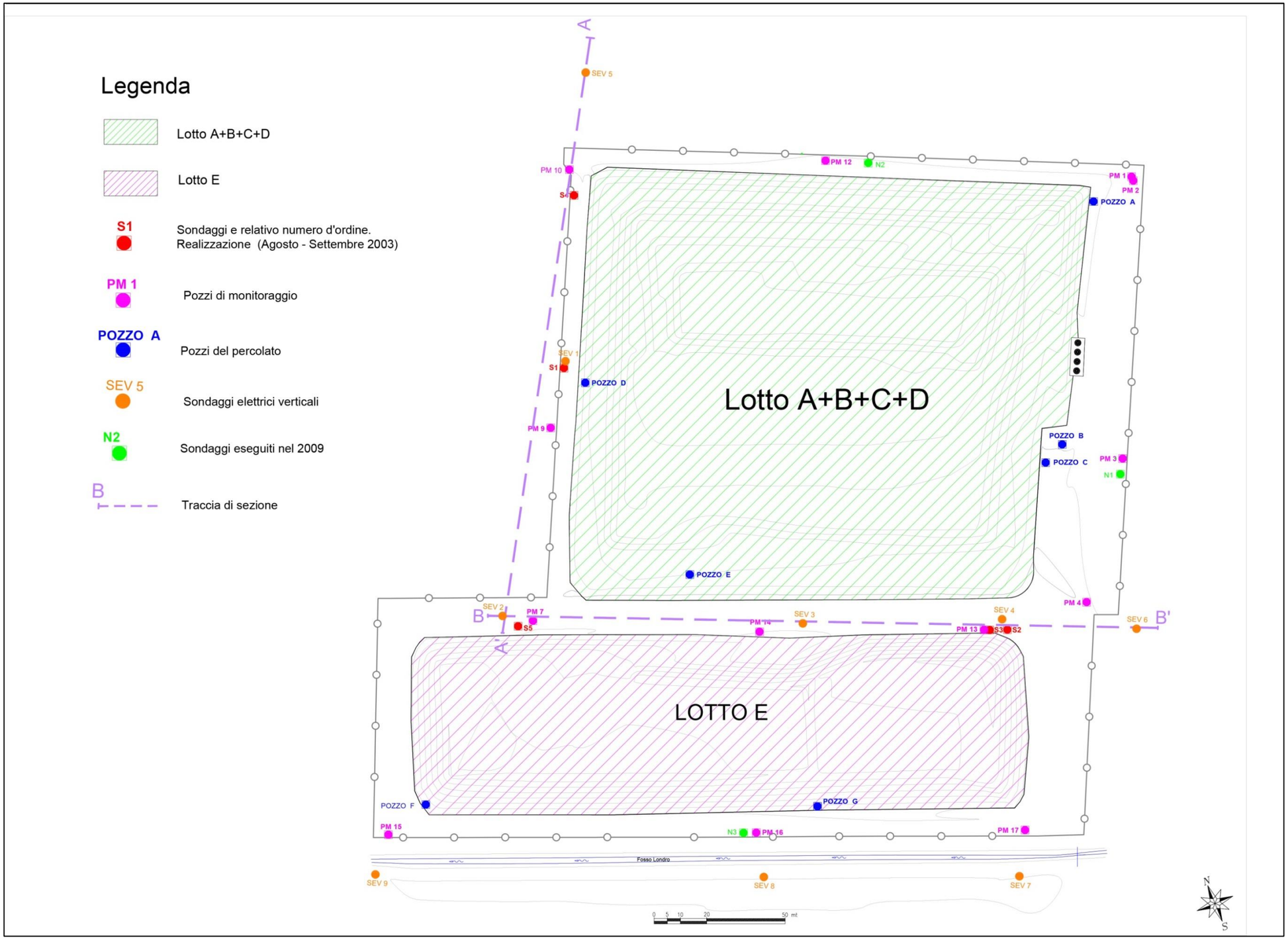


**Figura 28 – Planimetria con ubicazioni indagini e tracce di sezione**

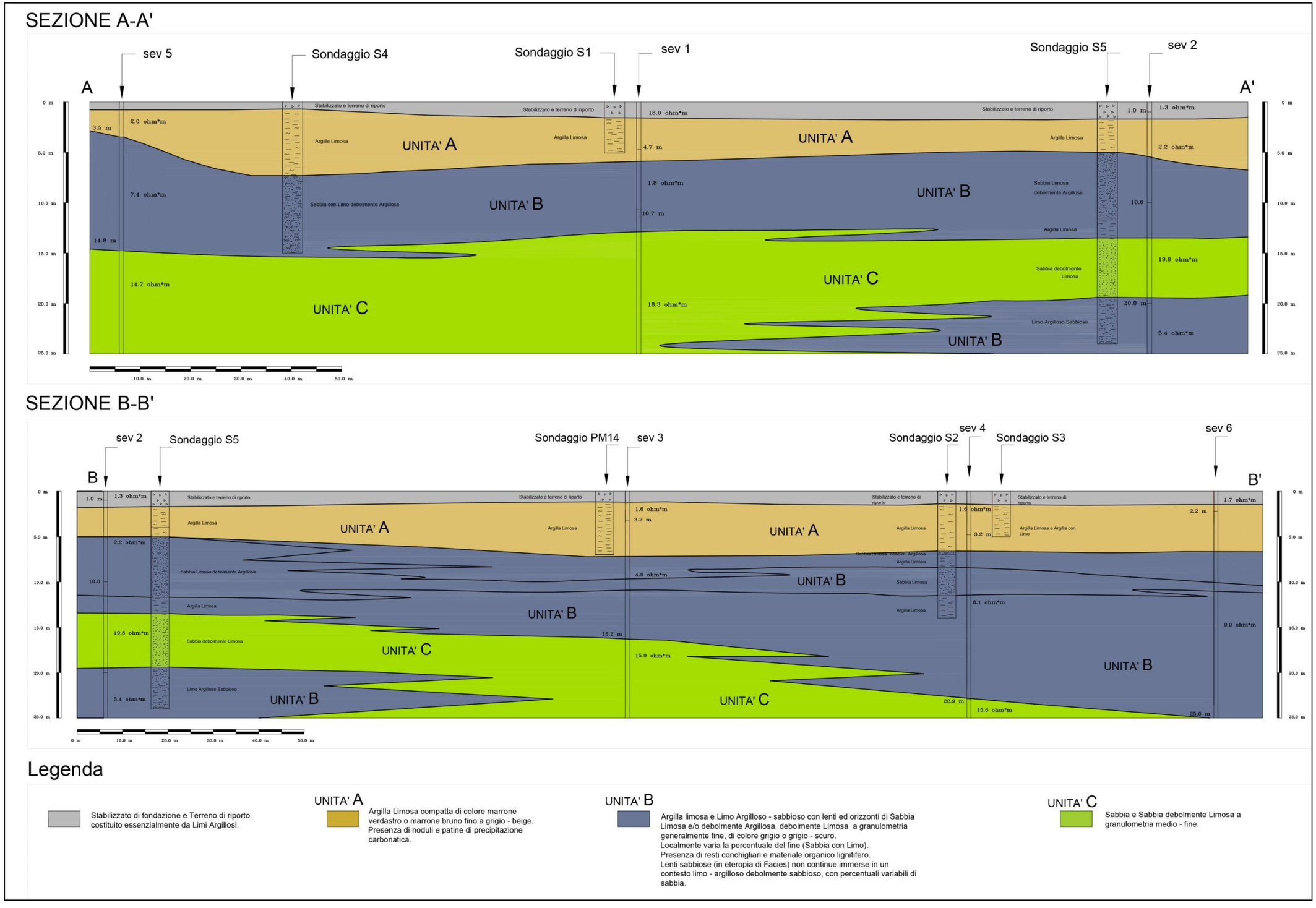


**Figura 29 – Sezioni geologico stratigrafiche**

#### 2.4.1.3.1. Unità A – Argille con limo

Si tratta di un orizzonte riconosciuto in tutti i sondaggi effettuati e dello spessore massimo di 7.3 m in S4 (interno discarica) e 8.2 m in S9 (esterno discarica). Il colore del deposito varia da marrone-nocciola fino a grigio, a seconda dello strato di alterazione; sono presenti alcuni inclusi litici di dimensioni millimetriche, noduli e patine di precipitazione carbonatica e sostanza organica carboniosa.

I campioni prelevati da tale unità (S3C1, S7C1 e S9C1) e sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio confermano che si tratta di terreni a prevalente granulometria fine, con valori della frazione argillosa variabile fra 57% e 68%, e dal 28% al 39% relativamente alla percentuale di limo. Risultano pressoché assenti le sabbie e le ghiaie, con percentuali variabili dall'1% fino al 3%. Anche i valori dei limiti di Atterberg risultano sostanzialmente identici per i tre campioni analizzati, con valori compresi fra 59% e 61% per L.L., 27% per L.P. e fra 32% e 34% per I.P.

Le caratteristiche geoelettriche di questo primo orizzonte sono di bassa resistività, con valori massimi di circa 4-5 Ohm*m, confermate sia dalle tomografie che dai SEV.

Per quanto riguarda le proprietà idrauliche, la prova Lefranc1, effettuata nel foro di sondaggio S3, e la prova di pompaggio eseguita su S1 concordano nell'attestare la permeabilità di questi terreni su valori dell'ordine di $10^{-9}$ m/s, definendo come acquicludo lo spessore di argille limose.

Le prove di pompaggio effettuate sui piezometri superficiali PM1, PM3 e PM4, interessanti anch'esse l'Unità A più superficiale, rilevano invece permeabilità più elevate ($10^{-8}$ o $10^{-7}$ m/sec), indice che la copertura argillosa presenta spessori minori di 6-7 m almeno per l'area sud–est della discarica.

I risultati della prova di pompaggio, eseguita nelle condizioni di pozzo piezometro sui piezometri PM1 e PM2, ha permesso di ricavare dei valori del Coefficiente di immagazzinamento dell'ordine di 1.2 $x10^{-2}$, andando a configurare un acquifero che si trova al limite fra libero e confinato.

#### 2.4.1.3.2. Unità B - Sabbie limoso-argillose e Argille limose

Si tratta in genere di una alternanza costituita da orizzonti di sabbie con contenuti di limi e argille molto variabili e orizzonti più francamente argilloso limosi. Le sabbie sono in genere a granulometria fine o medio fine, di colore grigio, o grigio scuro e vi si trovano resti di conchiglie e materiale lignitifero.

I campioni rappresentativi di questa unità possono essere considerati i seguenti: S2C1, S4C1, S6C1, S7C3 e S9C2, per quanto riguarda i termini più sabbiosi. In tali campioni si

hanno infatti percentuali di sabbia variabili fra 56% e 84%, percentuali di limo variabili fra 8 e 36% e argilla compresa in un intervallo fra il 4% ed il 9%. Relativamente alla componente più fine di questa unità i campioni rappresentativi sono rispettivamente S5C1 e S8C1, dove si osservano percentuali di argilla compresa fra 27% e 47%, percentuali di limo variabili fra 50% e 55%; e sabbie con percentuali variabili fra 2% e 18%.

Le proprietà geoelettriche dell'unità descritta mostrano valori di resistività compresi nell'intervallo 5-10 Ohm*m. E' indubbio che i livelli più propriamente sabbiosi all'interno dell'unità possano avere resistività maggiori rispetto al contorno, ma il contrasto non netto fra livelli che presentano caratteristiche granulometriche simili e gli spessori a volte ridotti degli orizzonti più sabbiosi, portano a riconoscere una sola unità con caratteristiche geoelettriche comuni. Tale unità possiede uno spessore di circa 10-12 m, con la base della stessa che si attesta ad una profondità di circa 14-18 m dal p.c., limite a partire dal quale si osserva un netto incremento dei valori di resistività che rappresentano il tetto dell'unità sottostante. Si può pertanto, per l'unità in esame, ipotizzare una struttura sedimentaria complessa formata da interdigitazioni di corpi sabbiosi sub-orizzontali non sempre continui o comunque di spessore molto variabile, alternati a livelli a prevalente composizione limo–argillosa. Dalle stratigrafie di sondaggio si rileva che esistono comunque livelli decimetrici a diversa composizione granulometrica che, su base geoelettrica, non danno un contributo importante ai fini della loro univoca individuazione.

I test di pompaggio effettuati su pozzo singolo (PM 12 e PM17) e le prove pozzo-piezometro (PM13/S2; PM10/S4) mostrano generalmente valori di permeabilità dell'ordine di $10^{-6}$ m/s, propri di acquiferi a permeabilità medio-bassa o Acquitardi. Solamente nel piezometro PM12 si è riscontrato un valore di permeabilità più basso dell'ordine di $10^{-8}$ m/s, dovuto probabilmente all'intercettazione di un livello a maggiore componente argilloso limosa.

Per quanto riguarda i valori del Coefficiente di immagazzinamento, esso assume dei valori dell'ordine di $10^{-3}$ per entrambe le prove eseguite, andando a configurare un acquifero con caratteristiche da confinato a semiconfinato.

L'intera struttura può essere denominata come un *Acquifero multistrato* in cui corpi idrici stratiformi a permeabilità più elevata (orizzontali o suborizzontali) sono comunque in comunicazione idraulica con i terreni a più bassa permeabilità, garantendo un continuo anche se lento, scambio idrico. Tutta l'unità rappresenta in realtà un acquitardo, in cui si ha comunicazione fra i livelli meno permeabili (Limi sabbiosi) e i livelli più permeabili (Sabbie limose). La presenza di lenti sabbiose non continue favorisce la formazione di situazioni locali di falde in pressione, come testimoniato dai risultati delle letture piezometriche eseguite sui singoli piezometri, in cui si evidenziano livelli di falda differenti su piezometri, che insistono sulla stessa unità, posti a piccole distanze.

#### 2.4.1.3.3. Unità C - Sabbie debolmente limose

Si tratta di sabbie o sabbie debolmente limose, incontrate a quota 13.5 m nel sondaggio S5 e per uno spessore di circa 6 m, limitate inferiormente da Limi con Argilla Sabbiosi fino al termine del sondaggio (24.0 m).

La continuità più o meno regolare di questa unità è ricostruita sostanzialmente attraverso dati di tipo geoelettrico. Risulta infatti esistere una perfetta corrispondenza fra la base del livello sabbioso osservata nel sondaggio S5 e il notevole incremento dei valori di resistività registrati nel SEV2, posizionato lungo la sua verticale. E' stato pertanto possibile correlare valori simili di resistività a simili condizioni geologico-stratigrafiche.

Tale unità presenta dal punto di vista geoelettrico valori di resistività fino a circa 20 Ohm*m.

Da un punto di vista idrogeologico l'Unità C può essere caratterizzata secondo le seguenti considerazioni: il livello piezometrico in S5 nelle numerose osservazioni, si è sempre mantenuto a piano campagna, se non addirittura superiore, con fuoriuscita di acqua dal piezometro; il condizionamento del foro di sondaggio, che ha previsto l'isolamento della lente sabbiosa compresa fra i 13.5 e i 19.5 m, è testimonianza della presenza di una falda in pressione con apprezzabile pressione della stessa.

#### 2.4.1.3.4. Caratterizzazione meccanica dei terreni delle n. 3 unità individuate

Le prove di laboratorio effettuate in passato si sono mostrate utili per la determinazione delle proprietà meccaniche in condizioni non drenate dell'unità coesiva costituente il substrato. Alla luce di ciò sono stati stimati i parametri di resistenza in condizioni drenate delle terre coesive in esame, riportati in Tabella 3.

| Unità | Profondità da p.c. (m) | γ (kN/m$^3$) | c' (kPa) | φ' (°) |
|---|---|---|---|---|
| Unità A – Argilla limosa compatta di colore da marrone a verdastro o marrone bruno fino a grigio beige | 0 – 5.0/7.0 | 18 | 5 | 22 |
| Unità B – Argilla limosa e limo argilloso-sabbioso con lenti ed orizzonti di sabbia limosa e/o debolmente argillosa, debolmente limosa a granulometria generalmente fine | 5.0/7.0 – 11.0/15.0 | 18 | 0 | 20 |
| Unità C – Sabbia e sabbia debolmente limosa a granulometria medio fine | 11.0/15.0 – 30.0 | 19 | 0 | 27 |

**Tabella 3 – Stima dei parametri di resistenza in condizione drenate**

2.4.1.3.5. Sondaggi geognostici realizzati nel 2009

Nel corso della realizzazione delle opere previste nel progetto definitivo Messa in Sicurezza del Lotto A+B+C+D e ripristino ambientale delle discariche del *Tiro a Segno*, sono stati realizzati, in accordo con il Dipartimento Provinciale dell'ARPAT di Pisa, n. 3 nuovi sondaggi a carotaggio continuo, per la realizzazione di altrettanti piezometri all'interno della discarica, da inserire nella rete di monitoraggio delle acque di falda. Nella planimetria di Figura 28 è riportata l'esatta ubicazione di tali sondaggi, realizzati nel periodo compreso tra il 20 Aprile e il 4 maggio 2009, e che hanno raggiunto la profondità massima di 33.0 m da p.c. (N2 ed N3) mentre il sondaggio N1 si è fermato a 30.0 m da p.c..

L'analisi delle stratigrafie dei sondaggi, eseguiti all'interno del perimetro della discarica, ha messo in evidenza una situazione in cui, al di sotto di un livello generalmente continuo di argille limose compatte, che da p.c. arriva fino ad una profondità massima di 7.20 m, vi è un orizzonte di spessore medio superiore ai 20.0 m costituito da una alternanza di argille limose e livelli minori di sabbie, con variabile tenore di materiali fini, che raggiungono profondità superiori a 30.0 - 33.0 m da p.c.. La ricostruzione stratigrafica dei sondaggi eseguiti ha confermato il modello stratigrafico presentato nei paragrafi precedenti.

### *2.4.1.4. Sismicità dell'area*

Il Decreto Ministeriale del 19 marzo 1982, entrato in vigore il successivo 19 giugno, ha classificato soggetti a rischio sismico 182 Comuni della Toscana su un totale di 287, di cui circa 130 inseriti per la prima volta nell'elenco. Secondo tale decreto il Comune di Cascina è stato classificato all'interno della Zona 2.

A seguito dell'OPCM 3274 del 20/03/2003, con conseguente D.G.R. della Toscana n. 604 del 16/06/2003, è stata formulata una nuova classificazione del territorio nazionale che ha definito l'appartenenza del territorio comunale di Cascina alla Zona 2.

A seguito dell'OPCM 3519 del 29/04/2006, con DGR della Toscana n. 431 del 19/06/2006, il territorio comunale di Cascina è stato inserito nella nuova Classe 3S.

Ulteriore modifica è stata effettuata a seguito della D.G.R. della Toscana n. 878 del 8/10/2012 che ha aggiornato la precedente classificazione sismica regionale inserendo il territorio comunale in Zona 3.

Con D.G.R. della Toscana n. 421 del 26/05/2014 è stato approvato un aggiornamento della classificazione sismica regionale relativo all'aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della D.G.R. della Toscana n. 878 dell'8 ottobre 2012; con tale aggiornamento, il territorio comunale di Cascina è stato confermato in Zona 3, con la massima accelerazione attesa al suolo (ag) di 0.120g (TR di 475 anni).

| Anno | 1982 | 2003 | 2006 | 2012 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Normativa** | DM del 19 marzo 1982 | OPCM 3274 del 20/03/2003 - Del. G.R.T. 604 del 16 giugno 2003 | OPCM 3519 del 29/04/2006 - Del. G.R.T. 431 19 giugno 2006 | DGR della Toscana n 878 del 8/10/2012 | GR della Toscana n 421 del 26/05/2014 |
| **Zona sismica** | **Zona 2** | **Zona 2** | **Zona 3S** | **Zona 3** | **Zona 3** |

**Tabella 4 – Storia della Classificazione sismica del Comune di Cascina**

### *2.4.1.5. Uso del suolo*

L'individuazione degli usi del suolo nel territorio interessato dalla discarica del *Tiro a Segno* è stata eseguita attraverso l'ausilio della tavola QC07c *Risorse agro-ambientali – Uso del suolo* di corredo al P.T.C. della Provincia di Pisa. e consultabile nel Sistema Informativo Territoriale.

Il sito in esame è situato a circa 3.0 km a sud-ovest dell'abitato di Navacchio, in un'area morfologicamente pianeggiante, e si sviluppa a quote topografiche comprese fra 1.6 e 2.0 m s.l.m. L'area in esame è una tipica area di pianura agricola attraversata da innumerevoli canali e fossi che ne consentono il drenaggio. I suoli dell'area della discarica sono identificati come terreni argillosi-limosi di pianura (depositi alluvionali).

Nella seguente figura viene mostrato un estratto della tavola del P.T.C. della Provincia di Pisa.

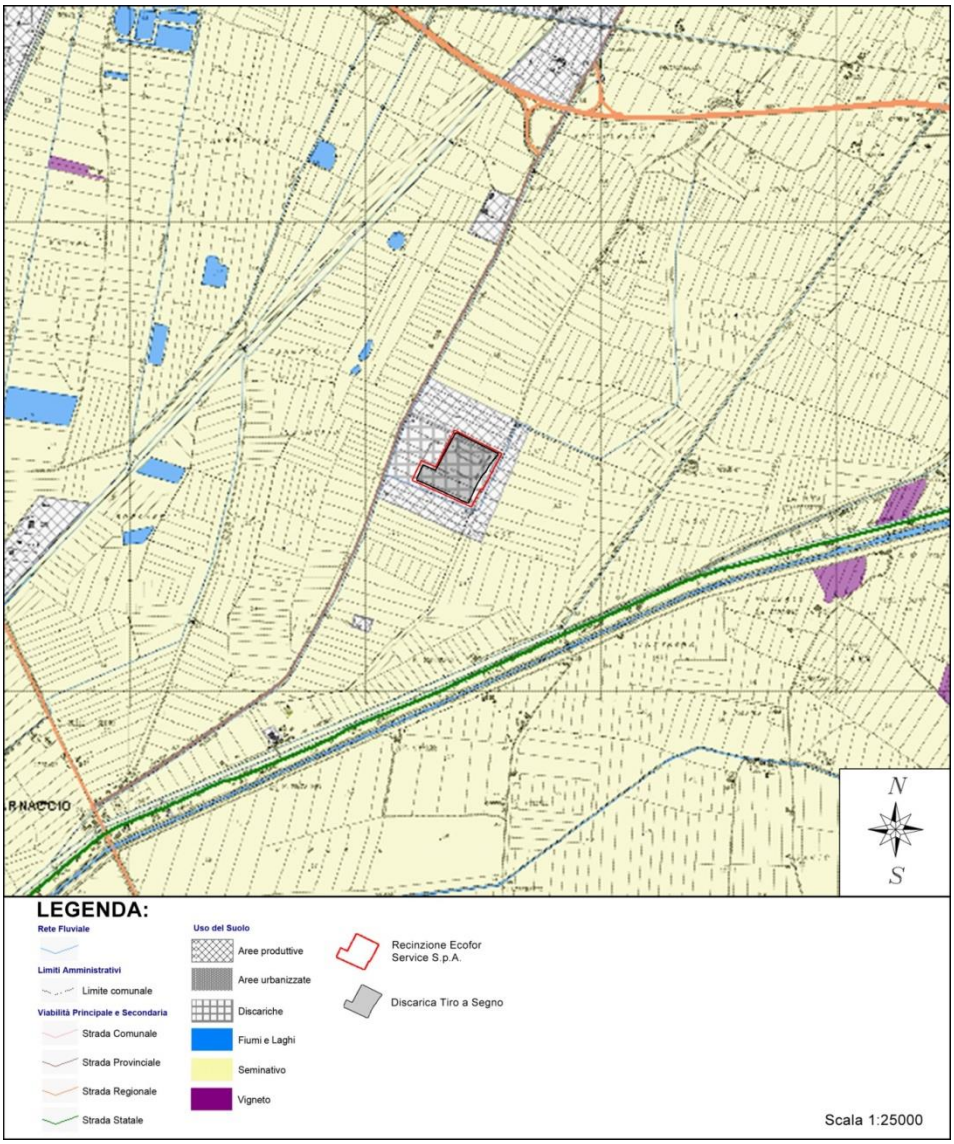


**Figura 30 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla carta dell'uso del suolo del P.T.C.P. (estratto modificato)**

Per quanto concerne più direttamente l'area di previsto intervento, la tavola delimita il sito nella classe di uso del suolo Discariche. Sui lati nord, est e sud, dell'impianto di discarica per un'estensione limitata, la carta riporta una classe di uso del suolo per Aree produttive, mentre il restante territorio rientra nella classe Seminativo.

La caratterizzazione delle principali forme colturali dei suoli nel territorio in esame è legata sia ad aspetti di tipo litologico sia ad aspetti di carattere socio economico.

I terreni superficiali sono costituiti essenzialmente da terreni alluvionali o palustri limosi e argillosi, ricchi in sali, soprattutto cloruri e solfati, che determinano la presenza di coltivazioni specializzate che riescono a sopportare la presenza di un terreno con questo tipo di chimismo. La conseguenza di questo tipo di situazione ha determinato lo sviluppo di colture costituite quasi esclusivamente da seminativo semplice per lo più in avvicendamento.

### 2.4.1.6. Analisi chimiche sui terreni

Durante l'esecuzione dei sondaggi della campagna di indagine svolta nell'anno 2003, sono state eseguite delle analisi chimiche su alcuni campioni di terreno, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella:

| Campione (#) | Sondaggio (#) | Profondità (m) | Data di Campionamento |
|---|---|---|---|
| 1 | S1 | 1.50-2.00 | 26/08/03 |
| 2 | S1 | 2.00-3.00 | |
| 3 | S1 | 3.00-4.00 | |
| 4 | S1 | 4.00-5.00 | |
| 5 | S2 | 1.50-3.00 | 28/08/03 |
| 6 | S2 | 3.00-6.50 | |
| 7 | S2 | 6.50-11.50 | |
| 8 | S2 | 11.50-14.00 | |
| 9 | S3 | 1.00-1.20 | 27/08/03 |
| 10 | S3 | 1.20-2.50 | Non presente in etichetta |
| 11 | S3 | 2.50-3.50 | 27/08/03 |
| 12 | S3 | 3.50-5.00 | |
| 13 | S4 | 0.70-1.40 | 29/08/03 |
| 14 | S4 | 1.40-4.00 | |
| 15 | S4 | 4.00-7.00 | |
| 16 | S4 | 7.00-9.00 | |
| 17 | S4 | 9.00-10.50 | 01/09/03 |
| 18 | S4 | 10.50-15.00 | |
| 19 | S5 | 1.50-4.50 | |
| 20 | S5 | 4.50-7.00 | |
| 21 | S5 | 7.00-9.00 | |
| 22 | S5 | 9.00-14.00 | 03/09/03 |
| 23 | S5 | 14.00-19.00 | |
| 24 | S5 | 19.00-24.00 | |
| 25 | S6 | 0.00-1.00 | 12/09/03 |
| 26 | S6 | Non presente in etichetta | |
| 27 | S6 | 5.00-12.00 | |
| 28 | S7 | 0.00-3.00 | 15/09/03 |
| 29 | S7 | 3.00-5.00 | |
| 30 | S7 | 5.00-10.80 | |
| 31 | S7 | 10.80-12.00 | |
| 32 | S8 | 0.00-5.00 | 24/09/03 |
| 33 | S8 | 5.00-10.00 | |
| 34 | S9 | 0.00-5.00 | |
| 35 | S9 | 5.00-10.00 | |

**Tabella 5 – Data e livelli di campionamento dei terreni**

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati analitici delle analisi effettuate.

| Campione (#) | Profondità (m) | Prelevato in data | pH | Solfati (mg/kg) | Carbonio tot. (% s.s.) | Azoto totale (% s.s.) | Cadmio (mg/kg) | Cromo totale (mg/kg) | Nichel (mg/kg) | Piombo (mg/kg) | Rame (mg/kg) | Zinco (mg/kg) | Manganese (mg/kg) | Ferro (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1/SG2608 | 1.50-2.00 | 26/08/2003 | 8.1 | 1804 | 1.43 | 0 | 1.72 | 135.25 | 105.74 | 105.74 | 44.26 | 99.59 | 588.94 | 2757 |
| S1/SG2608 | 2.00-3.00 | | 7.9 | 1301 | 1.69 | 0 | 1.75 | 131.12 | 102.4 | 116.13 | 43.71 | 103.65 | 976.52 | 2793 |
| S1/SG2608 | 3.00-4.00 | | 8.2 | 479 | 0.62 | 0.09 | 2 | 128.58 | 99.87 | 92.38 | 44.94 | 94.87 | 1156 | 2796 |
| S1/SG2608 | 4.00-5.00 | | 8.6 | 416 | 0.8 | 0.02 | 1.49 | 121.98 | 100.82 | 79.66 | 43.56 | 99.58 | 317.4 | 2766 |
| S2/SC2808 | 1.50-3.00 | 28/08/2003 | 8.3 | 1443 | 0.57 | 0 | 0.87 | 121.91 | 105.74 | 84.59 | 37.32 | 95.79 | 891.92 | 2783 |
| S2/SC2808 | 3.00-6.50 | | 7.9 | 189 | 1.49 | 0.03 | 1.87 | 119.72 | 98.52 | 82.31 | 47.39 | 99.77 | 429.01 | 2767 |
| S2/SC2808 | 6.50-11.50 | | 8.8 | 864 | 1.51 | 0 | 1.35 | 107.16 | 71.44 | 55.43 | 36.95 | 73.91 | 421.27 | 2685 |
| S2/SC2808 | 11.50-14.00 | | 8.7 | 976 | 1.79 | 0.02 | 2.34 | 126.97 | 97.39 | 83.83 | 35.75 | 82.59 | 792.65 | 2743 |
| S3/GC2708 | 1.00-1.20 | 27/08/2003 | 8.7 | 297 | 0.78 | 0.03 | 2.09 | 113.33 | 96.08 | 97.31 | 43.11 | 93.62 | 910.32 | 2757 |
| S3/GC2708 | 1.20-2.50 | - | 8.2 | 1272 | 0.76 | 0 | 1.81 | 114.7 | 97.79 | 82.1 | 39.84 | 83.31 | 837.88 | 1687 |
| S3/GC2708 | 2.50-3.50 | 27/08/2003 | 8.7 | 169 | 0.4 | 0.06 | 1.23 | 116.72 | 94.64 | 77.4 | 44.23 | 90.92 | 455.82 | 2748 |
| S3/GC2708 | 3.50-5.00 | | 8.6 | 287 | 1.05 | 0.04 | 1.87 | 111.96 | 93.3 | 85.84 | 41.05 | 92.06 | 654.36 | 2773 |
| S4/GC2908 | 0.70-1.40 | 29/08/2003 | 8 | 506 | 1.05 | 0.04 | 1.49 | 77.03 | 56.34 | 42.54 | 19.55 | 52.89 | 551.88 | 2471 |
| S4/GC2908 | 1.40-4.00 | | 8.2 | 364 | 0.4 | 0.1 | 1.15 | 51.93 | 41.55 | 33.47 | 9.23 | 32.31 | 362.37 | 2348 |
| S4/GC2908 | 4.00-7.00 | | 8.3 | 507 | 1.29 | 0.15 | 2.24 | 97.21 | 86 | 87.27 | 28.66 | 72.29 | 837.53 | 2744 |
| S4/GC2908 | 7.00-9.00 | | 8.5 | 1011 | 0.63 | 0.05 | 0.61 | 53.97 | 40.48 | 41.71 | 9.81 | 35.57 | 358.19 | 2515 |
| S4/GC0109 | 9.00-10.50 | 01/09/2003 | 8.7 | 953 | 1.3 | 0 | 1.98 | 110.32 | 94.2 | 91.72 | 38.43 | 86.77 | 1095 | 2757 |
| S4/GC0109 | 10.50-15.00 | | 9.1 | 359 | 0.5 | 0 | 1.08 | 51.78 | 36.13 | 33.72 | 10.84 | 36.13 | 374.52 | 2458 |
| S5/GC0109 | 1.50-4.50 | | 8.1 | 986 | 0.74 | 0.05 | 1.49 | 112.11 | 85.95 | 72.25 | 41.11 | 92.18 | 666.45 | 2744 |
| S5/GC0109 | 4.50-7.00 | | 8.3 | 283 | 0.91 | 0.01 | 1.62 | 109.82 | 94.79 | 78.61 | 42.77 | 95.94 | 605.16 | 2567 |
| S5/GC0109 | 7.00-9.00 | | 8.4 | 348 | 1.11 | 0.02 | 0.85 | 30.44 | 24.35 | 30.44 | 7.3 | 25.57 | 215.5 | 2316 |
| S5/GC0309 | 9.00-14.00 | 03/09/2003 | 8.8 | 360 | 1.07 | 0 | 1.99 | 73.45 | 63.49 | 48.55 | 21.16 | 54.78 | 634.9 | 2653 |
| S5/GC0309 | 14.00-19.00 | | 8.6 | 535 | 0.86 | 0.04 | 1.63 | 50 | 30 | 25 | 8.75 | 38.75 | 313.75 | 2449 |
| S5/GC0309 | 19.00-24.00 | | 8.6 | 326 | 1.69 | 0.07 | 2.37 | 87.22 | 76.01 | 63.55 | 26.17 | 64.79 | 687.8 | 2703 |
| S6/GC1209 | 0.00-1.00 | 12/09/2003 | 8.3 | 762 | 1.27 | 0.19 | 2.49 | 122.02 | 94.63 | 73.46 | 38.6 | 87.16 | 748.33 | 2765 |

| Campione (#) | Profondità (m) | Prelevato in data | pH | Solfati (mg/kg) | Carbonio tot. (% s.s.) | Azoto totale (% s.s.) | Cadmio (mg/kg) | Cromo totale (mg/kg) | Nichel (mg/kg) | Piombo (mg/kg) | Rame (mg/kg) | Zinco (mg/kg) | Manganese (mg/kg) | Ferro (mg/kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S6/GC1209 | - | | 8.8 | 439 | 0.7 | 0.04 | 1.58 | 100.78 | 88.64 | 76.49 | 40.07 | 84.99 | 829.29 | 2685 |
| S6/GC1209 | 5.00-12.00 | | 8.8 | 326 | 0.89 | 0.07 | 1.1 | 42.9 | 31.93 | 28.93 | 10.97 | 31.93 | 226.48 | 1997 |
| S7/SC1509 | 0.00-3.00 | 15/09/2003 | 8.2 | 230 | 1.33 | 0.09 | 1.99 | 113.13 | 85.77 | 99.45 | 41.02 | 85.77 | 769.48 | 2750 |
| S7/SC1509 | 3.00-5.00 | | 8.6 | 354 | 0.99 | 0.13 | 1.69 | 123 | 92.85 | 95.26 | 49.44 | 100.09 | 299.05 | 2660 |
| S7/SC1509 | 5.00-10.80 | | 8.6 | 446 | 1.01 | 0 | 2.05 | 114.35 | 69.39 | 48.87 | 12.71 | 41.05 | 452.5 | 2073 |
| S7/SC1509 | 10.80-12.00 | | 8.6 | 707 | 1.85 | 0.09 | 1.24 | 111.02 | 89.97 | 80.39 | 35.41 | 75.61 | 756.09 | 2143 |
| S8/FR2409 | 0.00-5.00 | 24/09/2003 | 8.7 | 310 | 0.7 | 0.05 | 1.7 | 113.97 | 92.14 | 110.33 | 46.07 | 93.36 | 628.03 | 2671 |
| S8/FR2409 | 5.00-10.00 | | 8.6 | 481 | 0.7 | 0.06 | 1.46 | 87.6 | 64.49 | 58.4 | 31.63 | 70.57 | 194.68 | 2634 |
| S9/FR2409 | 0.00-5.00 | | 8.7 | 575 | 2.07 | 0.13 | 1.86 | 156.35 | 95.55 | 148.91 | 62.04 | 101.75 | 853.73 | 2756 |
| S9/FR2409 | 5.00-10.00 | | 8.6 | 1152 | 1.7 | 0.1 | 1.37 | 138 | 96.97 | 85.78 | 39.78 | 92 | 539.56 | 2750 |
| **Valori limite dal D.L. 152/06, Col. A, Tab. 1, All. 5, Tit. V(mg/kg)** | | | | | | | **2** | **150** | **120** | **100** | **120** | **150** | | |

**Tabella 6 – Risultati analitici terreni**

I risultati delle analisi sono stati confrontati con i valori limite del D.lgs. 152/06, riportati nella tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V (*Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare*). Sono stati presi a riferimento i valori della colonna A inerenti i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Dal confronto emerge un leggero superamento dei limiti del cadmio e del piombo a profondità variabili. Tuttavia, i valori riscontrati, più che da una fonte di inquinamento interessante l'area, appaiono rappresentare una variabilità di composizione rimanendo comunque entro i valori limite del D.lgs. 152/06 allegato 5 Tabella 1 colonna B che rappresenta la Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti a siti ad uso commerciale ed industriale.

### *2.4.2. Acqua*

Il presente paragrafo analizza le condizioni qualitative delle acque superficiali e di quelle di falda.

#### *2.4.2.1. Idrografia del sito*

L'area interessata dalla discarica è caratterizzata da un fitto reticolo di piccoli fossi campestri, che convogliano le acque di drenaggio delle aree rurali, assieme ad acque reflue civili ed industriali, in alcuni canali maggiori che giungono direttamente al mare.

Il canale di maggiore importanza dell'area in esame è costituito dal Canale Emissario di Bientina, che scorre a Sud della discarica ad una distanza di circa 700 m. Si tratta di un canale artificiale con imponenti arginature. La sua funzionalità è legata a situazioni esterne al territorio Cascinese, trattandosi di collegamenti diretti con il mare da parte del Padule di Bientina.

Parallelamente al Canale Emissario scorre il fosso Chiara, separato dal primo dalla SS Tosco Romagnola n. 67 bis. Il fosso Chiara nasce all'altezza di Fornacette e attraversa l'intero territorio comunale; la sua particolarità è di avere la sponda destra all'altezza del piano di campagna mentre quella sinistra è più alta di circa 1.7 m essendo in pratica costituita dalla sede stradale della SS n. 67 bis. Per tale motivo esso riceve le acque raccolte dalla fittissima rete di fosse campestri presenti nell'area.

L'evoluzione morfologica di tale area, che da deltizia si è progressivamente trasformata in alluvionale vera e propria, con sensibili sbarramenti sulla fascia costiera, ha fatto sì che nel corso degli ultimi secoli si sia dovuto realizzare un sistema di canali e/o fossi che fossero in grado di drenare efficacemente l'intero territorio comunale, per poterlo acquisire agli insediamenti ed alle attività economiche.

Tale rete è stata realizzata in più fasi: i canali o fossi di più vecchia data defluivano essenzialmente per gravità, quelli di più recente costruzione invece affidano la loro funzionalità a sistemi di sollevamento meccanico.

Il complesso dei canali e fossi realizzati costituisce il sistema di bonifica della Pianura Cascinese. Di tale complesso fanno parte il fosso Santa Maria e il Fosso San Lorenzo, posti ad est della discarica e distanti rispettivamente circa 1.0 km e 0.5 km.

Sempre nella parte Est è presente un piccolo fosso campestre, denominato Fosso Londro, che lambisce la discarica lungo i limiti Est e Sud.

Nella porzione occidentale rispetto alla discarica sono presenti altri piccoli canali, il principale dei quali è il fosso del Nugolaio, che scorre parallelamente alla SP Arnaccio-Calci n.24 e distante dalla discarica circa 150 m. Sempre dalla parte ovest e distante dalla discarica circa 1.0 km scorre il fosso Torale.

Sono presenti inoltre una serie di piccole aree naturali umide con bassi livelli idrici che costituiscono zone più depresse della pianura, con notevoli difficoltà di drenaggio.

Si possono ritrovare anche piccoli laghetti di natura artificiale formatisi in conseguenza delle escavazioni per la ricerca di materiali inerti.

Nella seguente figura viene presentato una cartografia con l'indicazione dei principali corsi d'acqua presenti nella zona intorno alla discarica.

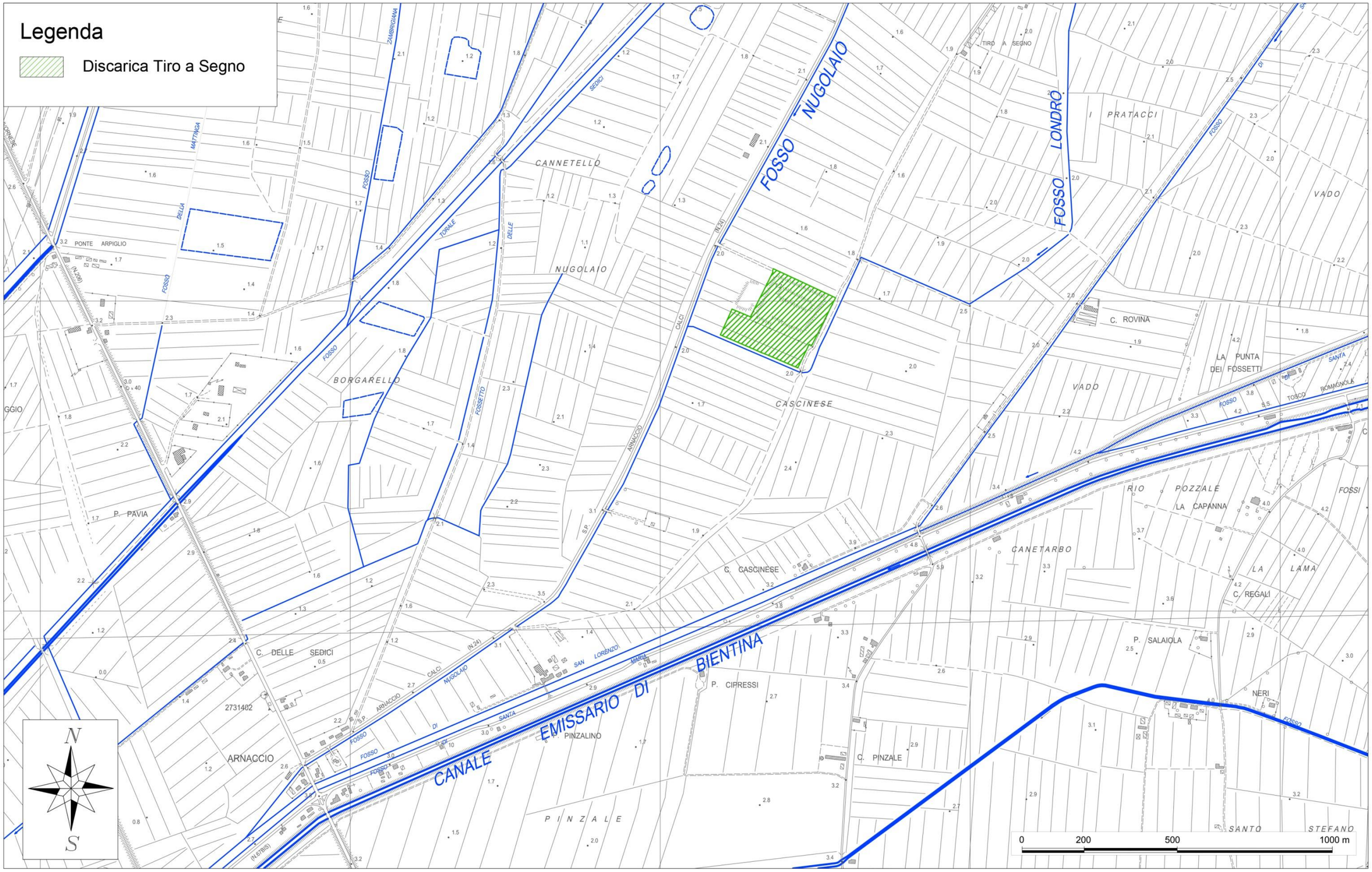


**Figura 31 – Idrografia dell'area**

### *2.4.2.2. Acque superficiali*

I limiti Est e Sud della discarica *Tiro a Segno* sono lambiti dal piccolo fosso campestre denominato Fosso Londro. Tale fosso rappresenta il recettore superficiale degli scarichi idrici provenienti dall'impianto di discarica e viene monitorato attraverso il prelievo di campioni di acqua e successive analisi chimiche di laboratorio a monte al centro ed a valle dei punti di immissione.

#### 2.4.2.2.1. Analisi chimiche

La frequenza e gli analiti analizzati sulle acque superficiali sono quelli indicati al punto n. 6 dell'ALLEGATO A della D.D. 1661 del 21/04/2010, della provincia di Pisa (AIA).

Con D.D. n. 3121 del 25 Giugno 2013 la Provincia di Pisa ha rilasciato l'Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale relativa alla discarica per rifiuti speciali non pericolosi *Tiro a Segno* ed ha specificato che, per quanto riguarda le acque superficiali, vengono adottati come valori di riferimento limite quelli definiti dal D.lgs. 152/2006 per lo scarico in acque superficiali.

**Figura 32 – Planimetria con ubicazione punti di controllo**

Alcune campagne di analisi non sono state condotte, in quanto non è stato possibile prelevare un campione di acqua, vista la presenza di un battente idrico ridotto o assente per tutta o in parte la lunghezza del tratto del fosso interessato dal monitoraggio.

Nelle successive tabelle vengono riportati in estrema sintesi i risultati delle analisi relative alle campagne di monitoraggio effettuate a partire dal mese di giugno 2010.

| Campionamento | ANALITI | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pH | Conducibilità (µS/cm 20°C) | C.O.D. (mg/l) | Ammoniaca (mg/l) | Nitrati (mg/l) | Cloruri (mg/l) | Solfati (mg/l) | Ferro (mg/l) | Manganese (mg/l) | Cromo totale (mg/l) | Rame (mg/l) | Nichel (mg/l) | Zinco (mg/l) | Cadmio (mg/l) | Piombo (mg/l) |
| **16/06/2010** | 8.2 | 1070 | 144.0 | < 0.2 | < 2 | 169 | 124 | 0.380 | 0.1000 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **15/09/2010** | 8.1 | 750 | 73.7 | < 0.2 | < 2 | 182 | 96 | 0.180 | 0.0900 | < 0.001 | < 0.005 | 0.004 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **09/12/2010** | 7.5 | 880 | < 15 | < 0.2 | 3 | 84 | 53 | < 0.03 | 0.0360 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **16/03/2011** | 7.9 | 366 | < 25 | < 0.1 | 16 | 24 | 21 | 0.055 | 0.0019 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **25/05/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **15/06/2011** | 7.5 | 2070 | 53 | < 0.1 | < 1 | 146 | 249 | < 0.03 | 0.3600 | < 0.001 | < 0.005 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **21/09/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **14/12/2011** | 7.9 | 724 | < 25 | < 0.1 | 9 | 84 | 163 | < 0.03 | < 0.05 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **09/03/2012** | 8.1 | 1527 | 28 | < 0.1 | < 1 | 201 | 369 | < 0.03 | 0.143 | 0.020 | < 0.005 | 0.005 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.009 |
| **18/05/2012** | 7.8 | 1530 | 87 | < 0.1 | < 1 | 220 | 155 | < 0.03 | 1.00 | < 0.001 | < 0.005 | 0.005 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **21/09/2012** | 7.8 | 1569 | 87 | < 0.1 | < 1 | 401 | 232 | < 0.03 | 0.158 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **16/11/2012** | 7.7 | 674 | < 25 | 0.200 | 6 | 48 | 43 | < 0.030 | < 0.050 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.050 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **13/03/2013** | 7.7 | 251 | 44 | 0.200 | 1 | 13 | 9 | 0.203 | 0.060 | < 0.001 | 0.0 | < 0.002 | < 0.050 | < 0.0005 | 0.003 |
| **08/05/2013** | 7.3 | 1001 | 135 | 0.200 | < 1 | 114 | 56 | 0.055 | 1.44 | < 0.001 | < 0.005 | 0.004 | < 0.050 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **05/09/2013** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **13/11/2013** | 7.6 | 660 | 33 | 0.100 | 1 | 54 | 38 | 0.510 | 0.09 | 0.0015 | < 0.0050 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **26/02/2014** | 7.7 | 700 | 25 | < 0.1 | 2 | 64 | 48 | 0.540 | 0.210 | 0.001 | 0.0 | 0.041 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.002 |
| **21/05/2014** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **03/09/2014** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **26/11/2014** | 7.5 | 510 | 29 | 0.200 | 3 | 25 | 20 | 0.030 | < 0.01 | < 0.0010 | 0.0 | < 0.0020 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **12/03/2015** | 7.6 | 900 | 47 | 0.400 | 3 | 99 | 88 | < 0.03 | 0.20 | < 0.0010 | < 0.0050 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **21/05/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **03/09/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **26/11/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **24/02/2016** | 7.6 | 680 | < 25 | 2.240 | 13 | 49 | 36 | 0.370 | 0.05 | 0.0011 | 0.0 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.0 |
| **25/05/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **07/09/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **23/11/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Tabella 7 – Risultati analisi nel punto di campionamento F1**

| Campionamento | ANALITI | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pH | Conducibilità (µS/cm 20°C) | C.O.D. (mg/l) | Ammoniaca (mg/l) | Nitrati (mg/l) | Cloruri (mg/l) | Solfati (mg/l) | Ferro (mg/l) | Manganese (mg/l) | Cromo totale (mg/l) | Rame (mg/l) | Nichel (mg/l) | Zinco (mg/l) | Cadmio (mg/l) | Piombo (mg/l) |
| **16/06/2010** | 8.0 | 910 | 42.6 | 0.2 | < 2 | 160 | 66 | 0.160 | 0.2000 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **15/09/2010** | 8.2 | 860 | 62.1 | < 0.2 | < 2 | 178 | 84 | 0.210 | 0.1000 | < 0.001 | < 0.005 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **09/12/2010** | 7.6 | 780 | 14.0 | < 0.2 | 2.9 | 65 | 40 | < 0.03 | 0.0158 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **16/03/2011** | 8.1 | 433 | < 25 | < 0.1 | 18 | 36 | 22 | 0.074 | 0.0012 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **25/05/2011** | 8.2 | 2110 | 149 | 2.67 | < 1 | 523 | 317 | 0.030 | 0.3900 | < 0.001 | < 0.005 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **15/06/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **21/09/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **14/12/2011** | 7.7 | 746 | < 25 | < 0.1 | 10 | 64 | 125 | < 0.03 | < 0.05 | 0.0 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.002 |
| **09/03/2012** | 8.1 | 1511 | 27 | < 0.1 | < 1 | 187 | 344 | < 0.03 | 0.134 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **18/05/2012** | 7.6 | 1580 | 35 | < 0.1 | < 1 | 205 | 152 | < 0.03 | 1.10 | < 0.001 | < 0.005 | 0.006 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **21/09/2012** | 7.8 | 1554 | 86 | < 0.1 | < 1 | 337 | 138 | < 0.03 | 0.091 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **16/11/2012** | 7.7 | 669 | < 25 | 0.20 | 6 | 48 | 43 | < 0.030 | < 0.050 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.050 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **13/03/2013** | 7.7 | 245 | 27 | 0.200 | 1 | 11 | 16 | 0.203 | 0.060 | < 0.001 | 0.0 | < 0.002 | < 0.050 | < 0.0005 | 0.003 |
| **08/05/2013** | 7.4 | 932 | 158 | 0.200 | < 1 | 118 | 59 | 0 | 1.31 | < 0.001 | < 0.005 | 0.004 | < 0.050 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **05/09/2013** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **13/11/2013** | 7.6 | 650 | 31 | < 0.1 | 1.0 | 53 | 34 | 0.500 | 0.09 | 0.0014 | < 0.0050 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **26/02/2014** | 7.7 | 700 | < 25 | < 0.1 | 2 | 62 | 46 | 0.520 | 0.210 | 0.001 | 0.0 | 0.013 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.002 |
| **21/05/2014** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **03/09/2014** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **26/11/2014** | 7.5 | 460 | 26 | 0.200 | 3 | 29 | 52 | 0.030 | < 0.01 | < 0.0010 | 0.0 | < 0.0020 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **12/03/2015** | 7.9 | 820 | < 25 | 0.200 | 13 | 105 | 87 | < 0.03 | 0.07 | < 0.0010 | < 0.0050 | 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **21/05/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **03/09/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **26/11/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **24/02/2016** | 7.7 | 610 | < 25 | 1.290 | 13 | 47 | 36 | 0.320 | 0.04 | 0.0010 | 0.0 | 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.0 |
| **25/05/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **07/09/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **23/11/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Tabella 8 – Risultati analisi nel punto di campionamento F2**

| Campionamento | ANALITI | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pH | Conducibilità (µS/cm 20°C) | C.O.D. (mg/l) | Ammoniaca (mg/l) | Nitrati (mg/l) | Cloruri (mg/l) | Solfati (mg/l) | Ferro (mg/l) | Manganese (mg/l) | Cromo totale (mg/l) | Rame (mg/l) | Nichel (mg/l) | Zinco (mg/l) | Cadmio (mg/l) | Piombo (mg/l) |
| **16/06/2010** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **15/09/2010** | 8.0 | 740.00 | 46.3 | < 0.2 | < 2 | 164 | 98 | 0.220 | 0.050 | < 0.001 | < 0.005 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **09/12/2010** | 7.0 | 820.00 | < 15 | 1 | 2 | 69 | 40 | < 0.03 | 0.021 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **16/03/2011** | 7.8 | 458 | < 25 | < 0.1 | 18 | 39 | 23 | 0.060 | 0.001 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **25/05/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **15/06/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **21/09/2011** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **14/12/2011** | 7.7 | 778 | < 25 | < 0.1 | 9 | 70 | 141 | < 0.03 | < 0.05 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **09/03/2012** | 8.0 | 1541 | < 25 | < 0.1 | < 1 | 195 | 358 | < 0.03 | 0.133 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **18/05/2012** | 7.6 | 1595 | 60 | < 0.1 | < 1 | 208 | 153 | < 0.03 | 0.96 | < 0.001 | < 0.005 | 0.006 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **21/09/2012** | 7.7 | 1490 | 108.0 | < 0.1 | < 1 | 200 | 3.2 | 0.412 | 1.938 | < 0.001 | < 0.005 | 0.002 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **16/11/2012** | 7.7 | 666 | < 25 | 0.200 | 6 | 46 | 42 | < 0.030 | < 0.050 | < 0.001 | < 0.005 | < 0.002 | < 0.050 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **13/03/2013** | 7.7 | 227 | 35 | 0.200 | 1 | 11 | 8 | 0.252 | 0.070 | < 0.001 | 0.0 | < 0.002 | < 0.050 | < 0.0005 | 0.003 |
| **08/05/2013** | 7.2 | 939 | 160 | 0.300 | < 1 | 119 | 59 | 1 | 1.56 | < 0.001 | < 0.005 | 0.004 | < 0.050 | < 0.0005 | < 0.001 |
| **05/09/2013** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **13/11/2013** | 7.6 | 650 | 32 | 0.1 | 1 | 55 | 36 | 0.550 | 0.09 | 0.0016 | < 0.0050 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **26/02/2014** | 7.7 | 700 | < 25 | 0.200 | 2 | 62 | 44 | 0.500 | 0.180 | 0.001 | 0.0 | 0.011 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.001 |
| **21/05/2014** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **03/09/2014** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **26/11/2014** | 7.5 | 480 | 46 | 0.200 | 3 | 29 | 19 | 0.030 | < 0.01 | < 0.0010 | 0.0 | < 0.0020 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **12/03/2015** | 7.9 | 730 | < 25 | < 0.1 | 2 | 89 | 67 | < 0.03 | 0.09 | < 0.0010 | < 0.0050 | 0.003 | < 0.05 | < 0.0005 | < 0.0010 |
| **21/05/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **03/09/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **26/11/2015** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **24/02/2016** | 7.7 | 630 | < 25 | 1.590 | 12 | 46 | 35 | 1.130 | 0.06 | 0.0033 | 0.0 | 0.005 | < 0.05 | < 0.0005 | 0.0 |
| **25/05/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **07/09/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **23/11/2016** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Tabella 9 – Risultati analisi nel punto di campionamento F3**

Nelle successive figure sono stati graficati gli andamenti delle concentrazioni di alcuni parametri (solfati, C.O.D., cloruri e nitrati) nelle campagne di monitoraggio eseguite a partire dal mese di giugno 2010.

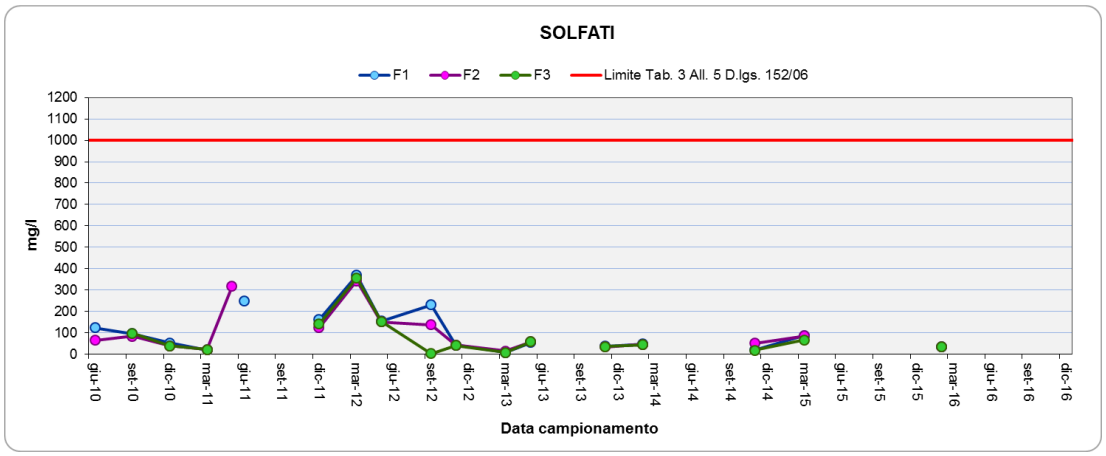


**Figura 33 – Andamento delle concentrazioni dei solfati**

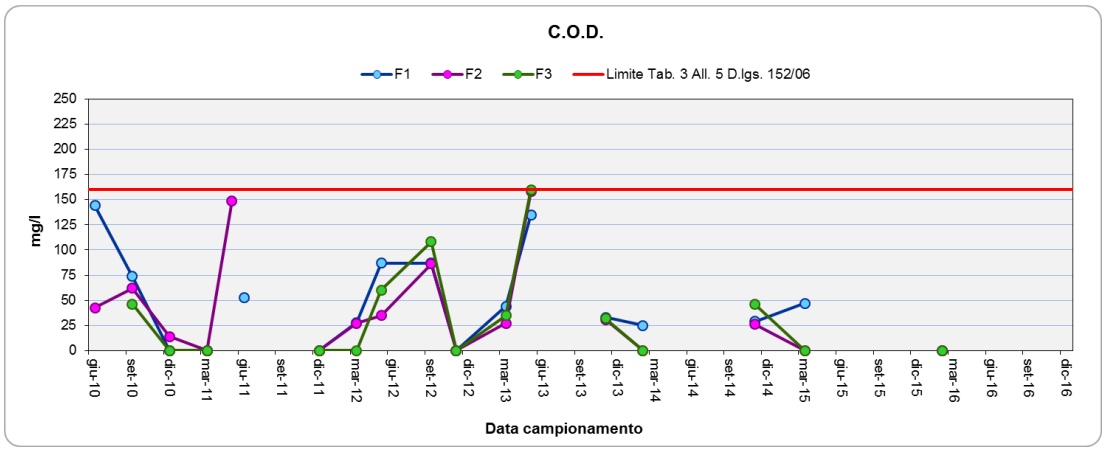


**Figura 34 – Andamento delle concentrazioni del COD**

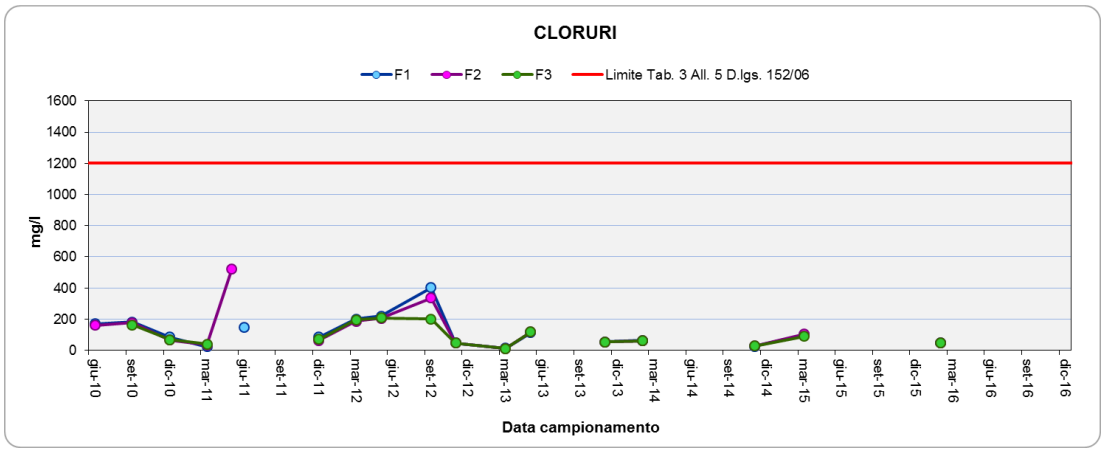


**Figura 35 – Andamento delle concentrazioni dei cloruri**

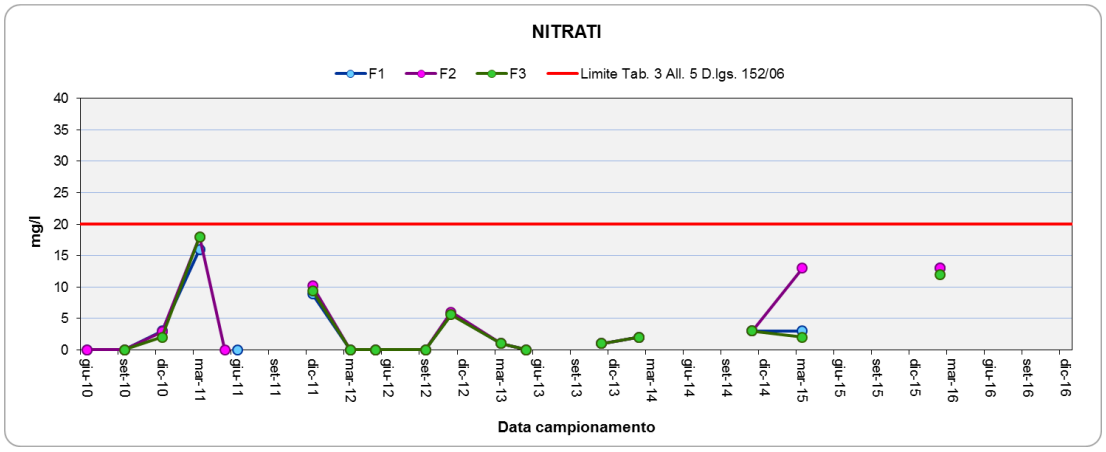


**Figura 36 – Andamento delle concentrazioni dei nitrati**

Dall'analisi dei grafici riportati nelle figure precedenti si osserva che i valori di concentrazione dei parametri esaminati non superano i limiti normativi per lo scarico in acque superficiali.

E' opportuno evidenziare anche che in generale per le analisi condotte non si sono registrati marcati scostamenti della concentrazione degli analiti, passando dal punto di campionamento di monte a quello di valle.

E' quindi evidente che l'impatto indotto dalla discarica sulla rete idrica superficiale è da ritenersi non significativo.

### *2.4.2.3. Acque sotterranee*

La discarica *Tiro a Segno* è dotata di un sistema di monitoraggio delle acque di falda, costituito da una serie di piezometri di controllo, distribuiti sia all'interno che all'esterno delle pertinenze dell'impianto.

Nella successiva tabella sono indicati i piezometri o pozzi che costituiscono il sistema di monitoraggio delle acque di sottosuolo per la discarica del *Tiro a Segno*, mentre nella Figura 37 e nella Figura 38 sono riportate le planimetrie con l'esatta ubicazione dei punti di controllo sia interni che esterni al perimetro della discarica. Il monitoraggio delle acque sotterranee presenti al di sotto del corpo discarica prevede la rilevazione del livello piezometrico ed il campionamento e l'analisi di aliquote di acqua prelevate, dopo aver effettuato lo spurgo.

| N° Piezometro | Profondità (m) | Frequenza di campionamento | Note |
|---|---|---|---|
| PM1 | 7.90 | trimestrale | |
| PM2 | 13.50 | trimestrale | Frequenza modificata da D.D. 1696 Provincia di Pisa |
| PM3 | 7.80 | trimestrale | |
| PM4 | 6.00 | trimestrale | |

| N° Piezometro | Profondità (m) | Frequenza di campionamento | Note |
|---|---|---|---|
| PM7 | 5.50 | trimestrale | |
| PM9 | 7.10 | trimestrale | |
| PM10 | 13.90 | trimestrale | Frequenza modificata da D.D. 1696 Provincia di Pisa |
| PM12 | 14.00 | trimestrale | |
| PM15 | 14.00 | trimestrale | |
| PM16 | 8.00 | trimestrale | |
| PM17 | 14.00 | trimestrale | |
| S1 | 5.00 | trimestrale | |
| S4 | 15.55 | trimestrale | |
| N1 | 30.00 | trimestrale | ex PM3 bis |
| N2 | 33.00 | trimestrale | ex PM12 bis |
| N3 | 33.00 | trimestrale | ex PM16 bis |
| S6 | 12.00 | trimestrale | Frequenza modificata da D.D. 1696 Provincia di Pisa |
| S7 | 10.00 | triennale | Eliminato con D.D. 1696 Provincia di Pisa |
| S8 | 12.00 | triennale | Eliminato con D.D. 1696 Provincia di Pisa |
| Pozzo Area | 55.00 | trimestrale | Idrogeologicamente a valle della discarica |

**Tabella 10 – Piezometri di controllo qualità delle acque sotterranee**

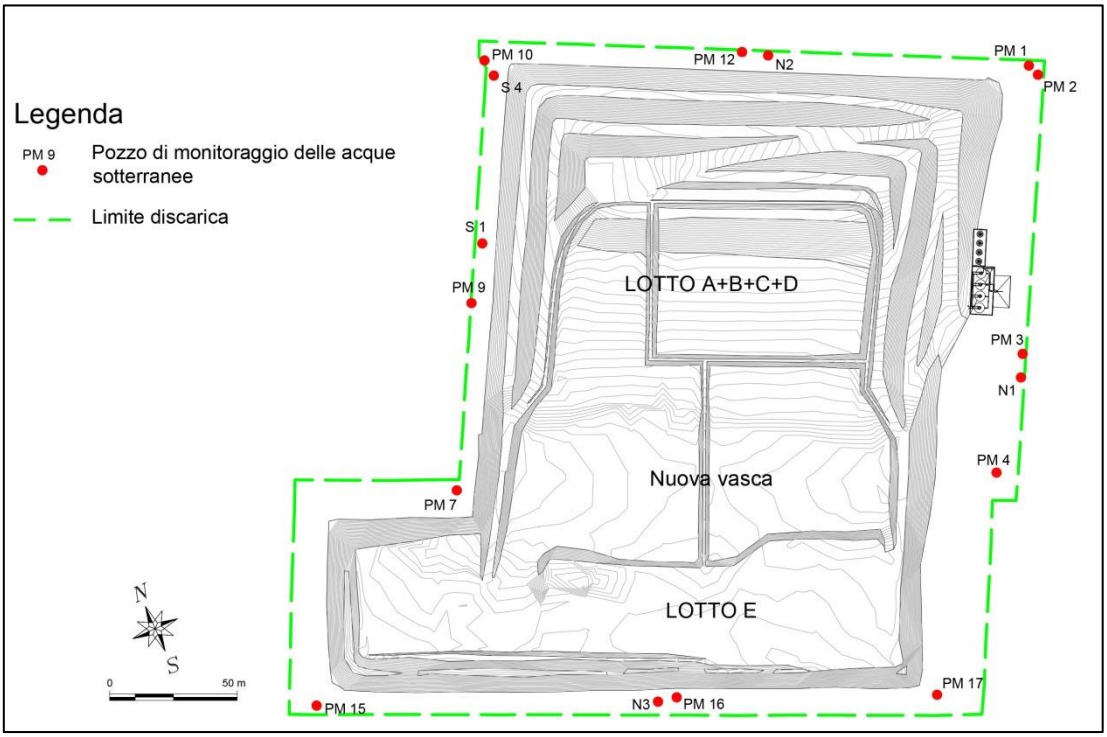


**Figura 37 – Planimetria con ubicazione piezometri di controllo interni alla discarica**

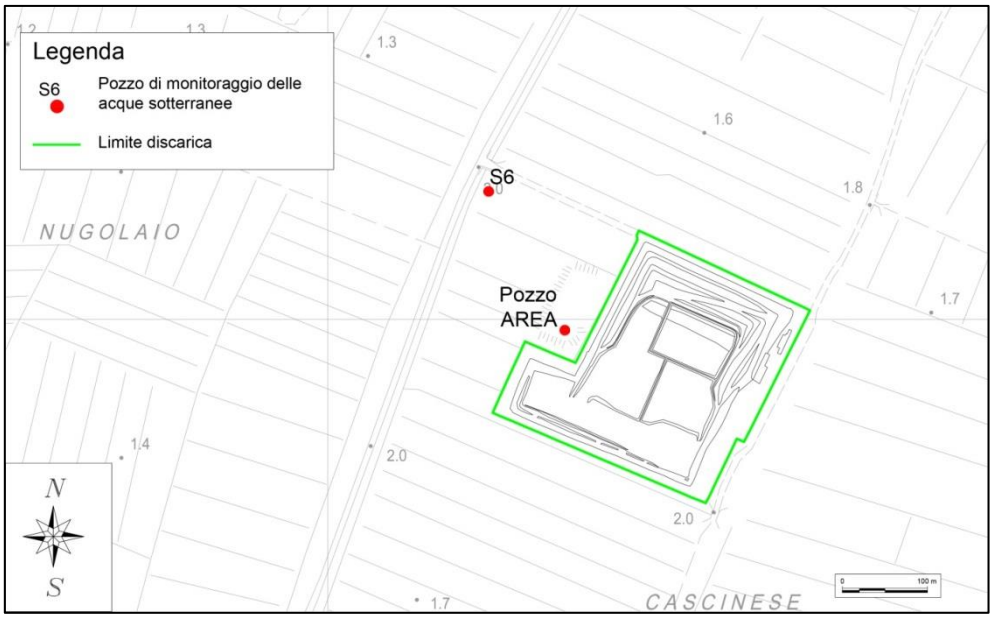


**Figura 38 – Planimetria con ubicazione piezometri di controllo esterni alla discarica**

2.4.2.3.1. Analisi chimiche

Ai punti n. 5 e n. 6 delle Osservazioni contenute nell'Allegato A *Relazione d'ufficio* alla Determinazione n. 2235 del 27/05/2010 della Provincia di Pisa viene indicata la modalità, la frequenza e gli analiti da monitorare per le acque sotterranee.

A partire dalla prima campagna del 2014, le analisi sulle acque dei piezometri sono state integrate, come già evidenziato per le analisi chimiche condotte sui percolati, con la rilevazione della concentrazione di bicarbonato ($HCO_3$).

Nel corso del 2016, i controlli sono stati eseguiti sui campioni ricevuti in laboratorio nelle date 24/02/2016, 07/09/2016 e 23/11/2016 per la determinazione dei profili trimestrali ed in data 25/05/2016 per il profilo annuale/trimestrale. Le analisi sono state svolte dal laboratorio di analisi della Società Ecol Studio S.p.A. di Lucca.

I campionamenti delle acque di falda sono stati eseguiti a seguito di comunicazione al dipartimento ARPAT provinciale di Pisa.

In data 31/05/2013, la Società Ecofor Service S.p.A. ha trasmesso all'Amministrazione Provinciale di Pisa un documento che definisce i livelli di guardia relativi al monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee. A seguito della presentazione di tale documentazione la Provincia di Pisa con D.D. n. 3121 del 25 Giugno 2013 ha rilasciato l'Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, relativa alla discarica per rifiuti speciali non pericolosi *Tiro a Segno*, prendendo atto "*dei livelli di guardia definiti quali riferimento per il monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali […]*".

Con la D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di A.I.A. n. 1661 del 21/04/2010, la Provincia di Pisa ha approvato il nuovo Piano di Gestione Operativa nel quale la Ecofor Service S.p.A. ha apportato una modifica alla frequenza di determinazione del contenuto di trizio nel liquido di percolazione e nelle acque sotterranee da annuale a semestrale.

A seguito di criticità riscontrate dal Dipartimento ARPAT di Pisa nella *Relazione conclusiva relativa all'installazione Ecofor Service – Discarica Tiro a Segno (Maggio 2016)*, la società Ecofor Service S.p.A. ha incaricato la società TerreLogiche S.r.l. di Campiglia Marittima (LI), (Prot. 16/0858/ACQ/DB del 07/11/2016) di eseguire uno studio, in collaborazione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR di Pisa, per la determinazione *dell'origine dell'arsenico nelle acque sotterranee della rete di monitoraggio della discarica del "Tiro a Segno"*. Lo studio in esame, Documento P04 fa parte della documentazione trasmessa agli enti per il rilascio della nuova AIA.

Nell'attesa del rilascio della nuova AIA per la discarica *Tiro a Segno*, i risultati analitici dei campioni prelevati dai piezometri di controllo della acque sotterranee sono stati confrontati con i limiti indicati nell'Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dalla Provincia di Pisa con D.D. n. 3121 del 25 Giugno 2013.

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 7.90 | 7.50 | 6.20 | 7.30 | 7.60 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7724 | 8100 | 2300.0 | 2540.0 | 2020.0 | 1470.0 |
| Solfati | mg/l | 139.6 | 199.5 | 93.4 | 96.2 | 60.2 | 126.0 |
| Cloruri | mg/l | 1833 | 1966 | 523 | 594 | 356 | 274 |
| Ammoniaca | mg/l | 29.32 | 31.72 | 1.85 | 1.72 | 2.77 | 0.12 |
| Nitrati | mg/l | | | 16 | < 1.0 | 2.9 | 24 |
| Nitriti | µg/l | 343 | 381 | 204 | 53 | 204 | 62 |
| T.O.C. | mg/l | 86.32 | 100.20 | | 11.40 | | |
| Ferro | µg/l | 4583 | 5033 | < 30 | < 30 | 34 | < 10 |
| Manganese | µg/l | 1197 | 1285 | 183 | 326 | 413 | < 5 |
| Rame | µg/l | 34.0 | 36.6 | < 5.0 | 5.7 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 172 | 187 | < 50.0 | < 50.0 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 36.0 | 39.1 | < 2.0 | 2.63 | < 2.0 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | 5.90 | 6.53 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 32.3 | 35.5 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 18.2 | 20.1 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 18.2 | 20.1 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | | | < 1.00 | < 1.00 | 1.18 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 414 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17.8 | 19 | 22.5 | 18.4 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 8.2 | 10.4 | 17.6 | 22 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 8 | | |
| Potassio | mg/l | | | 18 | 24.4 | 18.1 | 19.8 |
| Sodio | mg/l | | | 374 | 334 | 288 | 202 |
| Calcio | mg/l | | | 127 | 121 | 121 | 150 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | | | 56 | 48.8 | 55.7 | 40 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 567 | 560 | 744 | 447 |

**Tabella 11 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM1**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 7.90 | 7.20 | 7.20 | 7.30 | 7.70 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7724 | 8100 | 650.0 | 770.0 | 840.0 | 450.0 |
| Solfati | mg/l | 139.6 | 199.5 | 107.0 | 154.0 | 128.0 | 111.8 |
| Cloruri | mg/l | 1833 | 1966 | 61.8 | 54 | 87.7 | 22.9 |
| Ammoniaca | mg/l | 29.32 | 31.72 | 0.32 | 0.26 | 0.75 | 1.75 |
| Nitrati | mg/l | | | 3.6 | 4.4 | 1.4 | 1.8 |
| Nitriti | µg/l | 343 | 381 | 59 | < 30 | 39 | 36.1 |
| T.O.C. | mg/l | 86.32 | 100.20 | | 6.5 | | |
| Ferro | µg/l | 4583 | 5033 | < 30 | < 30 | 65 | 14 |
| Manganese | µg/l | 1197 | 1285 | < 5.0 | < 5.0 | 88 | < 5.0 |
| Rame | µg/l | 34.0 | 36.6 | 14.6 | 12.2 | 7.1 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 172 | 187 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 36.0 | 39.1 | 2.16 | 2.02 | 2.07 | < 2.00 |
| Cadmio | µg/l | 5.90 | 6.53 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 32.3 | 35.5 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 18.2 | 20.1 | | 1.4 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 18.2 | 20.1 | 1.53 | 1.38 | < 1.00 | < 1.00 |
| Arsenico | µg/l | | | 1.02 | < 1.0 | < 1.00 | 1.81 |
| Boro | µg/l | | | | 165 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17.9 | 18.7 | 22.4 | 18.5 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 7.8 | 8 | 16 | 15.7 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | < 5 | | |
| Potassio | mg/l | | | 8.5 | 11.3 | 11.5 | 7.6 |
| Sodio | mg/l | | | 45 | 44.2 | 74.7 | 18.2 |
| Calcio | mg/l | | | 84.9 | 113 | 109 | 76.7 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | | | 8.8 | 10.27 | 16.7 | 6.53 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 220 | 226 | 299 | 147 |

**Tabella 12 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM2**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 7.90 | 6.90 | 6.80 | 7.10 | 7.10 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7724 | 8100 | 1280.0 | 7730.0 | 6440.0 | 4010.0 |
| Solfati | mg/l | 139.6 | 199.5 | 166.0 | 8.0 | < 10.0 | 71.9 |
| Cloruri | mg/l | 1833 | 1966 | 161 | 1664 | 1549 | 1011 |
| Ammoniaca | mg/l | 29.32 | 31.72 | 0.42 | 0.44 | 20.90 | 13.00 |
| Nitrati | mg/l | | | 2.6 | < 1.0 | < 1.0 | 2.3 |
| Nitriti | µg/l | 343 | 381 | 49 | 53 | 85 | 148 |
| T.O.C. | mg/l | 86.32 | 100.20 | | 358.00 | | |
| Ferro | µg/l | 4583 | 5033 | < 30 | 124 | 180 | < 10 |
| Manganese | µg/l | 1197 | 1285 | 32.4 | 1179 | 1313 | < 5 |
| Rame | µg/l | 34.0 | 36.6 | 8.6 | 5.5 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 172 | 187 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 36.0 | 39.1 | 3.44 | 2.88 | < 2.00 | < 2.00 |
| Cadmio | µg/l | 5.90 | 6.53 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 32.3 | 35.5 | < 1.0 | 1 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 18.2 | 20.1 | | 3.3 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 18.2 | 20.1 | < 1.00 | 3.3 | 3.2 | 1.58 |
| Arsenico | µg/l | | | < 1.0 | 1.02 | < 1.0 | 20.8 |
| Boro | µg/l | | | | 1626 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17 | 19.3 | 17.1 | 18.3 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 12 | 42.4 | 59.2 | 47.1 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 36 | | |
| Potassio | mg/l | | | 10.1 | 29.7 | 33.6 | 16.1 |
| Sodio | mg/l | | | 115.2 | 1268 | 1281 | 750 |
| Calcio | mg/l | | | 159 | 308 | 288 | 237 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | | | 23.2 | 221 | 240 | 137 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 427 | 2489 | 2721 | 1415 |

**Tabella 13 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM3**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.90 | 8.00 | 7.20 | 7.50 | 7.30 | 7.50 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7768 | 7900 | 7400.0 | 7570.0 | 7100.0 | 7130.0 |
| Solfati | mg/l | 71.71 | 93.55 | 32.00 | 26.50 | 24.00 | 30.80 |
| Cloruri | mg/l | 1871 | 1902 | 1725 | 1660 | 1482 | 1660 |
| Ammoniaca | mg/l | 26.13 | 28.60 | 26.09 | 19.8 | 26.6 | 24.4 |
| Nitrati | mg/l | | | 3.2 | 6.1 | < 1.0 | 3.6 |
| Nitriti | µg/l | 140 | 159 | 72 | 266 | 66 | 125 |
| T.O.C. | mg/l | 116.60 | 131.90 | | 338.00 | | |
| Ferro | µg/l | 5898 | 6566 | 254 | 177 | 2459 | 120 |
| Manganese | µg/l | 995 | 1070 | 81 | 89 | 360 | 2230 |
| Rame | µg/l | 31.9 | 35.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 183 | 203 | < 50.0 | 107 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 38.0 | 41.9 | 6.11 | 7.2 | 9.1 | 4.69 |
| Cadmio | µg/l | 17.70 | 20.10 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 33.5 | 37.3 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 22.0 | 24.7 | | 2.3 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 21.1 | 23.7 | 1.63 | 2.3 | 2.4 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | | | 4.74 | 7 | 5.27 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 1323 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 16.7 | 18.5 | 22.7 | 18.8 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 61.84 | 89.23 | 21.6 | 40.8 | 62.4 | 54.9 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 37 | | |
| Potassio | mg/l | | | 30.7 | 41.6 | 42.3 | 18.3 |
| Sodio | mg/l | | | 1417 | 1396 | 1330 | 1384 |
| Calcio | mg/l | | | 195 | 155 | 201 | 229 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 219.5 | 261.0 | 242 | 241 | 246 | 258 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 2416 | 2434 | 2629 | 2538 |

**Tabella 14 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM4**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 7.90 | 7.60 | 7.30 | 7.40 | 7.40 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7724 | 8100 | 4090.0 | 4490.0 | 2750.0 | 2050.0 |
| Solfati | mg/l | 139.6 | 199.5 | 463.0 | 332.0 | 87.0 | 109.0 |
| Cloruri | mg/l | 1833 | 1966 | 889 | 839 | 489 | 422 |
| Ammoniaca | mg/l | 29.32 | 31.72 | 0.34 | 3.15 | 5.00 | 0.72 |
| Nitrati | mg/l | | | 16 | 7.8 | 1.5 | 12 |
| Nitriti | µg/l | 343 | 381 | 76 | < 30 | 66 | 56 |
| T.O.C. | mg/l | 86.32 | 100.20 | | 19.80 | | |
| Ferro | µg/l | 4583 | 5033 | < 30 | 41 | 92 | < 10 |
| Manganese | µg/l | 1197 | 1285 | 631 | 532 | 843 | 92 |
| Rame | µg/l | 34.0 | 36.6 | 6.2 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 172 | 187 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 36.0 | 39.1 | 14.3 | 13.2 | 5.06 | 4.22 |
| Cadmio | µg/l | 5.90 | 6.53 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 32.3 | 35.5 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 18.2 | 20.1 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 18.2 | 20.1 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | | | 1.97 | 1.78 | 2.46 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 796 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17 | 18.2 | 22.2 | 16.9 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 27.2 | 15.2 | 27.2 | 31 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 19 | | |
| Potassio | mg/l | | | 18.5 | 21.4 | 23.6 | 14.2 |
| Sodio | mg/l | | | 594 | 570 | 362 | 298 |
| Calcio | mg/l | | | 237 | 204 | 129 | 133 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | | | 108.7 | 105.4 | 70.6 | 58.5 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 769 | 854 | 644 | 494 |

**Tabella 15 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM7**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 8.00 | 7.10 | 6.90 | 7.10 | 6.90 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 9131 | 9367 | 8180.0 | 8660.0 | 5460.0 | 7910.0 |
| Solfati | mg/l | 33.3 | 52.8 | 1029.0 | 901.0 | 594.0 | 782.0 |
| Cloruri | mg/l | 2302 | 2478 | 2548 | 2356 | 1415 | 2359 |
| Ammoniaca | mg/l | 34.22 | 37.89 | 2.15 | 0.417 | 1.3 | 0.59 |
| Nitrati | mg/l | | | 21 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Nitriti | µg/l | 120 | 145 | < 30 | 92 | < 30 | 82 |
| T.O.C. | mg/l | 117.10 | 140.10 | | 7.5 | | |
| Ferro | µg/l | 8316 | 9870 | < 30 | 56 | 33 | 130 |
| Manganese | µg/l | 885 | 970 | 4686 | 3430 | 2665 | 107 |
| Rame | µg/l | 26.7 | 30.2 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 171 | 198 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 3.5 | 4.0 | 4.42 | 4.74 | 2.7 | < 2.00 |
| Cadmio | µg/l | 7.07 | 8.25 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 34.4 | 40.3 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 13.2 | 15.4 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 15.4 | 19.2 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | 3.0 | 3.9 | < 1.00 | < 1.0 | < 1.00 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 742 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17.8 | 21.4 | 22.5 | 17.8 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 61.14 | 72.93 | 23.70 | 8.00 | 6.40 | 14.10 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 8 | | |
| Potassio | mg/l | | | 13.5 | 14 | 15.6 | 9.56 |
| Sodio | mg/l | | | 1318 | 1246 | 781 | 1186 |
| Calcio | mg/l | | | 590 | 567 | 431 | 573 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 242.0 | 256.4 | 204.0 | 195.0 | 127.0 | 194.0 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 647 | 567 | 506 | 622 |

**Tabella 16 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM9**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.86 | 7.99 | 6.90 | 6.90 | 7.20 | 7.00 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 5500 | 6468 | 1550.0 | 1060.0 | 1110.0 | 1220.0 |
| Solfati | mg/l | 15.25 | 23.30 | 8.00 | 13.40 | 19.00 | 37.00 |
| Cloruri | mg/l | 1078 | 1421 | 244 | 140 | 123 | 158 |
| Ammoniaca | mg/l | 26.00 | 29.55 | 5.4 | 4.52 | 4.09 | 5 |
| Nitrati | mg/l | | | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Nitriti | µg/l | | | 33 | 36.1 | < 30 | 76 |
| T.O.C. | mg/l | 69.68 | 80.65 | | 7.94 | | |
| Ferro | µg/l | 2449 | 2882 | 86 | 63 | 139 | 15 |
| Manganese | µg/l | 840 | 1040 | 755 | 468 | 501 | 236 |
| Rame | µg/l | 25.3 | 29.2 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 96.1 | 114.0 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | 72 |
| Nichel | µg/l | 19.8 | 26.5 | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | | | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 7.7 | 8.8 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 7.7 | 9.1 | | 1.1 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | | | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 7.7 | 9.1 | 1.09 | 1.1 | 1.05 | < 1.00 |
| Arsenico | µg/l | 1.0 | 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | 1.23 |
| Boro | µg/l | | | | 220 | | |
| Mercurio | µg/l | | | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 18.3 | 19.2 | 22.8 | 18.5 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 84.00 | 112.00 | 12.50 | 4.70 | 26.40 | 18.80 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | < 5 | | |
| Potassio | mg/l | | | 10.4 | 8.29 | 19.9 | 8.16 |
| Sodio | mg/l | | | 204 | 121 | 110 | 145 |
| Calcio | mg/l | | | 107.3 | 88.9 | 87.7 | 100.8 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 65.7 | 83.3 | 34.2 | 22.2 | 20.2 | 27.7 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 622 | 464 | 482 | 525 |

**Tabella 17 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM10**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.90 | 8.00 | 6.90 | 6.80 | 7.20 | 7.00 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7768 | 7900 | 7010.0 | 6950.0 | 5960.0 | 4710.0 |
| Solfati | mg/l | 71.7 | 93.6 | 18 | 48.8 | 73.82 | 104.3 |
| Cloruri | mg/l | 1871 | 1902 | 1912 | 1806 | 1447 | 1305 |
| Ammoniaca | mg/l | 26.13 | 28.60 | 1.7 | 7.8 | 3.11 | 3.14 |
| Nitrati | mg/l | | | 2.1 | 13.6 | < 1.0 | 5.6 |
| Nitriti | µg/l | 140 | 159 | 388 | 151 | 118 | 89 |
| T.O.C. | mg/l | 116.60 | 131.90 | | 145.40 | | |
| Ferro | µg/l | 5898 | 6566 | 4462 | 64 | 2811 | < 10 |
| Manganese | µg/l | 995 | 1070 | 1861 | 1417 | 986 | 91 |
| Rame | µg/l | 31.9 | 35.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 183 | 203 | < 50.0 | < 50.0 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 38.0 | 41.9 | < 2.0 | 2.94 | 4.71 | 4.33 |
| Cadmio | µg/l | 17.70 | 20.10 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 33.5 | 37.3 | < 1.00 | < 1.0 | < 1.00 | < 1.00 |
| Cromo trivalente | mg/l | 22.0 | 24.7 | | 1.2 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 21.1 | 23.7 | 1.14 | 1.2 | 1.59 | < 1.00 |
| Arsenico | µg/l | | | < 1.00 | < 1.0 | 1.56 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 1170 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17.8 | 21.6 | 23.1 | 18.3 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 61.84 | 89.23 | 25.50 | 22.40 | 30.40 | 35.30 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 29 | | |
| Potassio | mg/l | | | 17.7 | 17.4 | 22.9 | 13.5 |
| Sodio | mg/l | | | 1126 | 1074 | 911 | 739 |
| Calcio | mg/l | | | 319 | 329 | 294 | 256 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 34.60 | 52.60 | 183.0 | 187.0 | 174.0 | 130.0 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 1604 | 1495 | 1269 | 1037 |

**Tabella 18 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM12**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 8.00 | 7.30 | 6.90 | 7.20 | 7.10 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 9131 | 9367 | 8030.0 | 8060.0 | 7480.0 | 6950.0 |
| Solfati | mg/l | 33.3 | 52.8 | < 15 | < 10 | < 10 | < 10 |
| Cloruri | mg/l | 2302 | 2478 | 1858 | 1496 | 1620 | 1719 |
| Ammoniaca | mg/l | 34.22 | 37.89 | 36.6 | 37.1 | 32.8 | 34.5 |
| Nitrati | mg/l | | | 3.8 | < 1.0 | < 1.0 | 4.2 |
| Nitriti | µg/l | 120 | 145 | 62 | 39 | < 30 | 112 |
| T.O.C. | mg/l | 117.10 | 140.10 | | 61.10 | | |
| Ferro | µg/l | 8316 | 9870 | 139 | 225 | 2686 | 3289 |
| Manganese | µg/l | 885 | 970 | 508 | 402 | 402 | 356 |
| Rame | µg/l | 26.7 | 30.2 | < 5.0 | 12.3 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 171 | 198 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 3.5 | 4.0 | < 2.0 | 18.9 | < 2.0 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | 7.07 | 8.25 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 34.4 | 40.3 | < 1.0 | 3.5 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 13.2 | 15.4 | | 5.4 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 15.4 | 19.2 | 3.1 | 5.4 | 4.4 | 3.1 |
| Arsenico | µg/l | 3.00 | 3.90 | 1.95 | 1.22 | 1.64 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 2035 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | 0.055 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 18.2 | 19 | 22.7 | 18.4 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 61.14 | 72.93 | 55.50 | 47.10 | 52.80 | 70.60 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 50 | | |
| Potassio | mg/l | | | 65 | 58 | 74.2 | 39 |
| Sodio | mg/l | | | 1602 | 1376 | 1521 | 1514 |
| Calcio | mg/l | | | 118.6 | 118 | 122 | 124 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 242.00 | 256.40 | 246.0 | 216.0 | 251.0 | 253.0 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 2532 | 2647 | 2580 | 2623 |

**Tabella 19 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM15**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.60 | 7.70 | 7.20 | 7.00 | 7.10 | 7.50 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 11700 | 12020 | 10300.0 | 10900.0 | 10200.0 | 9500.0 |
| Solfati | mg/l | 111.0 | 130.2 | < 15.0 | < 25 | 28 | 9.5 |
| Cloruri | mg/l | 3389 | 3522 | 3066 | 2953 | 2881 | 2933 |
| Ammoniaca | mg/l | 12.63 | 15.21 | 21.5 | 15.8 | 18.86 | 18.5 |
| Nitrati | mg/l | | | 3.2 | < 1.0 | 4.0 | 3.9 |
| Nitriti | µg/l | | | 62 | 39 | < 30 | 145 |
| T.O.C. | mg/l | 125.90 | 149.20 | | 333.0 | | |
| Ferro | µg/l | 1974 | 5789 | 225 | 644 | 7724 | 137 |
| Manganese | µg/l | 867 | 1013 | 621 | 547 | 555 | 288 |
| Rame | µg/l | 30.9 | 36.4 | < 5.0 | 7.1 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 115 | 141 | < 50.0 | 96 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 74.3 | 132.0 | < 2.0 | 4.04 | 5.19 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | 1.00 | 1.00 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 80.9 | 101.0 | < 1.0 | 1.24 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 10.0 | 11.8 | | 2.3 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 10.0 | 11.8 | 1.75 | 2.3 | 2.14 | 1.42 |
| Arsenico | µg/l | | | < 1.00 | 3.04 | 12 | 1.25 |
| Boro | µg/l | | | | 1206 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 19.6 | 20.5 | 22.1 | 20.1 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 50.5 | 43.1 | 54.6 | 27.5 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 51 | | |
| Potassio | mg/l | | | 21.5 | 22.9 | 46.9 | < 1.0 |
| Sodio | mg/l | | | 1920 | 1887 | 1964 | 1944 |
| Calcio | mg/l | | | 378 | 391 | 410 | 355 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 299.40 | 322.00 | 279.0 | 274.0 | 305.0 | 312.0 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 2379 | 2410 | 2403 | 2330 |

**Tabella 20 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM16**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.90 | 8.00 | 7.40 | 7.50 | 7.40 | 7.40 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7768 | 7900 | 7800.0 | 8440.0 | 7940.0 | 7560.0 |
| Solfati | mg/l | 370.0 | 485.0 | 79 | 89.8 | 26 | 23 |
| Cloruri | mg/l | 1871 | 1902 | 1950 | 1804 | 1870 | 1753 |
| Ammoniaca | mg/l | 26.13 | 28.60 | 2.6 | 1.09 | 0.413 | 0.53 |
| Nitrati | mg/l | | | 3.3 | < 1.0 | 15 | 4.3 |
| Nitriti | µg/l | 140 | 159 | < 30 | 62 | 181 | 53 |
| T.O.C. | mg/l | 116.60 | 131.90 | | 359 | | |
| Ferro | µg/l | 5898 | 6566 | 86 | 143 | 583 | 207 |
| Manganese | µg/l | 995 | 1070 | 1096 | 859 | 599 | 449 |
| Rame | µg/l | 31.9 | 35.0 | < 5.0 | 6.5 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 183 | 203 | < 50.0 | 204 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 38.0 | 41.9 | < 2.00 | 4.6 | < 2.00 | < 2.00 |
| Cadmio | µg/l | 17.70 | 20.10 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 33.5 | 37.3 | < 1.0 | 1.45 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 22.0 | 24.7 | | 3.4 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 21.1 | 23.7 | 2.14 | 3.4 | 3.1 | 2.4 |
| Arsenico | µg/l | | | < 1.00 | < 1.0 | < 1.00 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 2138 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17.2 | 17.9 | 23.1 | 17.6 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 61.84 | 89.23 | 44.70 | 45.50 | 51.20 | 85.70 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 42 | | |
| Potassio | mg/l | | | 44.9 | 47.5 | 59.9 | 31 |
| Sodio | mg/l | | | 1456 | 1400 | 1571 | 1501 |
| Calcio | mg/l | | | 167 | 211 | 163 | 176 |
| Fluoruri | µg/l | | | | 1006 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 219.50 | 261.00 | 227.0 | 227.0 | 269.0 | 259.0 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 2269 | 2483 | 2446 | 2635 |

**Tabella 21 – Risultati analisi effettuate nel piezometro PM17**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.86 | 7.99 | 7.10 | 6.80 | 7.00 | 7.00 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 5500 | 6468 | 8340.0 | 8960.0 | 5460.0 | 5940.0 |
| Solfati | mg/l | 495.8 | 792.5 | 944 | 849 | 597 | 621 |
| Cloruri | mg/l | 1078 | 1421 | 2396 | 2166 | 1424 | 1737 |
| Ammoniaca | mg/l | 26.00 | 29.55 | < 0.10 | 0.78 | 0.95 | 0.8 |
| Nitrati | mg/l | | | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | 1.4 |
| Nitriti | µg/l | | | 43 | < 30 | < 30 | 92 |
| T.O.C. | mg/l | 69.68 | 80.65 | | 8.00 | | |
| Ferro | µg/l | 2449 | 2882 | < 30.0 | 300 | 34 | 129 |
| Manganese | µg/l | 840 | 1040 | 5053 | 4777 | 2726 | 108 |
| Rame | µg/l | 25.3 | 29.2 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 96 | 114 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 19.8 | 26.5 | 4.42 | 6.54 | 2.67 | < 2.00 |
| Cadmio | µg/l | | | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 7.7 | 8.8 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 7.7 | 9.1 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | | | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 7.7 | 9.1 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | 1.00 | 1.00 | < 1.00 | < 1.0 | < 1.00 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 701 | | |
| Mercurio | µg/l | | | < 0.050 | 0.118 | < 0.050 | < 0.050 |
| Temperatura | °C | | | 16.8 | 21.8 | 22.9 | 17.9 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 84.00 | 112.00 | 34.60 | 8.80 | 9.60 | 31.00 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 13 | | |
| Potassio | mg/l | | | < 12.5 | 9.56 | 28 | 22.8 |
| Sodio | mg/l | | | 1217 | 1147 | 787 | 875 |
| Calcio | mg/l | | | 540 | 519 | 429 | 462 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 65.67 | 83.33 | 183.0 | 177.0 | 126.0 | 144.0 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 592 | 598 | 496 | 586 |

**Tabella 22 – Risultati analisi effettuate nel piezometro S1**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 7.90 | 8.00 | 7.10 | 7.20 | 7.20 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7724 | 8100 | 300.0 | 940.0 | 550.0 | 300.0 |
| Solfati | mg/l | 139.6 | 199.5 | 67.0 | 43.6 | 83.0 | 47.0 |
| Cloruri | mg/l | 1833 | 1966 | 13 | 123 | 41.6 | 10.1 |
| Ammoniaca | mg/l | 29.32 | 31.72 | 0.92 | 3.51 | 1.14 | 1.82 |
| Nitrati | mg/l | | | 2.1 | 2.7 | < 1.0 | < 1.0 |
| Nitriti | µg/l | 343 | 381 | 43 | 108 | < 30 | 62 |
| T.O.C. | mg/l | 86.32 | 100.20 | | 5.90 | | |
| Ferro | µg/l | 4583 | 5033 | < 30 | < 30.0 | 201 | 15 |
| Manganese | µg/l | 1197 | 1285 | 68 | 316 | 217 | 231 |
| Rame | µg/l | 34.0 | 36.6 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 172 | 187 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | 71 |
| Nichel | µg/l | 36.0 | 39.1 | < 2.0 | 4.19 | 2.83 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | 5.90 | 6.53 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 32.3 | 35.5 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 18.2 | 20.1 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 18.2 | 20.1 | 1.32 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | | | 1.25 | 1.99 | 2.07 | 1.52 |
| Boro | µg/l | | | | 197 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 17.2 | 19.4 | 23.5 | 18.3 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 7.2 | 9.4 | 27.2 | 8.2 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | < 5 | | |
| Potassio | mg/l | | | 2.45 | 8.66 | 23.6 | 1.92 |
| Sodio | mg/l | | | 7.5 | 117 | 23.1 | 6.1 |
| Calcio | mg/l | | | 47.5 | 69 | 69.9 | 55.1 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 176.0 | 198.4 | 3.2 | 19.5 | 6.3 | 3.2 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 67 | 360 | 146 | 134 |

**Tabella 23 – Risultati analisi effettuate nel piezometro S4**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.86 | 7.99 | 7.60 | 6.70 | 7.00 | 6.80 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 5500 | 6468 | 3080.0 | 2900.0 | 2630.0 | 2730.0 |
| Solfati | mg/l | 15.3 | 23.3 | 31 | < 5 | < 5 | < 4 |
| Cloruri | mg/l | 1078 | 1421 | 491 | 395 | 257 | 419 |
| Ammoniaca | mg/l | 26.00 | 29.55 | 21.67 | 27.20 | 25.60 | 26.40 |
| Nitrati | mg/l | | | 1.3 | < 1.0 | < 1.0 | 1.8 |
| Nitriti | µg/l | | | 76 | < 30 | < 30 | 145 |
| T.O.C. | mg/l | 69.68 | 80.65 | | 114.50 | | |
| Ferro | µg/l | 2449 | 2882 | 10407 | 9500 | 15343 | 56 |
| Manganese | µg/l | 840 | 1040 | 242 | 150 | 118 | 28.8 |
| Rame | µg/l | 25.3 | 29.2 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 96 | 114 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 19.8 | 26.5 | 2.88 | 7.3 | 2.54 | < 2.00 |
| Cadmio | µg/l | | | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 7.7 | 8.8 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 7.7 | 9.1 | | 1.64 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | | | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 7.7 | 9.1 | < 1.0 | 1.64 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | | | 56 | 66 | 94 | 15.3 |
| Boro | µg/l | | | | 373 | | |
| Mercurio | µg/l | | | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 18 | 17.5 | 17.8 | 18.7 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 84.00 | 112.00 | 20.2 | 23.5 | 80.4 | 43.1 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 19 | | |
| Potassio | mg/l | | | 9.1 | 7.19 | 8.76 | 3.6 |
| Sodio | mg/l | | | 412 | 350 | 245 | 363 |
| Calcio | mg/l | | | 202 | 209 | 174 | 206 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 94.49 | 103.30 | 94.30 | 92.50 | 75.70 | 95.60 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 1312 | 1379 | 1318 | 1330 |

**Tabella 24 – Risultati analisi effettuate nel piezometro N1**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.96 | 8.19 | 7.30 | 6.70 | 7.20 | 6.90 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 2324 | 2722 | 2310.0 | 2410.0 | 2240.0 | 2180.0 |
| Solfati | mg/l | | | 10 | 3.9 | 1.83 | 86.3 |
| Cloruri | mg/l | 186 | 223 | 331.0 | 262.0 | 220.0 | 282.0 |
| Ammoniaca | mg/l | 3.50 | 5.01 | 24.000 | 20.900 | 24.100 | 4.280 |
| Nitrati | mg/l | 6.628 | 13.690 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | 1.5 |
| Nitriti | µg/l | | | 69 | < 30 | 36.1 | 148 |
| T.O.C. | mg/l | 87.64 | 135.50 | | 29.90 | | |
| Ferro | µg/l | 355 | 446 | 14630 | 6084 | 13108 | 4714 |
| Manganese | µg/l | 442 | 676 | 133 | 106 | 114 | 85 |
| Rame | µg/l | 5.0 | 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 50 | 50 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 4.0 | 4.0 | < 2.0 | 2.42 | < 2.0 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | 0.50 | 0.50 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 2.0 | 2.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 1.0 | 1.0 | | 1.02 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 1.0 | 1.0 | < 1.0 | 1.02 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | 4.90 | 5.90 | 196.0 | 148 | 221 | 122.0 |
| Boro | µg/l | | | | 350 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 18.2 | 18.5 | 23.1 | 19.2 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 41.64 | 61.88 | 24.50 | 8.80 | 32.60 | 6.40 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 25 | | |
| Potassio | mg/l | | | 8.3 | 6.49 | 10.08 | 12.4 |
| Sodio | mg/l | | | 288 | 246 | 220 | 269 |
| Calcio | mg/l | | | 179 | 167 | 178 | 230 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 45.91 | 55.89 | 79.20 | 74.10 | 75.90 | 83.20 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 1159 | 1183 | 1202 | 1116 |

**Tabella 25 – Risultati analisi effettuate nel piezometro N2**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.80 | 7.90 | 7.20 | 6.70 | 7.00 | 6.80 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 7724 | 8100 | 4470.0 | 4630.0 | 4350.0 | 4180.0 |
| Solfati | mg/l | 1220.0 | 1663.0 | < 10 | < 10 | < 8 | 10.5 |
| Cloruri | mg/l | 1833 | 1966 | 987 | 960 | 874 | 726 |
| Ammoniaca | mg/l | 29.32 | 31.72 | 31.23 | 30.7 | 29.55 | 33.2 |
| Nitrati | mg/l | | | 2.3 | < 1.0 | < 1.0 | 2.7 |
| Nitriti | µg/l | 343 | 381 | 49 | 43 | < 30 | 125 |
| T.O.C. | mg/l | 86.32 | 100.20 | | 164.90 | | |
| Ferro | µg/l | 4583 | 5033 | 101 | 5020 | 15443 | 11324 |
| Manganese | µg/l | 1197 | 1285 | 127 | 122 | 125 | 116 |
| Rame | µg/l | 34.0 | 36.6 | < 5.0 | 7.3 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 172 | 187 | < 50.0 | 113 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 36.0 | 39.1 | < 2.0 | 5.14 | < 2.0 | < 2.0 |
| Cadmio | µg/l | 5.90 | 6.53 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 32.3 | 35.5 | < 1.0 | 1.27 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 18.2 | 20.1 | | 1.99 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 18.2 | 20.1 | 1.3 | 1.99 | 1.65 | 1.31 |
| Arsenico | µg/l | | | 4.79 | 44 | 54.9 | 64.1 |
| Boro | µg/l | | | | 466 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 18.2 | 18.6 | 22.9 | 19 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | | | 35.3 | 31.4 | 33.6 | 28.6 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 32 | | |
| Potassio | mg/l | | | 16.7 | 14.5 | 21 | 9.81 |
| Sodio | mg/l | | | 733 | 721 | 701 | 533 |
| Calcio | mg/l | | | 189 | 187 | 230 | 192 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 176.0 | 198.4 | 119.7 | 118.0 | 136.0 | 105.5 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 1507 | 1562 | 1590 | 1476 |

**Tabella 26 – Risultati analisi effettuate nel piezometro N3**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.96 | 8.19 | 7.30 | 7.00 | 7.50 | 7.20 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 2324 | 2722 | 520.0 | 370.0 | 260.0 | 310.0 |
| Solfati | mg/l | 54.4 | 81.7 | 5.00 | 8.00 | 5.00 | 9.80 |
| Cloruri | mg/l | 186 | 223 | 32.2 | 29.9 | 16.9 | 14.7 |
| Ammoniaca | mg/l | 3.50 | 5.01 | 9.70 | 3.68 | 1.75 | 0.20 |
| Nitrati | mg/l | 6.628 | 13.690 | < 1.0 | 2.6 | < 1.0 | < 1.0 |
| Nitriti | µg/l | | | 122 | 795 | 36.1 | 62 |
| T.O.C. | mg/l | 87.64 | 135.50 | | 12.70 | | |
| Ferro | µg/l | 355 | 446 | 426 | 383 | 420 | 13 |
| Manganese | µg/l | 442 | 676 | 141 | 120 | 31.4 | 10.1 |
| Rame | µg/l | 5.0 | 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 50 | 50 | < 50.0 | < 50 | < 50.0 | < 50.0 |
| Nichel | µg/l | 4.0 | 4.0 | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 | 4.36 |
| Cadmio | µg/l | 0.50 | 0.50 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 2.0 | 2.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 1.0 | 1.0 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 1.0 | 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | 4.90 | 5.90 | 1.69 | 2 | 1.06 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 102 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.050 | < 0.05 | < 0.050 | < 0.050 |
| Temperatura | °C | | | 18.3 | 18.2 | 23.4 | 17.6 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 41.64 | 61.88 | 28.1 | 16 | 4.8 | 4.8 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | 10 | | |
| Potassio | mg/l | | | 21.3 | 15.9 | 19.3 | 16.7 |
| Sodio | mg/l | | | 22.2 | 27.5 | 6.83 | 9.13 |
| Calcio | mg/l | | | 53.4 | 33.7 | 26.9 | 27.3 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 45.91 | 55.89 | 4.90 | 4.60 | 2.20 | 2.60 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 280 | 171 | 124 | 104 |

**Tabella 27 – Risultati analisi effettuate nel piezometro S6**

| Analiti | Unità di misura | Livello di Controllo | Livello di Guardia | 24/02/2016 | 25/05/2016 | 07/09/2016 | 23/11/2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | | 7.96 | 8.19 | 7.50 | 7.50 | 7.50 | 7.40 |
| Conducibilità | µS/cm 20°C | 2324 | 2722 | 1460.0 | 1460.0 | 1470.0 | 1380.0 |
| Solfati | mg/l | 54.4 | 81.7 | < 2.0 | 5.00 | < 2.5 | 3.00 |
| Cloruri | mg/l | 186 | 223 | 166.00 | 158.00 | 133.00 | 156.00 |
| Ammoniaca | mg/l | 3.50 | 5.01 | 2.58 | 3.31 | 3.54 | 4 |
| Nitrati | mg/l | 6.628 | 13.690 | 6.7 | 4.2 | 1.1 | 2.5 |
| Nitriti | µg/l | | | 407 | 1035 | 115 | 821 |
| T.O.C. | mg/l | 87.64 | 135.50 | | 2.05 | | |
| Ferro | µg/l | 355 | 446 | 32 | < 30 | < 30.0 | < 10 |
| Manganese | µg/l | 442 | 676 | 186 | 198 | 260 | 91 |
| Rame | µg/l | 5.0 | 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 | < 5.0 |
| Zinco | µg/l | 50 | 50 | 71.0 | 81.0 | 81.0 | < 50 |
| Nichel | µg/l | 4.0 | 4.0 | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 | 4.21 |
| Cadmio | µg/l | 0.50 | 0.50 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Piombo | µg/l | 2.0 | 2.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Cromo trivalente | mg/l | 1.0 | 1.0 | | < 1.0 | | |
| Cromo esavalente | µg/l | 0.5 | 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 | < 0.5 |
| Cromo totale | µg/l | 1.0 | 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 | < 1.0 |
| Arsenico | µg/l | 4.90 | 5.90 | 4.27 | 4.94 | 4.6 | < 1.00 |
| Boro | µg/l | | | | 404 | | |
| Mercurio | µg/l | 0.05 | 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 | < 0.05 |
| Temperatura | °C | | | 16.4 | 17.1 | 22.4 | 16.8 |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | 41.64 | 61.88 | 3.60 | 9.60 | 9.60 | 7.40 |
| B.O.D.$_5$ | mg/l ($O_2$) | | | | < 5 | | |
| Potassio | mg/l | | | 4.5 | 4.3 | 15.5 | 2.69 |
| Sodio | mg/l | | | 151 | 152 | 122 | 144 |
| Calcio | mg/l | | | 132 | 131 | 126 | 152 |
| Fluoruri | µg/l | | | | < 1000 | | |
| IPA | µg/l | | | | < 10 | | |
| Magnesio | mg/l | 45.91 | 55.89 | 48.20 | 49.20 | 40.30 | 49.90 |
| Cianuri | µg/l | | | | < 10 | | |
| Fenoli | mg/l | | | | < 0.1 | | |
| Pesticidi fosforati | µg/l | | | | < 10 | | |
| Pesticidi totali | µg/l | | | | < 10 | | |
| Solventi organici aromatici | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi azotati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Solventi clorurati | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tribromometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-Dibromoetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Dibromoclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bromodiclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Clorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Triclorometano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Cloruro di vinile | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1 dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tricloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Tetracloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Esaclorobutadiene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1-dicloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2-dicloroetilene | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2 dicloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2-tricloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.2.3-tricloropropano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| 1.1.2.2-tetracloroetano | µg/l | | | | < 1.0 | | |
| Bicarbonato ($HCO_3$) | mg/l | | | 702 | 720 | 744 | 744 |

**Tabella 28 – Risultati analisi effettuate nel Pozzo AREA**

I risultati dei campionamenti eseguiti nel corso del 2016 hanno mostrato il superamento per alcuni analiti sia del Limite di controllo (L.C.) che del Limite di guardia (L.G.). L'esame dei dati evidenzia alcuni sporadici superamenti, che nella quasi totalità dei casi risultano rientrate al di sotto delle concentrazioni limite individuate nelle determinazioni successive, o in linea con quanto osservato con le serie storiche. I principali sforamenti sono relativi ai solfati, all'ammoniaca, nitriti e nitrati e per quanto concerne i metalli si hanno Ferro, Manganese oltre all'Arsenico.

I risultati delle analisi chimiche sulle acque di falda vengono correlati con i risultati delle determinazioni isotopiche del trizio, eseguite sugli stessi campioni di acqua prelevati dai piezometri.

Il trizio ($^3H$) è un isotopo radioattivo caratterizzato da un tempo di emivita di 12.43 anni. L'attività del trizio nel percolato è pari a centinaia o migliaia di U.T. (Unità Trizio = un atomo di $^3H$ ogni 1018 atomi di H), mentre nelle acque naturali non raggiunge le 15 U.T. ed è generalmente al di sotto delle 10 U.T.. Alle nostre latitudini i valori medi annui nelle precipitazioni sono compresi tra 3.5 e 5.5 U.T.; considerando invece i vari periodi stagionali, i tenori di trizio passano dalle 10-12 U.T. del periodo primavera-inizio estate, alle 2-3 U.T. del periodo invernale. Questa diversità di valori, unita al fatto che non si tratta di una specie disciolta, dunque soggetta a fenomeni di dissoluzione/precipitazione, ma di un costituente della molecola dell'acqua, fa sì che il trizio possa essere considerato il più efficace tracciante nella individuazione di contaminazioni da percolato, fino a livelli non raggiungibili con le normali analisi chimiche. Tipicamente, il contenuto in trizio permette, quando correlato con altri parametri chimici, di discriminare se la variazione nel parametro chimico considerato sia attribuibile al percolato o altra causa naturale o antropica.

Il programma di monitoraggio della falda idrica per la discarica in esame prevede il campionamento delle acque e l'analisi del trizio due volte all'anno, una per ciascun semestre.

In data 25/05/2016 sono stati prelevati anche i campioni per la determinazione della concentrazione del trizio, relativo al primo semestre 2016, la cui determinazione è stata eseguita dall'Istituto di Geoscienze e Georisorse del C.N.R. di Pisa; di seguito è riportata la tabella riassuntiva della concentrazione di trizio nelle acque di falda di tutti i piezometri analizzati in questa campagna di monitoraggio:

| *CAMPIONE* | U.T. | +/- U.T. |
|---|---|---|
| **PM1** | 2.9 | 0.5 |
| **PM2** | 3.6 | 0.6 |
| **PM3** | 0.1 | 0.4 |
| **PM4** | 0.2 | 0.4 |
| **PM7** | 2.8 | 0.6 |
| **PM9** | 3.1 | 0.6 |
| **PM10** | 3.1 | 0.6 |
| **PM12** | 1.6 | 0.4 |
| **PM15** | 0.0 | 0.4 |
| **PM16** | 0.1 | 0.4 |
| **PM17** | 0.3 | 0.3 |
| **S1** | 3.2 | 0.6 |
| **S4** | 4.3 | 0.6 |
| **N1** | 0.0 | 0.4 |
| **N2** | 0.0 | -0.1 |
| **N3** | 0.0 | 0.1 |
| **S6** | 4.5 | 0.7 |
| **Pozzo AREA** | 0.0 | 0.4 |

**Tabella 29 – Concentrazione del trizio nelle acque di falda della campagna del 25/05/2016**

Dall'analisi della tabella sopra riportata, si evidenzia che in questa campagna di monitoraggio, il contenuto di trizio nelle acque sotterranee prelevate in tutti i piezometri di monitoraggio è risultato sempre inferiore al Livello di Controllo (8 U.T.) e pertanto si possono escludere fenomeni di contaminazione da parte delle acque di percolazione della colmata sulle acque di falda.

In data 23/11/2016 sono stati prelevati anche i campioni per la determinazione della concentrazione del trizio, relativo al secondo semestre 2016, la cui determinazione è stata eseguita dall'Istituto di Geoscienze e Georisorse del C.N.R. di Pisa.

Lo stesso Istituto Geoscienze e Georisorse del C.N.R. di Pisa, nell'ambito dello *Studio dell'origine dell'arsenico nelle acque sotterranee della rete di monitoraggio della discarica del "Tiro a Segno"* commissionato da Ecofor Service S.p.A., ha sottoposto i campioni prelevati in data 23/11/2016 alla determinazione della concentrazione di Ossigeno-18 e Deuterio, oltre a quella del trizio. Di seguito è riportata la tabella riassuntiva della concentrazione di trizio nelle acque di falda di tutti i piezometri analizzati in questa campagna di monitoraggio, e per completezza dei risultati analitici anche le concentrazioni di Ossigeno-18 e Deuterio:

| *CAMPIONE* | Trizio | | Ossigeno-18 | Deuterio |
|---|---|---|---|---|
| | U.T. | +/- U.T. | (V-SMOW) | |
| **PM1** | 2.6 | 0.6 | -5.50 | -32.71 |
| **PM2** | 2.4 | 0.5 | -4.98 | -27.11 |
| **PM3** | 1.8 | 0.5 | -5.45 | -32.05 |
| **PM4** | 0.2 | 0.4 | -5.68 | -34.16 |
| **PM7** | 3.6 | 0.6 | -5.77 | -34.60 |
| **PM9** | 2.2 | 0.6 | -5.19 | -30.82 |
| **PM10** | 3.6 | 0.6 | -6.14 | -38.37 |
| **PM12** | 2.7 | 0.6 | -5.67 | -33.81 |
| **PM15** | 0.0 | 0.4 | -5.92 | -34.92 |
| **PM16** | 0.2 | 0.4 | -5.33 | -31.03 |
| **PM17** | 0.2 | 0.4 | -5.71 | -34.21 |
| **S1** | 3.2 | 0.6 | -5.21 | -31.75 |
| **S4** | 3.0 | 0.6 | -4.38 | -20.26 |
| **N1** | 0.0 | 0.4 | -6.46 | -38.84 |
| **N2** | 0.3 | 0.4 | -6.31 | -38.26 |
| **N3** | 0.1 | 0.4 | -6.25 | -37.03 |
| **S6** | 2.8 | 0.6 | -5.39 | -29.77 |
| **Pozzo AREA** | 0.2 | 0.4 | -6.44 | -38.49 |

**Tabella 30 – Concentrazione del trizio nelle acque di falda della campagna del 23/11/2016**

Dall'analisi della tabella sopra riportata, si evidenzia che anche in questa campagna di monitoraggio, il contenuto di trizio nelle acque sotterranee prelevate in tutti i piezometri di monitoraggio è risultato sempre inferiore al Livello di Controllo (8 U.T.) e pertanto si possono escludere fenomeni di contaminazione da parte delle acque di percolazione della colmata sulle acque di falda.

Nella seguente Figura 39 è presentato il grafico con l'andamento delle concentrazioni di trizio rilevate nei piezometri di controllo delle acque sotterranee a partire da settembre 2010:

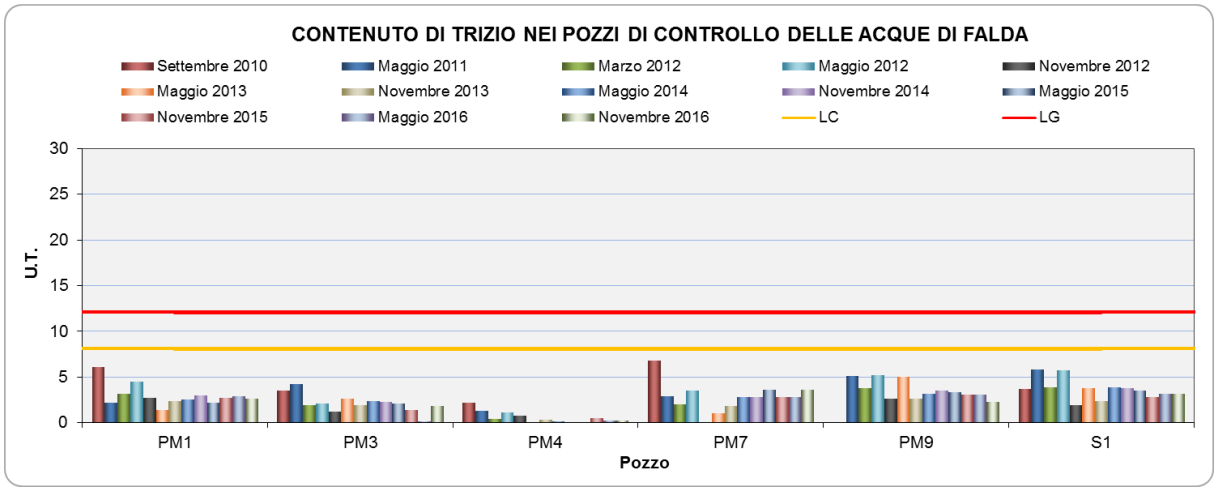


**Figura 39 – Concentrazione del trizio nelle acque di falda negli anni dal 2010 al 2016**

Dal grafico di Figura 39 si evidenzia che la serie storica delle determinazioni di trizio rilevate nei piezometri di controllo sono sempre rimaste al di sotto del Limite di Controllo (8 U.T.) e quindi può essere esclusa una contaminazione delle acque sotterranee da parte dei reflui di percolazione dell'impianto di discarica.

Lo studio condotto dalla società TerreLogiche S.r.l., in collaborazione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR di Pisa (Documento P04) che fa parte integrante della documentazione per il rilascio della nuova AIA, individua nuovi criteri per l'individuazione di un eventuale contaminazione delle acque sotterranee da parte del percolato. Per un maggiore dettaglio dei punti di controllo che faranno parte della revisione del piano di monitoraggio e dei criteri indicati per individuare eventuali rilasci di percolato verso le acque sotterranee si rimanda a tale documento.

#### 2.4.2.3.2. Verifica funzionalità Barriera Attiva

Il vecchio corpo di discarica, costituito dai lotti A+B+C+D, è stato oggetto di un progetto di messa in sicurezza permanente, che ha previsto una serie di interventi, fra cui il prelievo di elevati volumi di acque di percolazione dai pozzi di estrazione esistenti, in modo da garantire l'assenza di accumuli nella colmata, ma anche un livello piezometrico al disotto della

discarica depresso rispetto alle zone circostanti, creando in questo modo una barriera attiva contro le eventuali infiltrazione del percolato nelle acque di sottosuolo.

La valutazione della funzionalità della barriera attiva nei confronti della falda viene eseguita sia in termini geometrici, ossia attraverso la registrazione di livelli che devono risultare sempre più depressi nei pozzi di estrazione del percolato rispetto ai livelli freatici misurati nei piezometri di controllo posti attorno al corpo discarica, ma anche in termini analitici, attraverso la verifica della variazione di concentrazione dei diversi elementi presenti nei percolati e nelle acque.

Nel primo caso, la presenza di un livello di liquido nei pozzi del percolato che risulti costantemente al di sotto del livello medio di falda nell'area circostante, determina un gradiente idrico verso la discarica e conseguentemente un richiamo di acqua, che di fatto tende ad impedire la migrazione di eventuali fluidi inquinanti verso l'esterno e quindi nella falda.

Nel secondo caso la variazione del chimismo, sia delle acque di percolazione che delle acque di falda, registrate attraverso ripetute analisi nel tempo, può essere indice della corretta o meno funzionalità della barriera attiva. Innalzamenti anomali delle concentrazioni dei principali indici di inquinamento potrebbero significare una minore miscelazione delle acque di sottosuolo con i fluidi di percolazione, e conseguentemente una errata gestione dei pompaggi. Al contrario trend decrescenti nel tempo, degli stessi parametri, possono essere indice di un richiamo delle acque di falda verso la discarica e quindi di una corretta gestione del sistema barriera attiva, anche in presenza di livelli misurati nei pozzi di estrazione del percolato confrontabili con quelli registrati nei piezometri di controllo della falda (questo perché in presenza di precipitazioni intense che determinano una forte ricarica da parte dei terreni circostanti risulta difficile mantenere depresso il livello nei pozzi del percolato pur non pregiudicando il funzionamento della barriera attiva).

Nel corso del 2010 è stata eseguita da parte del personale tecnico Ecofor Service S.p.A. la battitura topografica di tutti i punti di controllo, costituiti sia dai pozzi di estrazione del percolato che dai piezometri di controllo delle acque sotterranee, al fine di determinare i valori assoluti, sul livello del mare, dei battenti di liquido misurati.

Di seguito si riporta un confronto fra i livelli misurati nei pozzi di estrazione del percolato ed il livello medio di falda, registrato sui piezometri direttamente connessi con il livello idrico superficiale correlabile ai lotti di messa in sicurezza.

In Tabella 31 sono riportati i livelli mensili del liquido di percolazione presente all'interno dei pozzi PA, PB, PC e PD, con le relative medie, registrati da tecnici della Ecofor Service S.p.A. nel corso del 2016.

| N° Pozzo | Quota B.P. (m s.l.m.) | Profondità da B.P. (m) | Quota f.p. (m s.l.m.) | Livello percolato (m s.l.m.) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
| PA | 2.14 | 3.50 | -1.36 | 0.31 | 0.34 | 0.49 | 0.30 | 0.20 | 0.23 | 0.30 | 0.24 | 0.29 | 0.32 | 0.29 | 0.33 |
| PB | 2.33 | 3.50 | -1.17 | -0.37 | -0.41 | -0.21 | -0.38 | -0.58 | -0.42 | -0.31 | -0.37 | -0.39 | -0.32 | -0.32 | -0.42 |
| PC | 2.62 | 3.50 | -0.88 | -0.53 | -0.58 | 0.87 | -0.43 | -1.02 | -0.84 | -0.53 | -0.48 | -0.53 | -0.54 | -0.51 | -0.54 |
| PD | 2.41 | 3.50 | -1.09 | 0.46 | 0.36 | 1.56 | 0.43 | 0.33 | 0.42 | 0.53 | 0.40 | 0.53 | 0.51 | 0.55 | 0.49 |
| Media | | | | -0.03 | -0.07 | 0.68 | -0.02 | -0.27 | -0.15 | 0.00 | -0.05 | -0.02 | -0.01 | 0.00 | -0.03 |

**Tabella 31 – Livelli di percolato misurati nei pozzi PA, PB, PC e PD**

In occasione delle campagne di misura del battente di liquido sono state effettuate anche le misurazioni dei livelli freatici nei piezometri di controllo della falda.

Il sistema di monitoraggio della falda è costituito da una serie di piezometri fenestrati a profondità diversa, in modo tale da indagare a vari livelli le acque presenti nel sottosuolo. In particolare, per eseguire il confronto fra livello del percolato presente all'interno dei pozzi di estrazione ed i livelli freatici registrati nei piezometri, sono stati considerati i punti di monitoraggio che presentano profondità minori, fino ad un massimo di 8.0 m dal p.c. e che quindi risultano direttamente connessi con la tavola d'acqua superficiale e con gli eventuali reflui dei rifiuti smaltiti soprasuolo.

Nella Tabella 32 sono riportate le misure di livello registrate mentre in planimetria di Figura 40 sono presentati i piezometri considerati nell'elaborazione.

| N° PIEZOMETRO | Profondità piezometri | QUOTA BP (m s.l.m.) | ALTEZZE PIEZOMETRICHE (m s.l.m.) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
| PM1 | 7.90 | 2.42 | 1.10 | 1.16 | 1.73 | 1.37 | 1.53 | 1.61 | 1.53 | 1.48 | 1.43 | 1.46 | 1.40 | 1.40 |
| PM3 | 7.80 | 2.21 | 1.06 | 1.12 | 1.69 | 1.33 | 1.49 | 1.57 | 1.49 | 1.44 | 1.39 | 1.42 | 1.36 | 1.36 |
| PM4 | 6.00 | 2.04 | 0.38 | 0.44 | 1.32 | 0.78 | 0.41 | 1.26 | 1.30 | 1.13 | 1.09 | 1.12 | 1.05 | 1.09 |
| PM7 | 5.50 | 1.77 | 1.19 | 1.19 | 1.52 | 1.38 | -0.96 | 1.33 | 1.29 | 1.21 | 0.89 | 0.92 | 0.89 | 0.90 |
| PM9 | 7.10 | 2.01 | 0.87 | 0.97 | 1.74 | 1.06 | 1.70 | 1.54 | 1.12 | 1.38 | 1.20 | 1.18 | 1.16 | 1.17 |
| S1 | 5.00 | 1.71 | 1.17 | 1.23 | 1.17 | 0.84 | 1.12 | 1.12 | 1.04 | 1.12 | 1.12 | 1.19 | 1.19 | 1.19 |
| Altezze piezometriche medie | | | 0.96 | 1.02 | 1.53 | 1.13 | 0.88 | 1.41 | 1.30 | 1.29 | 1.19 | 1.22 | 1.18 | 1.19 |

**Tabella 32 – Livello della falda nei piezometri considerati - Anno 2016**

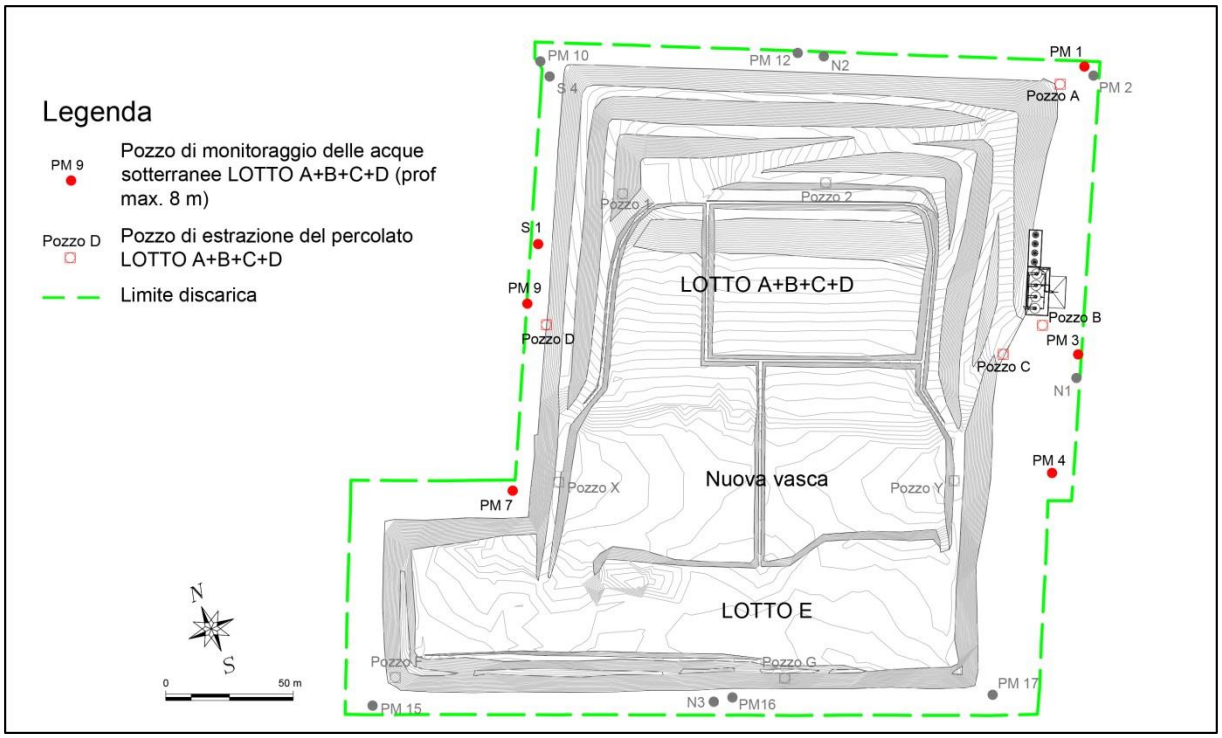


**Figura 40 – Ubicazione piezometri di monitoraggio acque di falda e pozzi MISP**

Il grafico presentato in Figura 41 mostra l'andamento del livello freatico medio nel corso del 2016, insieme al valore del livello medio misurato nei pozzi di estrazione del percolato nello stesso periodo. Dall'esame del grafico si evidenzia il mantenimento di un battente di percolato nei pozzi di estrazione sempre inferiore rispetto al livello idrico misurato nei piezometri di controllo circostanti all'impianto.

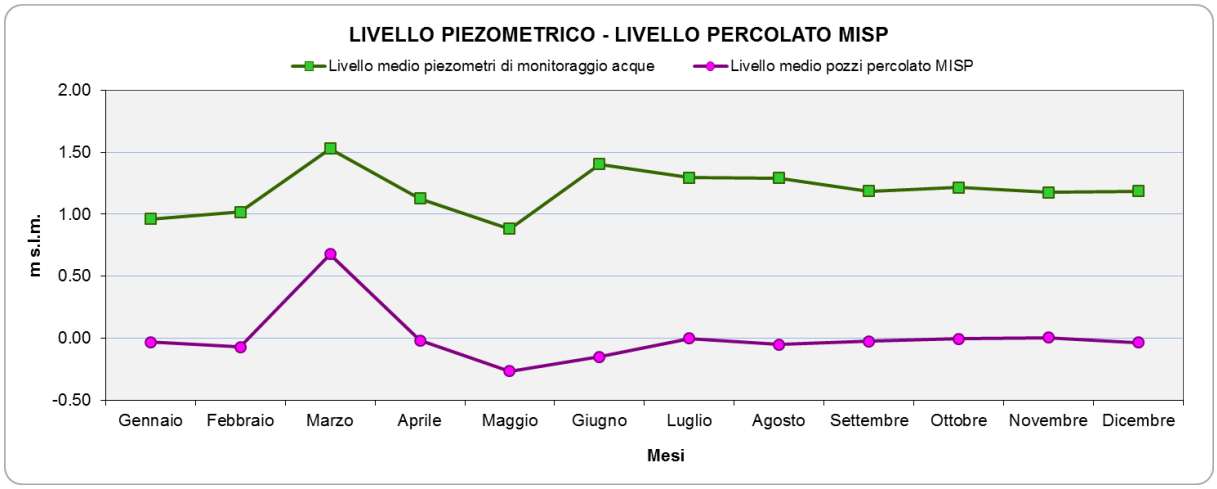


**Figura 41 – Confronto livelli medi acque di falda e battenti del percolato – Anno 2016**

Il livello medio del percolato all'interno dei pozzi per l'intero anno è risultato pari a 0.00 m s.l.m., mentre il livello idrico medio nei piezometri di monitoraggio è risultato pari a 0.99 m s.l.m..

Mediamente, la differenza tra il livello medio di percolato all'interno dei pozzi ed il livello idrico medio nei piezometri di monitoraggio è risultato di 1.19 m, con valori mensili compresi fra 0.88 ÷ 1.53 m.

La funzionalità della barriera attiva deve essere valutata non solo col confronto dei livelli medi delle acque di falda e dei battenti del percolato, ma soprattutto in considerazione delle concentrazioni dei principali analiti costituenti le acque di percolazione e le acque sotterranee registrate nel tempo. Il set di analisi chimiche a disposizione è costituito dalle determinazioni eseguite nel periodo 2010 - 2016 ossia a partire dal termine delle operazioni di messa in sicurezza avvenuto con la fine dell'anno 2009.

I risultati delle analisi chimiche registrati nel corso delle campagne svolte nel 2016 sia per il percolato che per le acque sotterranee non evidenziano sostanziali variazioni nella concentrazione dei principali analiti, rientrando all'interno della variabilità registrata nel set di dati a disposizione.

A partire dall'anno 2010 è iniziato, con cadenza annuale, il monitoraggio costante del contenuto di trizio nel percolato e nelle acque sotterranee di tutti i punti di controllo riportati in Figura 40, mentre dal 2011 la determinazione del trizio è stata eseguita su base semestrale.

Durante il 2016 sono stati eseguiti due campionamenti, uno durante la campagna di monitoraggio del 25 maggio 2016 e l'altro in quella del 23 novembre 2016.
Nelle seguenti due tabelle sono riportati i risultati delle determinazioni di trizio nel percolato e nelle acque sotterranee eseguite a partire dall'anno 2010 nei punti di controllo connessi con il sistema di messa in sicurezza della colmata:

| CAMPAGNA | PA | | PB | | PC | | PD | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | U.T. | +/- U.T. | U.T. | +/- U.T. | U.T. | +/- U.T. | U.T. | +/- U.T. |
| **Settembre 2010** | 33.0 | 7.0 | 12.9 | 1.4 | 269.0 | 15.0 | 23.3 | 1.9 |
| **Maggio 2011** | 35.3 | 6.8 | 34.5 | 6.8 | 31.3 | 6.3 | 27.0 | 6.0 |
| **Marzo 2012** | 166.0 | 16.0 | 185.0 | 17.0 | 195.0 | 17.0 | 189.0 | 16.0 |
| **Maggio 2012** | 60.0 | 8.0 | 11.0 | 5.0 | 76.0 | 8.0 | 76.0 | 8.0 |
| **Novembre 2012** | 26.0 | 7.0 | 14.0 | 6.0 | 31.0 | 7.0 | 8.0 | 5.0 |
| **Maggio 2013** | 7.6 | 1.0 | 4.6 | 0.7 | 12.1 | 12.0 | 15.7 | 1.6 |
| **Novembre 2013** | 56.0 | 7.7 | <10 | 5.0 | <10 | 5.3 | 99 | 9.0 |
| **Maggio 2014** | <15 | 5.0 | <15 | 5.0 | 198.0 | 12.0 | <15 | 6.0 |
| **Novembre 2014** | 2.1 | 0.5 | 13.4 | 1.5 | 3.9 | 0.6 | 4.3 | 0.7 |
| **Maggio 2015** | 9.9 | 5.0 | 14.9 | 1.7 | 3.9 | 0.6 | 5.0 | 0.7 |
| **Novembre 2015** | 12.5 | 1.5 | 29.4 | 2.5 | 219.0 | 14.0 | 23.4 | 2.4 |
| **Maggio 2016** | 8.0 | 5.0 | 24.0 | 6.0 | 248.0 | 13.0 | 9.0 | 5.0 |
| **Novembre 2016** | 6.5 | 5.4 | 10.6 | 5.7 | 4.5 | 5.3 | 5.5 | 5.3 |

**Tabella 33 – Concentrazioni di trizio nel percolato a partire dall'anno 2010**

| Campagna | PM1 | PM3 | PM4 | PM7 | PM9 | S1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | U.T. | | | | | |
| **Settembre 2010** | 6.1 | 3.5 | 2.2 | 6.8 | 0.0 | 3.7 |
| **Maggio 2011** | 2.2 | 4.3 | 1.3 | 2.9 | 5.2 | 5.8 |
| **Marzo 2012** | 3.2 | 1.9 | 0.4 | 2.0 | 3.8 | 3.9 |
| **Maggio 2012** | 4.5 | 2.1 | 1.1 | 3.5 | 5.2 | 5.7 |
| **Novembre 2012** | 2.7 | 1.2 | 0.8 | | 2.6 | 1.9 |
| **Maggio 2013** | 1.4 | 2.6 | 0.0 | 1.0 | 5.0 | 3.8 |
| **Novembre 2013** | 2.3 | 1.9 | 0.3 | 1.8 | 2.6 | 2.4 |
| **Maggio 2014** | 2.5 | 2.4 | 0.1 | 2.8 | 3.2 | 3.9 |
| **Novembre 2014** | 3.0 | 2.2 | 0.0 | 2.8 | 3.5 | 3.8 |
| **Maggio 2015** | 2.2 | 2.1 | 0.0 | 3.6 | 3.3 | 3.5 |
| **Novembre 2015** | 2.7 | 1.4 | 0.5 | 2.8 | 3.1 | 2.8 |
| **Maggio 2016** | 2.9 | 0.1 | 0.2 | 2.8 | 3.1 | 3.2 |
| **Novembre 2016** | 2.6 | 1.8 | 0.2 | 3.6 | 2.2 | 3.2 |

**Tabella 34 – Concentrazioni di trizio nelle acque sotterranee a partire dall'anno 2010**

Nella seguente Tabella 35 e nel grafico di Figura 42 vengono riportati i valori medi annuali delle concentrazioni di trizio nel percolato, prelevato dai pozzi dei lotti A+B+C+D, e nelle acque sotterranee, prelevate dai piezometri di controllo più direttamente connessi con il sistema di messa in sicurezza della colmata:

| CAMPAGNA | ACQUE SOTTERRANEE | PERCOLATO |
|---|---|---|
| | U.T. | |
| **2004** | 1.9 | 141.0 |
| **2010** | 2.9 | 84.6 |
| **2011** | 3.1 | 32.0 |
| **2012** | 2.3 | 86.4 |
| **2013** | 1.5 | 26.8 |
| **2014** | 1.8 | 33.3 |
| **2015** | 1.8 | 54.5 |
| **2016** | 1.8 | 39.5 |

**Tabella 35 – Confronto del contenuto medio di trizio a partire dall'anno 2004**

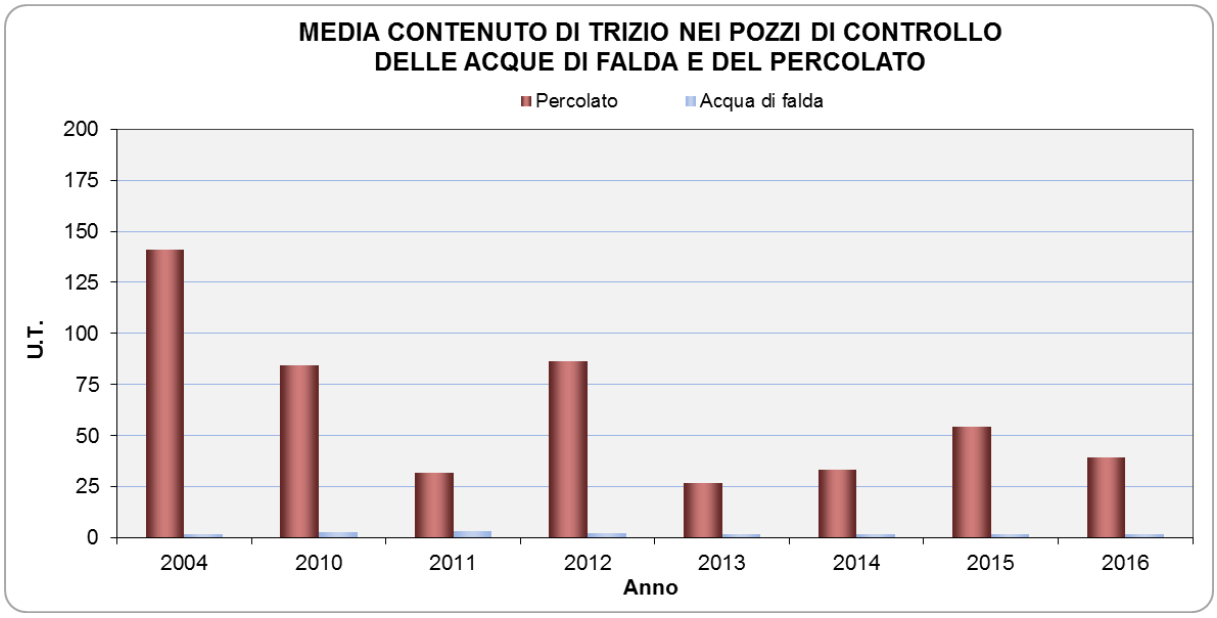


**Figura 42 – Confronto del contenuto medio di trizio a partire dall'anno 2010**

Dal grafico in esame si osserva comunque una sostanziale omogeneità delle concentrazioni di trizio nelle diverse campagne eseguite sulle acque presenti nel sottosuolo. Le

concentrazione del trizio riscontrate sono tipiche di acque naturali, in cui non sono evidenti fenomeni di miscelazione con acque reflue di percolazione. Contrariamente le concentrazioni di trizio riscontrate nei percolati sono più elevate e presentano una certa variabilità nel corso degli anni.

Le evidenze riscontrate attraverso l'analisi del trizio, eseguita nelle acque di percolazione e nelle acque sotterranee, assieme a quanto riscontrato relativamente ai livelli di battente idrico misurato nei pozzi del percolato dei lotti A+B+C+D e nei piezometri di monitoraggio, testimoniano la corretta funzionalità della barriera attiva.

### *2.4.3. Aria*

La caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria risulta uno degli aspetti affrontati nel presente studio, anche se la natura dei rifiuti conferiti in discarica, ovvero RSI inorganici a basso contenuto organico o biodegradabili ed RCA, determinano emissioni di biogas in atmosfera non significative e non costituiscono quindi un rischio di inquinamento per l'ambiente.

Il progetto esaminato non presenta inoltre sorgenti di emissione di inquinamento elettromagnetico, né radiazioni ionizzanti; tali matrici ambientali non sono state quindi analizzate nel quadro ambientale di riferimento.

#### *2.4.3.1. Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria*

Il progetto iniziale della discarica, risalente all'anno 2008, aveva previsto di conferire nella nuova vasca esclusivamente rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile, che rispettino i limiti previsti dal D.lgs. 3 agosto 2005, successivamente abrogato dal D.M 27 settembre 2010 *Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica*, con una ulteriore limitazione sul parametro DOC, per il quale deve essere rispettato il limite di 50 mg/l. Tale condizione comporta una produzione di biogas estremamente limitata, se non assente. In particolare, anche la provincia di Pisa, con D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, al paragrafo relativo alle Emissioni dalla superficie del corpo discarica, ha indicato che "*In ragione dei risultati delle verifiche effettuate sulla superficie del corpo discarica già colmato, dalle quali non si evidenziano emissioni di metano, viene prevista la sospensione del monitoraggio delle emissioni superficiali nella fase di gestione e rinviare il monitoraggio dei parametri flusso, metano, $CO_2$ e rapporto metano/$CO_2$ esclusivamente nella gestione post-chiusura con frequenza annuale*".

Le modifiche apportate al progetto originario, che hanno previsto già dal 2011 la possibilità di smaltire rifiuti contenenti amianto (RCA) in discarica, determinano un'ulteriore diminuzione

della possibilità di sviluppo di biogas e conseguentemente l'emissione in atmosfera di gas nocivi.

Si ritiene pertanto che le emissioni dall'interfaccia aria suolo provenienti dalla discarica, anche a seguito della modifica progettuale proposta, siano non significative e conseguentemente l'impatto su questa componente ambientale sia da ritenersi trascurabile.

Di seguito si riporta una breve sintesi dei risultati di monitoraggio della qualità dell'aria, realizzato a seguito del rilascio da parte della Provincia di Pisa dell'Autorizzazione Integrata ambientale.

Per definire la qualità dell'aria nella zona della discarica si è fatto riferimento alla seguente documentazione:

- Misure eseguite durante l'esecuzione del "Piano di caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 relativamente alla discarica del Tiro a Segno Cascina – PI" del dicembre 2002.
- Campagna di misurazione delle emissioni diffuse dal corpo discarica, eseguita nel maggio e dicembre 2011.
- Monitoraggio della qualità dell'aria eseguito a seguito del rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale per l'esercizio della discarica, relativo al periodo 2011 - 2016.

#### 2.4.3.1.1. Caratteristiche quali-quantitative del biogas di discarica

La stima della produzione di biogas e le misure in sito dei profili di temperatura e composizione del biogas della discarica *Tiro a Segno* sono state eseguite in occasione delle attività di investigazione relative al *Piano di caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 relativamente alla discarica del Tiro a Segno Cascina – PI* del dicembre 2002.

I risultati di tali indagini sono presentati nella *Relazione descrittiva dell'attività di investigazione* dell'aprile 2004. Le indagini hanno previsto la realizzazione di profili di temperatura sui 5 pozzi di biogas esistenti ed un monitoraggio del titolo di metano e della percentuale di ossigeno nel biogas. I risultati delle misure sono stati poi confrontati con un modello di produzione del biogas, eseguito tenendo conto della tipologia e cinetica di degradazione dei rifiuti conferiti nella discarica, denominata lotti A+B+C+D. Le misure di temperatura sono risultate comprese fra un minimo di 15°C in superficie ad un massimo variabile fra 18° e 26°C in profondità. Tali campi evidenziano la presenza di una debole attività biologica entro la discarica. Va infatti tenuto presente che, nella fase metanigena stabile di degradazione dei rifiuti, si registrano temperature dell'ordine di circa 50°C. Le misure del titolo di metano e della percentuale di ossigeno sono state eseguite il 4 ed il 6 marzo 2004 ed hanno fornito percentuali di metano che variano dallo 0 al 44%. Le concentrazioni di ossigeno sono risultate sempre elevate, raggiungendo valori simili alle

concentrazioni proprie dell'aria in alcuni pozzi, per ridursi del 6-9% nei pozzi dove è stata registrata la presenza di metano.

Elevati contenuti di ossigeno nel biogas e basse percentuali di metano indicano un'attività biologica residuale. Il basso contenuto di metano individuato, unitamente ai risultati delle misure in sito, hanno portato a ritenere che le emissioni di biogas in atmosfera non rappresentassero un rischio di inquinamento per l'ambiente e quindi, per tale motivo, nel progetto di ampliamento e recupero ambientale delle colmate di discarica non è stato introdotto nessun elemento tecnico per il recupero o trattamento del biogas. L'opera di incapsulamento della discarica, previsto per la sua messa in sicurezza permanente, determina inoltre un ulteriore isolamento del corpo rifiuti, limitando lo scambio gassoso con l'aria ambiente e riducendo l'apporto idrico all'interno della massa dei rifiuti, condizione necessaria per lo sviluppo dell'attività batterica.

#### 2.4.3.1.2. Campagna di misurazione delle emissioni diffuse dal corpo discarica

Nel mese di maggio e dicembre del 2011 la società MASSA spin-off S.r.l., società partecipata dal C.N.R. – Consiglio Nazionale delle Ricerche di Pisa, ha eseguito due campagne di misura del flusso di biogas diffuso dal suolo. Il monitoraggio è consistito nell'esecuzione di riprese termografiche e di misure di flusso di $CO_2$ e $CH_4$ all'interfaccia aria-suolo, in ottemperanza quanto previsto dalla Autorizzazione Integrata Ambientale inizialmente rilasciata per la discarica.

Al punto 5.6 c) dell'ALLEGATO A della D.D. 1661 del 21/04/2010 della Provincia di Pisa è indicato quanto segue: "*Dovrà essere effettuato un monitoraggio del biogas dalla superficie dei lotti chiusi con cadenza inizialmente semestrale, come riportato alla tabella 7 del Piano di Monitoraggio e rispettando le condizioni di seguito riportate…*".

Il monitoraggio è stato effettuato con lo scopo di quantificare il flusso totale di biogas emesso dalla discarica all'interfaccia aria - suolo e, conseguentemente, di eseguire una stima della quantità di $CH_4$ e $CO_2$ emessi giornalmente dalla discarica. Un'ulteriore finalità era rappresentata dalla individuazione di aree a degassamento anomalo eventualmente presenti sulle coperture, cioè controllare l'efficienza delle coperture stesse. Le misure di flusso sono state eseguite con il metodo della camera di accumulo, con maglia di campionamento 14 x 14 m, indagando una superficie complessiva pari a 23000 $m^2$ nella campagna di maggio e 33000 $m^2$ nella campagna di dicembre. Oltre alle misure di flusso sono state eseguite anche riprese termografiche allo scopo di individuare eventuali aree termicamente anomale da correlare con l'effettiva presenza di anomalie emissive.

In questo paragrafo vengono riassunti in modo sintetico i risultati conseguiti dalla campagna di misura effettuata nel mese di dicembre 2011. In tale campagna sono state eseguite 159 misure di flusso di $CO_2$ e $CH_4$ dal suolo, la cui ubicazione è riportata in Figura 43, mentre,

nella Tabella 36 sottostante sono riportati i principali parametri statistici relativi ai valori ottenuti.

| | Validi | Media | Mediana | Minimo | Massimo | Dev. Std. | Asimmetria |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Flusso $CO_2$** | 159 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 4.48 | 0.37 | 11.09 |
| **Flusso $CH_4$** | 159 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 1.21 | 0.10 | 12.47 |
| **Ln Flusso $CO_2$** | 59 | -2.42 | -2.57 | -6.00 | 1.50 | 1.09 | 0.06 |
| **Ln Flusso $CH_4$** | 2 | -1.01 | -1.01 | -2.22 | 0.19 | 1.70 | |

**Tabella 36 – Parametri statistici relativi alle misure di flusso di CO2 e CH4 (dati espressi in mol m-2 g-1) effettuate nella campagna di dicembre 2011**

In tale tabella è facilmente osservabile che il rapporto $CH_4/CO_2$ varia di circa due ordini di grandezza, questo perché può capitare che a valori alti di $CO_2$ siano associati valori di metano anche inferiori al limite di detezione. Tale fenomeno è dovuto principalmente ai processi di ossidazione del metano da parte dei batteri, che possono manifestarsi nella parte più superficiale della copertura in presenza di ossigeno.

Dalla Tabella 36 si osserva innanzitutto che solo in due casi le misure di $CH_4$ sono risultate maggiori del limite strumentale (0.01 mol $m^{-2}$ $g^{-1}$) e che anche per la $CO_2$ i flussi misurati sono estremamente ridotti, con un valore massimo di circa 4.5 mol $m^{-2}$ $g^{-1}$.

Per quanto riguarda il flusso di $CO_2$, 100 misure sono risultate essere al di sotto del limite di detezione, ad indicare che il 63% della superficie monitorata non emette flussi misurabili di $CO_2$. Inoltre, circa l'86% delle misure ricade nell'intervallo 0.0 ÷ 0.1 mol $m^{-2}$ $g^{-1}$.

Per quanto concerne il metano, poiché solo due misure sono risultate maggiori del limite strumentale (0.01 mol $m^{-2}$ $g^{-1}$), non è stato possibile condurre nessuna elaborazione statistica.

Le elaborazioni statistiche, elaborate esclusivamente per i flussi di $CO_2$, hanno portato a riconoscere delle popolazioni di dati sulla base di curve di probabilità, le cui caratteristiche sono riportate in Tabella 37 insieme al flusso emesso ed ai relativi intervalli di confidenza al 95%.

| | Numero punti | Media | Varianza | Sichel-V | Flusso ($Nm^3/h$) | Limiti al 95% di confidenza ($Nm^3/h$) | LnFlusso $CO_2$ (mol $m^{-2}$ $g^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | 21 | -1.611 | 0.386 | 1.209 | 1.0 | 1.4 | 0.8 |
| **2** | 35 | -2.804 | 0.058 | 1.03 | 0.4 | 0.5 | 0.4 |
| **TOTALE** | | | | | **1.5** | **1.9** | **1.2** |

**Tabella 37 – Caratteristiche statistiche delle famiglie di $CO_2$ individuate**

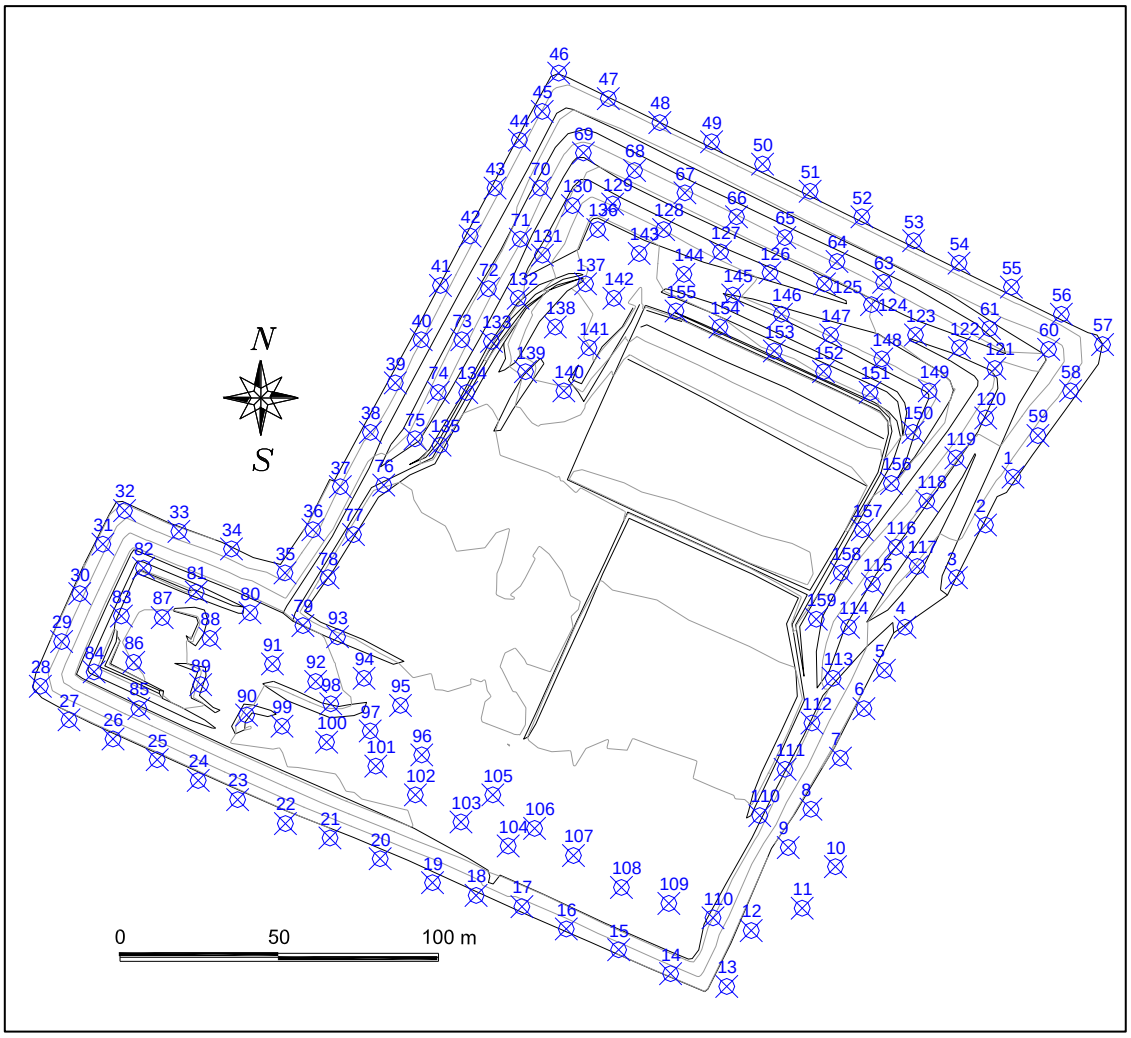


**Figura 43 – Mappa con ubicazione delle misure di flusso estratta dal rapporto sulla campagna di misura di dicembre 2011 della società Massa spin-off S.r.l.**

Da questa elaborazione è stato quindi calcolato un flusso totale di $CO_2$ pari a circa 1.5 $Nm^3/h$, con limiti superiore ed inferiore di tale stima (al 95% di confidenza) pari a 1.9 e 1.2 $Nm^3/h$. Inoltre, sommando l'emissione misurata sugli unici due punti caratterizzati da flussi di metano misurabili, si è ottenuta una emissione di questo gas pari a circa 0.25 $Nm^3/h$ (dato da considerare puramente indicativo).

Nella Figura 44 è riportata la mappa a punti delle emissioni di $CO_2$ e $CH_4$ misurate all'interfaccia aria - suolo. In questa rappresentazione le emissioni misurate sono discretizzate in classi di valori espressi in $mol/m^2$ giorno ($mol\ m^{-2}\ g^{-1}$). L'osservazione della mappa fornisce chiaramente l'idea della abbondanza di valori inferiori ai limiti strumentali (Nd) e della modesta entità dei rimanenti valori misurati che non superano, e in un solo caso, le 5 $mol\ m^{-2}\ g^{-1}$.

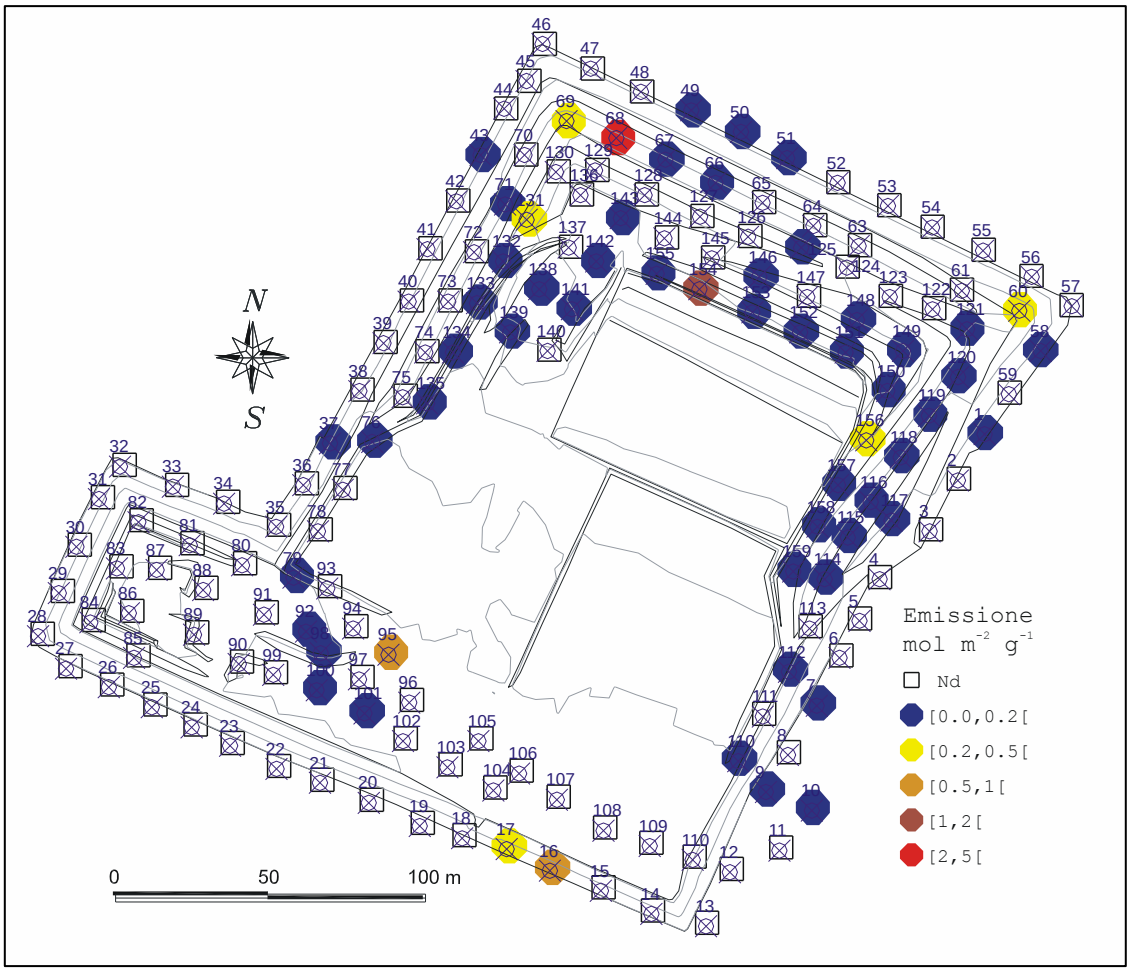


**Figura 44 – Mappa di flusso estratta dal rapporto sulla campagna di misura di dicembre 2011 della società Massa spin-off S.r.l.**

Come osservabile non è stato possibile ottenere una mappa degli isoflussi per la discarica, non essendo le misurazioni effettuate correlabili nello spazio a causa anche dei bassi livelli emissivi della colmata.

Allo scopo di individuare aree potenzialmente anomale, eventualmente non intercettate dalla maglia di campionamento, sono state eseguite delle riprese termografiche aeree tramite radiometro Flyr B360, riportate in Figura 45. Dall'analisi dell'immagine termica, risulta una sostanziale omogeneità di risposta, anche se sono comunque ben distinguibili aree più fredde, corrispondenti alle porzioni di scarpata coperte da teli, e zone che mostrano modesti differenziali termici positivi, solitamente correlabili alla presenza di materiale rimaneggiato. Le misure di flusso condotte in queste aree non hanno evidenziato la presenza di emissioni gassose sostenute.

Da notare che buona parte dell'impianto presenta temperature analoghe a quelle dei campi circostanti; le uniche anomalie apparenti, sono localizzate in corrispondenza degli impianti di raccolta del percolato e della pesa.

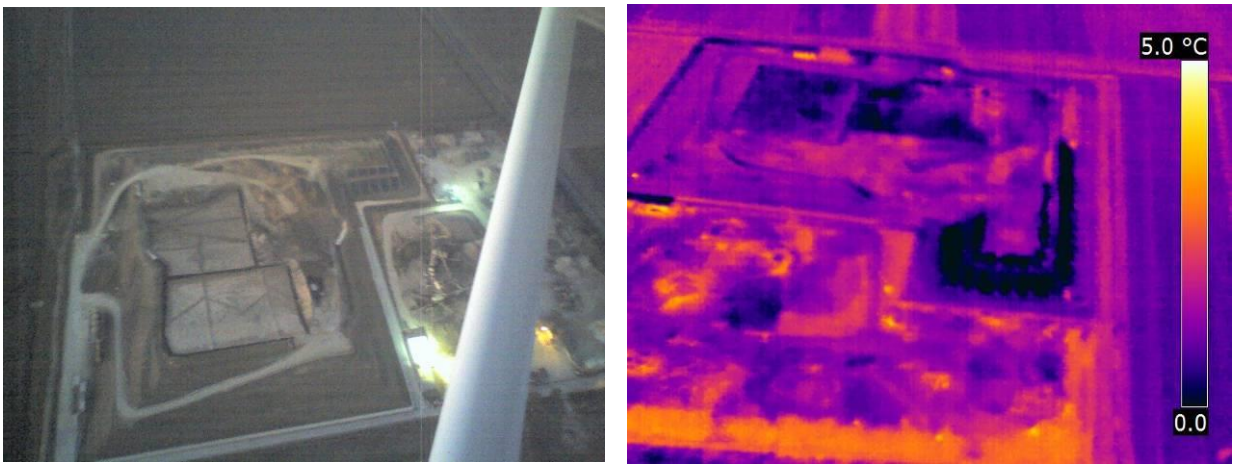


**Figura 45 – Immagini nello spettro visibile e IR della discarica**

In considerazione degli scarsi flussi di biogas individuati con le indagini sopra descritte, la provincia di Pisa con D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010 al paragrafo relativo alle *Emissioni dalla superficie del corpo discarica* del ha indicato quanto segue, come già accennato in precedenza: "*In ragione dei risultati delle verifiche effettuate sulla superficie del corpo discarica già colmato dalle quali non si evidenziano emissioni di metano, viene prevista la sospensione del monitoraggio delle emissioni superficiali nella fase di gestione e rinviare il monitoraggio dei parametri flusso, metano, $CO_2$ e rapporto Metano/$CO_2$ esclusivamente nella gestione post-chiusura con frequenza annuale*".

2.4.3.1.3. Campagna di misurazione della qualità dell'aria

Per quanto riguarda la campagna di monitoraggio della qualità dell'area, la Provincia di Pisa ha indicato, al punto 5 della lettera c del punto 5.6 "*Prescrizioni relative alle emissioni in atmosfera*" contenute nell'allegato A alla Determinazione n. 1661 del 21/04/2010, quanto segue: "*Dovrà essere effettuato un monitoraggio dell'aria sul perimetro dell'impianto, su due punti corrispondenti al monte ed al valle dell'impianto rispetto alla direzione principale del vento, dei parametri MPT e $H_2S$ con frequenza semestrale nel primo anno di esercizio. Il monitoraggio dovrà prevedere due campagne della durata di 3 giorni, da effettuare in orario lavorativo e della durata di almeno 8 ore al giorno. Prima dell'inizio dell'attività dovrà essere effettuato un bianco con le stesse modalità di cui sopra.*"

Con la D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, la Provincia di Pisa ha modificato il piano di monitoraggio della qualità dell'aria indicando di integrare il piano di monitoraggio della qualità dell'aria con la ricerca anche delle fibre di amianto, aggiungendo inoltre un ulteriore punto di campionamento, da individuare in corrispondenza del fronte di scarico dei rifiuti.

In conformità a quanto richiesto, le campagne di misurazione della qualità dell'area sono state condotte con cadenza semestrale a partire dal 2010, dall'ISTITUTO PROMETEO S.C.a.R.L. di Peccioli (PI), fino al primo semestre del 2012, mentre a partire dal secondo semestre del 2012 le campagne di misura sono state eseguite dalla Società AMBIENTE s.c. di Carrara (MS).

La prima campagna di misura è stata condotta come bianco iniziale, per valutare lo stato della qualità dell'aria *ante operam*, ossia prima dell'inizio del conferimento rifiuti, avvenuto a partire dal mese di luglio 2010. I dati registrati sono stati utilizzati come valori di riferimento e confronto con i campionamenti da eseguire successivamente all'avvio delle operazioni di messa a dimora dei rifiuti.

All'atto dell'esecuzione dei rilievi della prima campagna, le uniche attività svolte nella discarica riguardavano le operazioni di carico delle autobotti addette al trasporto del percolato, prelevato dai pozzi di estrazione esistenti sul lotto A+B+C+D e lotto E, verso i centri di trattamento. I parametri analizzati nelle prime due campagne di misura sono costituiti da MPT ed $H_2S$, mentre a partire dal primo semestre 2011 la Ecofor Service S.p.A. ha implementato nel suo sistema di monitoraggio ambientale anche la determinazione delle fibre libere di amianto, in conseguenza dell'avvio del conferimento di RCA nel comparto. In data 15 maggio 2011, in prossimità dell'area di conferimento, è stata eseguita la misurazione della concentrazione di fibre asbestiformi; tale rilevazione è stata ripetuta contestualmente alle successive campagne di monitoraggio dei parametri MPT ed $H_2S$.

I punti in cui vengono eseguiti i rilievi sono riportati nella Figura 46. La postazione P1 si trova sul lato Ovest, in corrispondenza del confine con la società AREA che effettua il recupero, la cernita e la vendita di materiali inerti provenienti da demolizioni edili, la postazione P2, si trova sul lato Est, in prossimità dei serbatoi di stoccaggio del percolato, infine la postazione di monitoraggio (FS) è ubicata in corrispondenza del fronte di scarico.

Per le campagne di monitoraggio vengono utilizzati di n. 2 unità mobili dotate di analizzatori istantanei in continuo dei parametri acido solfidrico e polveri frazione PM10, in cui è stata modificata la sonda di prelievo in modo da captare e misurare le polveri totali.

La strumentazione installata sul mezzo mobile, durante l'intero periodo di monitoraggio, registra anche i seguenti parametri meteo climatici:

- direzione vento;
- velocità del vento;
- temperatura;
- umidità relativa;
- pressione barometrica;
- radiazione solare totale;
- pioggia.

Per la postazione sul fronte di scarico (FS) viene utilizzata una stazione automatica SKY POST (TCR TECORA) di campionamento su filtri per le polveri, un campionatore passivo diffusivo a simmetria radiale per l'acido solfidrico ed un campionatore volumetrico per la determinazione della concentrazione media giornaliera di amianto.

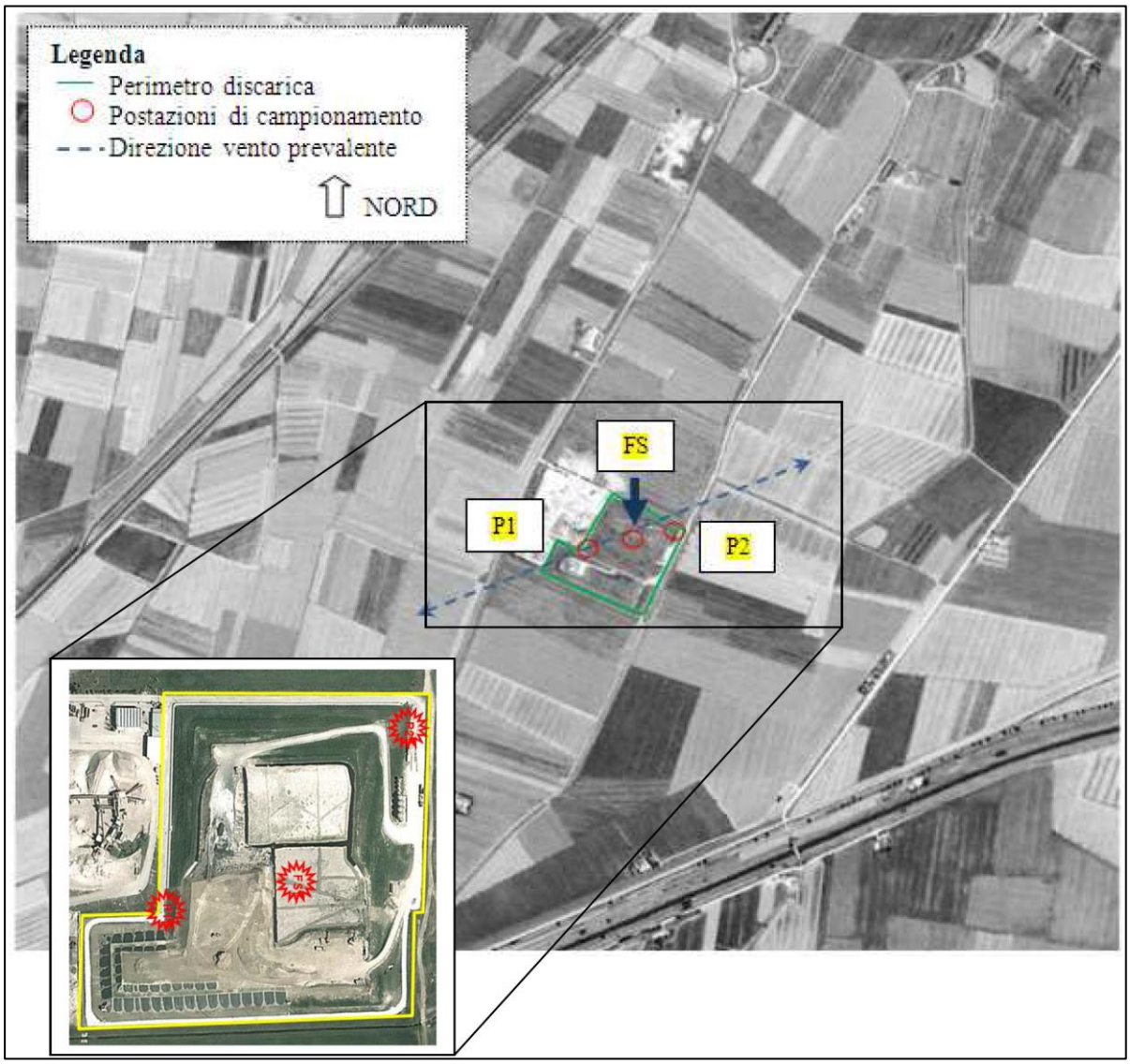


**Figura 46 – Postazioni di monitoraggio della qualità dell'aria**

La normativa di settore che l'AIA vigente della discarica *Tiro a Segno*, non prevedono dei valori limite per gli MPT. Il valore preso a riferimento di 50 µg/m$^3$ riguarda il limite giornaliero per la frazione PM10 delle polveri aerodisperse, riportato nel D.lgs. 13 agosto 2010 n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa). La frazione PM10 è però solo una parte delle MPT che invece rappresentano la totalità delle polveri sospese. Non è quindi corretto mettere a confronto i valori registrati per le polveri totali sospese (PTS) con i valori limite della sola frazione PM10.

I limiti provinciale per l'Acido solfidrico è pari a 6 µg/Nm$^3$, mentre per l'amianto il limite regionale e nazionale è di 0.1 ff/cm$^3$.

In Tabella 38 in Tabella 39 sono riportati i risultati relativi rispettivamente alle MPT ed all'$H_2S$ delle campagne di monitoraggio condotte a partire dal 2010.

| Data | | P1 | | P2 | | FS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) |
| 2010 | 03/05/2010 | 31 | | 22 | ESE | |
| | 04/05/2010 | 13 | | 15 | ESE | |
| | 05/05/2010 | 12 | N S-SSE | 11 | ESE | |
| | 29/11/2010 | 38 | NNE e NE | 38 | ENE | |
| | 30/11/2010 | 14 | NNE e NE | 14 | ENE | |
| | 01/12/2010 | 15 | NNE e NE | 15 | ENE | |
| 2011 | 17/05/2011 | 30 | S-W | 30 | S-W | |
| | 18/05/2011 | 40 | S-W | 40 | S-W | |
| | 19/05/2011 | 29 | S-W | 29 | S-W | |
| | 21/12/2011 | 41 | N-W | 44 | N-W | |
| | 22/12/2011 | 60 | ENE | 44 | N-W | |
| | 23/12/2011 | 54 | N-W | 47 | N-W | |
| 2012 | 15/05/2012 | 63 | S-W | 49 | S-W | |
| | 16/05/2012 | 39 | S-W | 30 | S-W | |
| | 17/05/2012 | 59 | S-W | 46 | S-W | |
| | 13/11/2012 | 17 | S-SSE | 4 | E-SEE | 7 |
| | 14/11/2012 | 14 | S-SSE | 15 | E-SEE | 5 |
| | 15/11/2012 | 16 | S-SSE | 27 | E-SEE | 13 |
| | 16/11/2012 | 21 | S-SSE | 22 | E-SEE | |
| 2013 | 14/05/2013 | 19 | SE | 18 | SEE-S | 87 |
| | 15/05/2013 | 18 | SE | 18 | SEE-S | 46 |
| | 16/05/2013 | 18 | SE | 8 | SEE-S | 33 |
| | 19/11/2013 | 13 | O-SO | 18 | O | 26 |
| | 20/11/2013 | 26 | O-SO | 22 | N | 30 |
| | 21/11/2013 | 22 | O-SO | 13 | N | 11 |
| 2014 | 06/05/2014 | 24 | OSO E-ENE | 21 | SO-OSO E | 70 |
| | 07/05/2014 | 24 | OSO E-ENE | 29 | SO-OSO E | 92 |
| | 08/05/2014 | 25 | OSO E-ENE | 26 | SO-OSO E | 79 |
| | 11/11/2014 | 19 | NO S | 16 | NO | 15 |
| | 12/11/2014 | 23 | NO S | 22 | NO | 22 |
| | 13/11/2014 | 17 | NO S | 18 | NO | 1 |
| 2015 | 12/05/2015 | 53 | O | 20 | O SEE | 48 |
| | 13/05/2015 | 68 | O | 29 | O SEE | 46 |
| | 14/05/2015 | 34 | O | 28 | O SEE | 62 |
| | 10/11/2015 | 118 | SE | 63 | SE | 73 |
| | 11/11/2015 | 68 | SE | 102 | SE | 50 |
| | 12/11/2015 | 102 | SE | 69 | SE | 57 |
| 2016 | 10/05/2016 | 74 | SSE-OSO | 72 | SSE-OSO | 79 |
| | 11/05/2016 | 84 | SSE-OSO | 23 | SSE-OSO | 91 |
| | 12/05/2016 | 133 | SSE-OSO | 36 | SSE-OSO | 128 |
| | 15/11/2016 | 32 | E-ESE | 33 | E-ESE | 55 |
| | 16/11/2016 | 57 | E-ESE | 40 | E-ESE | 65 |

| Data | | P1 | | P2 | | FS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) |
| | 17/11/2016 | 36 | E-ESE | 31 | E-ESE | 45 |

**Tabella 38 – Concentrazioni MPT**

| Data | | P1 | | P2 | | FS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) |
| 2010 | 03/05/2010 | 0.01 | N S-SSE | <0.01 | ESE | |
| | 04/05/2010 | 0.01 | N S-SSE | <0.01 | ESE | |
| | 05/05/2010 | <0.01 | N S-SSE | <0.01 | ESE | |
| | 29/11/2010 | 0.04 | NNE e NE | 0.34 | ENE | |
| | 30/11/2010 | 0.05 | NNE e NE | 0.18 | ENE | |
| | 01/12/2010 | 0.02 | NNE e NE | 0.01 | ENE | |
| 2011 | 17/05/2011 | 0.18 | S-W | 0.07 | S-W | |
| | 18/05/2011 | 0.06 | S-W | <0.01 | S-W | |
| | 19/05/2011 | 0.34 | S-W | <0.01 | S-W | |
| | 21/12/2011 | 1.56 | N-W | 1.43 | N-W | |
| | 22/12/2011 | 0.12 | ENE | 0.47 | N-W | |
| | 23/12/2011 | 0.12 | N-W | 0.27 | N-W | |
| 2012 | 15/05/2012 | 0.12 | S-W | 0.08 | S-W | |
| | 16/05/2012 | 0.03 | S-W | 0.03 | S-W | |
| | 17/05/2012 | 0.08 | S-W | 0.08 | S-W | |
| | 13/11/2012 | 0.57 | S-SSE | 0.57 | E-SEE | 1.16 |
| | 14/11/2012 | 0.57 | S-SSE | 0.57 | E-SEE | 1.15 |
| | 15/11/2012 | 0.57 | S-SSE | 0.57 | E-SEE | 1.21 |
| | 16/11/2012 | 0.57 | S-SSE | 0.57 | E-SEE | |
| 2013 | 14/05/2013 | 1.16 | SE | 0.99 | SEE-S | <1.05 |
| | 15/05/2013 | 2.24 | SE | 1.61 | SEE-S | <1.04 |
| | 16/05/2013 | 3.05 | SE | 2.32 | SEE-S | <1.07 |
| | 19/11/2013 | 1.57 | O-SO | 1.43 | O | 3.66 |
| | 20/11/2013 | 0.91 | O-SO | 2.01 | N | 1.84 |
| | 21/11/2013 | 1.58 | O-SO | 8.01 | N | 2.06 |
| 2014 | 06/05/2014 | 1.65 | OSO E-ENE | 3.37 | SO-OSO E | 2.96 |
| | 07/05/2014 | 1.54 | OSO E-ENE | 3 | SO-OSO E | 3.83 |
| | 08/05/2014 | 1.28 | OSO E-ENE | 2.94 | SO-OSO E | 2.68 |
| | 11/11/2014 | 0.84 | NO S | 0.74 | NO | 1.80 |
| | 12/11/2014 | 0.69 | NO S | <0.57 | NO | <1.15 |
| | 13/11/2014 | 0.74 | NO S | <0.57 | NO | <1.16 |
| 2015 | 12/05/2015 | 0.99 | O | 1.35 | O SEE | 1.10 |
| | 13/05/2015 | 1.27 | O | 1.53 | O SEE | 2.92 |
| | 14/05/2015 | 1.24 | O | 1.73 | O SEE | 2.07 |
| | 10/11/2015 | 3.80 | SE | 4.98 | SE | 5.94 |
| | 11/11/2015 | 4.49 | SE | 5.69 | SE | 5.82 |
| | 12/11/2015 | 4.22 | SE | 5.39 | SE | 5.82 |
| 2016 | 10/05/2016 | 3.53 | SSE-OSO | 5.24 | SSE-OSO | 5.63 |
| | 11/05/2016 | 3.57 | SSE-OSO | 4.74 | SSE-OSO | 4.59 |
| | 12/05/2016 | 3.76 | SSE-OSO | 5.10 | SSE-OSO | 5.43 |

| Data | | P1 | | P2 | | FS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) | Direzione del vento | Valore (µg/Nm$^3$) |
| | 15/11/2016 | 5.39 | E-ESE | 5.77 | E-ESE | 5.96 |
| | 16/11/2016 | 2.54 | E-ESE | 4.95 | E-ESE | 5.58 |
| | 17/11/2016 | 1.38 | E-ESE | 5.78 | E-ESE | 5.85 |

**Tabella 39 – Concentrazioni di $H_2S$**

Osservando la tabella si riscontra un unico superamento del limite, imposto dalle disposizioni contenute nell'atto di A.I.A., della concentrazione di idrogeno solforato avvenuta il 21 novembre del 2013.

A seguito dell'aggiornamento dell'atto di AIA, in cui si autorizza il conferimento di rifiuti contenenti amianto nella discarica *Tiro a Segno*, il sistema di monitoraggio della qualità dell'aria è stato integrato con il controllo delle fibre disperse di amianto. I campionamenti sono stati eseguiti secondo quanto indicato nell'allegato 2 parte A del D.M. 18/05/11. In Tabella 40 sono riportate in estrema sintesi i risultati relativi alle concentrazioni di fibre di amianto delle campagne di monitoraggio condotte dal 2011.

| Data | | P1 | P2 | FS |
|---|---|---|---|---|
| | | Valore (ff/cm$^3$) | | |
| 2011 | 18/05/2011 | | | 0.00220 |
| | 21/12/2011 | | | 0.00030 |
| | 22/11/2011 | | | 0.00070 |
| | 23/11/2011 | 0.00020 | 0.0002 | 0.00040 |
| 2012 | 18/04/2012 | 0.00060 | 0.0008 | 0.00110 |
| | 19/04/2012 | 0.00040 | 0.0005 | 0.00040 |
| | 20/04/2012 | 0.00050 | 0.0008 | 0.00080 |
| | 15/05/2012 | 0.00110 | 0.0009 | 0.00120 |
| | 16/05/2012 | 0.00060 | 0.0005 | 0.00080 |
| | 17/05/2012 | 0.00140 | 0.0007 | 0.00140 |
| | 26/09/2012 | 0.00107 | 0.00289 | 0.00185 |
| | 27/09/2012 | 0.00203 | 0.00118 | 0.00180 |
| | 28/09/2012 | 0.00205 | 0.00211 | 0.00115 |
| | 13/11/2012 | 0.00160 | 0.00136 | 0.00152 |
| | 14/11/2012 | 0.00128 | 0.00104 | 0.00160 |
| | 15/11/2012 | 0.00080 | 0.00152 | 0.00208 |
| 2013 | 12/02/2013 | 0.00139 | 0.00097 | 0.00107 |
| | 13/02/2013 | 0.00145 | 0.00122 | 0.00132 |
| | 14/02/2013 | 0.00126 | 0.00064 | 0.00076 |
| | 14/05/2013 | 0.00168 | 0.00320 | 0.00152 |
| | 15/05/2013 | 0.00136 | 0.00224 | 0.00152 |
| | 16/05/2013 | 0.00184 | 0.00264 | 0.00464 |
| | 06/08/2013 | 0.00145 | 0.00413 | 0.00436 |
| | 07/08/2013 | 0.00262 | 0.00344 | 0.00380 |

| Data | | P1 | P2 | FS |
|---|---|---|---|---|
| | | Valore (ff/cm$^3$) | | |
| | 09/08/2013 | 0.00251 | 0.00579 | 0.00325 |
| | 19/11/2013 | 0.00148 | 0.00170 | 0.00222 |
| | 20/11/2013 | 0.00134 | 0.00157 | 0.00151 |
| | 21/11/2013 | 0.00145 | 0.00301 | 0.00246 |
| 2014 | 11/02/2014 | 0.00400 | 0.00365 | 0.00282 |
| | 12/02/2014 | 0.00150 | 0.00195 | 0.00273 |
| | 13/02/2014 | 0.00250 | 0.00350 | 0.00243 |
| | 06/05/2014 | 0.00130 | 0.00120 | 0.00240 |
| | 07/05/2014 | 0.00240 | 0.00330 | 0.00110 |
| | 08/05/2014 | 0.00200 | 0.00260 | 0.00240 |
| | 06/08/2014 | 0.00295 | 0.00251 | 0.00373 |
| | 07/08/2014 | 0.00250 | 0.00279 | 0.00179 |
| | 08/08/2014 | 0.00160 | 0.00160 | 0.00139 |
| | 11/11/2014 | 0.00167 | 0.00116 | 0.00066 |
| | 12/11/2014 | 0.00097 | 0.00095 | 0.00059 |
| | 13/11/2014 | 0.00107 | 0.00058 | 0.00058 |
| 2015 | 10/02/2015 | 0.00128 | 0.00129 | 0.00199 |
| | 11/02/2015 | 0.00089 | 0.00228 | 0.00209 |
| | 12/02/2015 | 0.00118 | 0.00267 | 0.00179 |
| | 12/05/2015 | 0.00550 | 0.00370 | 0.00320 |
| | 13/05/2015 | 0.00230 | 0.00490 | 0.00250 |
| | 14/05/2015 | 0.00290 | 0.00470 | 0.00290 |
| | 04/08/2015 | 0.00239 | 0.00297 | 0.00322 |
| | 05/08/2015 | 0.00272 | 0.00320 | 0.00209 |
| | 06/08/2015 | 0.00304 | 0.00222 | 0.00214 |
| | 10/11/2015 | 0.00173 | 0.00239 | 0.00157 |
| | 11/11/2015 | 0.00215 | 0.00248 | 0.00206 |
| | 12/11/2015 | 0.00174 | 0.00237 | 0.00182 |
| 2016 | 09/02/2016 | 0.00224 | 0.00120 | 0.00157 |
| | 10/02/2016 | 0.00104 | 0.00336 | 0.00312 |
| | 11/02/2016 | 0.00112 | 0.00216 | 0.00188 |
| | 10/05/2016 | 0.00192 | 0.00425 | 0.00217 |
| | 11/05/2016 | 0.00210 | 0.00202 | 0.00275 |
| | 12/05/2016 | 0.00128 | 0.00344 | 0.00160 |
| | 02/08/2016 | 0.00157 | 0.00297 | 0.00149 |
| | 03/08/2016 | 0.00099 | 0.00320 | 0.00173 |
| | 04/08/2016 | 0.00132 | 0.00222 | 0.00083 |
| | 15/11/2016 | 0.000740 | 0.00239 | 0.000987 |
| | 16/11/2016 | 0.000797 | 0.00248 | 0.000564 |
| | 17/11/2016 | 0.002116 | 0.00237 | 0.001465 |

**Tabella 40 – Concentrazioni di fibre di amianto**

Dall'esame della tabella si può osservare come le misurazioni delle concentrazioni delle fibre asbestiformi sono abbondantemente inferiori ai limiti di legge (0.1 ff/cm$^3$).

### *2.4.4. Clima*

Nel presente paragrafo vengono esaminati i dati medi annuali climatici e meteorologici dell'area di studio. Per l'analisi meteoclimatica della zona di discarica *Tiro a Segno* di Cascina sono stati elaborati i dati rilevati nei trienni 2006-2008 e 2013-2016 da una centralina gestita direttamente da Ecofor Service S.p.A. e presente, fino all'ottobre 2014, all'interno del comparto di discarica di Gello di Pontedera. Dal 29 ottobre 2014 la centralina meteo è stata spostata dalla palazzina uffici Ecofor/Geofor di Viale America al tetto degli uffici della sede legale di Via dell'Industria, ovvero a circa 1 km di distanza dalla sua precedente collocazione. La centralina meteo, da cui sono stati rilevati ed elaborati i dati meteoclimatici, dista circa 10.0 km dalla discarica *Tiro a Segno*.

Per la stazione meteorologica considerata, nella seguente tabella si riporta la denominazione, la distanza dal sito di interesse le coordinate piane e l'altezza sul livello del mare.

| **Stazione** | **X** | **Y** | **Quota in m s.l.m.** | **Distanza dal sito** |
|---|---|---|---|---|
| Gello - Ecofor | 627.078 | 4.833.476 | 11 m | 9 km |
| Gello - Ecofor(1) | 628.371 | 4.834.235 | 11 m | 10 km |

(1) Nuova ubicazione della centralina meteorologica a partire dal 29/10/2014

**Tabella 41 - Caratteristiche della stazione meteorologica considerata (Coordinate UTM 32N – WGS 84)**

Si specifica la centralina ha riscontrato prolungati malfunzionamenti durante il corso del 2014 e, per tale motivo, l'anno 2014 non è stato utilizzato ai fini della presente analisi.

#### *2.4.4.1. Precipitazioni*

Nella seguente tabella viene riportato lo storico delle precipitazioni piovose, in millimetri, con i rispettivi valori medi, massimi e minimi, registrati nella stazione meteorologica considerata.

| ANNO | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre | Anno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | | | | | | | | | | | | |
| **2006** | 85.8 | 75.8 | 26.8 | 11.8 | 83.8 | 4.8 | 22.6 | 135.2 | 141.6 | 53.6 | 129.4 | 103.6 | **874.8** |
| **2007** | 68.6 | 89.4 | 34.2 | 0.0 | 34.0 | 3.4 | 0.6 | 3.6 | 65.6 | 81.4 | 54.2 | 62.6 | **497.6** |
| **2008** | 124.4 | 28.4 | 82.0 | 55.6 | 83.6 | 79.2 | 1.0 | 15.8 | 33.4 | 217.4 | 216.2 | 117.8 | **1054.8** |
| **2013** | 138.6 | 107.8 | 213.6 | 98.8 | 85.0 | 27.0 | 8.0 | 23.0 | 136.6 | 133.4 | 104.6 | 19.0 | **1095.4** |
| **2015** | 66.4 | 81.6 | 84.0 | 48.8 | 24.8 | 22.6 | 24.4 | 87.2 | 16.4 | 187.2 | 21.2 | 5.0 | **669.6** |
| **2016** | 126.0 | 216.2 | 55.0 | 78.0 | 89.8 | 94.2 | 0.2 | 11.0 | 126.6 | 148.4 | 121.0 | 6.2 | **1072.6** |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **Media** | **101.6** | **99.9** | **82.6** | **48.8** | **66.8** | **38.5** | **9.5** | **46.0** | **86.7** | **136.9** | **107.8** | **52.4** | **877.5** |
| **Max** | **138.6** | **216.2** | **213.6** | **98.8** | **89.8** | **94.2** | **24.4** | **135.2** | **141.6** | **217.4** | **216.2** | **117.8** | **1095.4** |
| **Min** | **66.4** | **28.4** | **26.8** | **0.0** | **24.8** | **3.4** | **0.2** | **3.6** | **16.4** | **53.6** | **21.2** | **5.0** | **497.6** |

**Tabella 42 – Storico precipitazioni mensili**

La precipitazione media annua registrata presso la stazione di Gello – Ecofor negli anni considerati nella presente analisi, risulta pari a 877.5 mm, con valori compresi tra 497.6 e 1095.4 mm.

### *2.4.4.2. Temperatura*

Nella seguente tabella viene riportato lo storico della temperatura oraria media, massima e minima per ogni mese, in gradi centigradi, rilevati nella stazione meteorologica considerata.

| ANNO | | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | °C | | | | | | | | | | | |
| 2006 | Media | 5.5 | 7.5 | 10.0 | 14.5 | 18.2 | 21.9 | 27.0 | 23.1 | 21.1 | 17.7 | 12.5 | 9.7 |
| | Min | -2.9 | -3.5 | -0.4 | 4.1 | 7.3 | 8.8 | 16.9 | 12.7 | 11.4 | 8.5 | 0.9 | 0.1 |
| | Max | 18.2 | 19.5 | 20.1 | 27.4 | 30.1 | 35.7 | 36.9 | 33.5 | 33.3 | 29.2 | 20.7 | 18.8 |
| 2007 | Media | 9.8 | 10.3 | 11.6 | 26.3 | - | - | - | 24.9 | 19.7 | 15.7 | 10.3 | 6.5 |
| | Min | -0.4 | -0.2 | -0.3 | 6.0 | - | - | - | 18.2 | 9.8 | 5.3 | 0.2 | -2.6 |
| | Max | 18.3 | 19.7 | 23.9 | 28.6 | - | - | - | 34.7 | 30.0 | 30.2 | 21.0 | 16.3 |
| 2008 | Media | 8.8 | 8.7 | 10.7 | 13.8 | 18.6 | 22.3 | 24.7 | 25.0 | 18.8 | 17.3 | 11.8 | 7.5 |
| | Min | -0.4 | -3.6 | 0.6 | 3.2 | 7.7 | 13.9 | 15.3 | 15.5 | 6.7 | 5.9 | 1.3 | 0.6 |
| | Max | 18.1 | 18.8 | 22.3 | 24.1 | 32.9 | 35.9 | 35.6 | 34.8 | 36.0 | 28.6 | 22.6 | 16.0 |
| 2013 | Media | 7.2 | 6.2 | 10.3 | 15.1 | 16.8 | 21.0 | 25.8 | 25.4 | 21.4 | 18.3 | 12.5 | 8.4 |
| | Min | -1.6 | -1.7 | 0.1 | 6.8 | 7.4 | 12.0 | 14.6 | 16.0 | 13.0 | 9.1 | -1.4 | -0.9 |
| | Max | 17.3 | 17.3 | 19.1 | 28.5 | 26.5 | 34.8 | 36.2 | 36.8 | 34.5 | 25.7 | 23.6 | 16.0 |
| 2015 | Media | 8.1 | 8.2 | 11.5 | 14.0 | 18.7 | 23.7 | 27.8 | 25.5 | 21.3 | 16.6 | 13.0 | 9.7 |
| | Min | -2.7 | -1.0 | 0.4 | 0.9 | 9.4 | 12.5 | 19.2 | 15.8 | 13.0 | 6.6 | 0.2 | 1.1 |
| | Max | 16.8 | 18.6 | 21.9 | 25.5 | 31.9 | 35.7 | 37.0 | 40.0 | 31.8 | 26.2 | 23.0 | 18.6 |
| 2016 | Media | 8.5 | 10.8 | 11.6 | 15.4 | 17.9 | 21.7 | 25.2 | 25.0 | 22.2 | 16.2 | 12.2 | 8.0 |
| | Min | -4.1 | 2.3 | 2.2 | 6.1 | 9.1 | 13.2 | 13.9 | 14.2 | 11.8 | 4.4 | -1.6 | -1.8 |
| | Max | 17.8 | 20.4 | 22.6 | 28.1 | 29.9 | 34.7 | 35.4 | 35.0 | 34.5 | 26.7 | 23.0 | 18.8 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Media mensile | | 8.0 | 8.6 | 11.0 | 16.5 | 18.0 | 22.1 | 26.1 | 24.8 | 20.8 | 17.0 | 12.1 | 8.3 |

**Tabella 43 – Storico temperature mensili**

Le temperature medie mensili registrate presso la stazione di Gello – Ecofor negli anni considerati nella presente analisi, risultano comprese tra gli 8.0°C del mese di gennaio ed i 26.1°C del mese di luglio.

### *2.4.4.3. Regime anemologico*

Nella seguente tabella viene riportato lo storico dell'intensità del vento oraria media, massima e minima per ogni mese, in m/sec, oltre che alla direzione del vento con la maggiore frequenza di accadimento annuale, rilevati nella stazione meteorologica considerata.

| ANNO | | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre | Direzione principale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m/sec | | | | | | | | | | | | |
| 2006 | Media | 3.3 | 2.1 | 2.6 | 2.0 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.7 | 2.0 | 1.7 | 2.1 | 2.8 | ENE |
| | Min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Max | 7.3 | 11.6 | 13.3 | 10.2 | 8.8 | 7.2 | 5.8 | 11.3 | 7.4 | 7.9 | 7.8 | 9.9 | |
| 2007 | Media | 2.2 | 2.2 | 2.8 | 2.4 | 2.3 | 2.4 | 2.6 | 2.2 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.6 | ENE |
| | Min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Max | 12.4 | 7.1 | 12.4 | 7.3 | 9.6 | 9.8 | 11.5 | 5.5 | 10.3 | 10.1 | 8.8 | 14.5 | |
| 2008 | Media | 2.0 | 2.1 | 3.0 | 2.5 | 2.2 | 2.1 | 2.4 | 2.4 | 2.4 | 2.2 | 2.7 | 3.1 | ENE |
| | Min | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| | Max | 8.3 | 7.5 | 11.9 | 9.2 | 6.4 | 6.4 | 8.3 | 7.1 | 7.7 | 10.1 | 8.6 | 11.2 | |
| 2013 | Media | - | - | 3.0 | 2.3 | 2.6 | 2.2 | 2.4 | 2.6 | 2.5 | 2.3 | 2.8 | 2.5 | ENE |
| | Min | - | - | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | |
| | Max | - | - | 13.4 | 7.5 | 10.6 | 5.7 | 6.0 | 6.2 | 9.3 | 8.5 | 11.7 | 9.9 | |
| 2015 | Media | 2.2 | 2.9 | 3.1 | 2.7 | 2.3 | 2.5 | 2.7 | 2.4 | 2.8 | 2.6 | 2.2 | 1.9 | ENE |
| | Min | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | |
| | Max | 8.8 | 8.8 | 11.6 | 8.4 | 5.6 | 6.2 | 7.3 | 6.5 | 7.5 | 8.9 | 10.4 | 4.2 | |
| 2016 | Media | 2.5 | 2.6 | 3.2 | 2.6 | 2.7 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.2 | 2.3 | 2.7 | 2.3 | ENE |
| | Min | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | |
| | Max | 10.4 | 12.6 | 10.0 | 10.0 | 9.0 | 7.9 | 7.8 | 8.9 | 7.9 | 6.9 | 8.5 | 6.0 | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Media mensile | | 2.4 | 2.4 | 3.0 | 2.4 | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 2.4 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | |

**Tabella 44 - Storico intensità del vento mensile**

L'intensità del vento oraria mensile registrata presso la stazione di Gello – Ecofor negli anni considerati nella presente analisi, risulta compresa tra i 2.3 m/sec di giugno ed i 3.0 m/sec di marzo.

### *2.4.4.4. Umidità relativa*

Nella seguente tabella viene riportato lo storico dell'umidità oraria media, massima e minima per ogni mese, rilevati nella stazione meteorologica considerata.

| ANNO | | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Novembre | Dicembre |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | | | | | | | | | | | |
| 2006 | Media | 76.8 | 77.8 | 75.7 | 78.2 | 73.5 | 61.9 | 64.8 | 71.1 | 77.2 | 82.4 | 88.0 | 83.1 |
| | Min | 24.0 | 19.0 | 14.0 | 25.0 | 22.0 | 18.0 | 13.0 | 27.0 | 17.0 | 35.0 | 19.0 | 32.0 |
| | Max | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2007 | Media | 91.1 | 87.4 | 78.4 | 74.6 | 80.7 | 80.5 | 63.7 | 52.2 | 66.7 | 68.0 | 68.3 | 71.0 |
| | Min | 28.0 | 27.0 | 25.0 | 22.0 | 19.0 | 36.0 | 20.0 | 15.9 | 20.0 | 17.0 | 14.0 | 29.0 |
| | Max | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 94.0 | 97.0 | 98.0 | 98.0 | 97.0 |
| 2008 | Media | 79.7 | 70.4 | 74.8 | 72.7 | 70.0 | 73.2 | 65.6 | 65.1 | 64.6 | 76.3 | 78.9 | 81.5 |
| | Min | 21.0 | 26.0 | 31.0 | 21.0 | 20.0 | 30.0 | 21.0 | 20.0 | 15.0 | 20.0 | 17.0 | 36.0 |
| | Max | 97.0 | 97.0 | 96.0 | 97.0 | 98.0 | 99.0 | 96.0 | 97.0 | 97.0 | 100.0 | 100.0 | 99.0 |
| 2013 | Media | 82.2 | 71.1 | 77.3 | 72.6 | 75.4 | 71.0 | 65.0 | 61.3 | 71.5 | 83.0 | 74.2 | 79.8 |
| | Min | 37.0 | 25.0 | 23.0 | 29.0 | 32.0 | 28.0 | 27.0 | 21.0 | 24.0 | 41.0 | 20.0 | 29.0 |
| | Max | 98.0 | 96.0 | 99.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2015 | Media | 72.8 | 69.6 | 65.8 | 68.4 | 70.1 | 63.6 | 61.4 | 65.3 | 64.1 | 74.8 | 77.1 | 83.8 |
| | Min | 21.0 | 24.0 | 20.0 | 19.0 | 25.0 | 21.0 | 21.0 | 19.0 | 21.0 | 34.0 | 32.0 | 40.0 |
| | Max | 93.0 | 92.0 | 95.0 | 95.0 | 95.0 | 94.0 | 91.0 | 97.0 | 93.0 | 97.0 | 97.0 | 96.0 |
| 2016 | Media | 77.0 | 80.0 | 65.9 | 68.4 | 68.6 | 72.7 | 6.6 | 58.7 | 69.0 | 76.7 | 79.3 | 74.8 |
| | Min | 15.0 | 25.0 | 24.0 | 21.0 | 27.0 | 31.0 | 26.0 | 20.0 | 25.0 | 27.0 | 27.0 | 21.0 |
| | Max | 97.0 | 96.0 | 94.0 | 96.0 | 96.0 | 96.0 | 93.0 | 95.0 | 98.0 | 97.0 | 97.0 | 96.0 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Media mensile | | 79.9 | 76.1 | 73.0 | 72.5 | 73.1 | 70.5 | 54.5 | 62.3 | 68.9 | 76.9 | 77.6 | 79.0 |

**Tabella 45 - Storico umidità mensile**

L'umidità media mensile registrata presso la stazione di Gello – Ecofor negli anni considerati nella presente analisi, risulta compresa tra il 54.5% di luglio ed il 79.9% di gennaio.

### *2.4.4.5. Stabilità atmosferica*

La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ossia attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità con le quali si verifica la dispersione nello strato limite atmosferico.

In genere, tale parametro atmosferico viene descritto attraverso le cosiddette classi di stabilità di Pasquill-Gifford, riportate in Tabella 46. Esse comprendono tre classi (A, B e C) per l'atmosfera instabile, una classe (D) per l'atmosfera neutra e due classi (E ed F+G) per l'atmosfera stabile. La classificazione, dipendente dalla velocità del vento, dalla radiazione solare - per il giorno - e dalla limpidezza del cielo - per la notte.

| | |
|---|---|
| **Categoria A** | situazione estremamente instabile;<br>turbolenza termodinamica molto forte;<br>shear del vento molto debole. |
| **Categoria B** | situazione moderatamente instabile;<br>turbolenza termodinamica media;<br>shear del vento moderato; |
| **Categoria C** | situazione debolmente instabile;<br>turbolenza molto debole;<br>shear del vento moderato-forte. |
| **Categoria D** | situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica);<br>turbolenza termodinamica molto debole;<br>shear del vento forte. |
| **Categoria E** | situazione debolmente instabile;<br>turbolenza termodinamica molto debole;<br>shear del vento forte. |
| **Categoria F + G** | situazione stabile o molto stabile;<br>turbolenza termodinamica assente;<br>shear del vento molto forte. |

**Tabella 46 - Classi di Stabilità di Pasquill-Gifford**

Per quanto riguarda la stabilità atmosferica, si è fatto riferimento ai dati storici provenienti dalla stazione di Pisa S. Giusto appartenente all'Aeronautica Militare - Enel. Tali dati si riferiscono all'intervallo temporale che va da gennaio 1951 a dicembre 1991 e sono stati elaborati in modo da mostrare la frequenza delle classi di stabilità in funzione delle classi di velocità del vento, come riportato nella seguente tabella.

Le condizioni meteorologiche della stazione di Pisa S. Giusto sono caratterizzate dalla preponderanza della classe di stabilità D, che determina situazioni di neutralità, seguite da condizioni di stabilità e turbolenza termodinamica assente, corrispondenti alla classe F+G.

| Classi di stabilità atmosferica | Ripartizione delle frequenze di velocità del vento (Pisa S. Giusto) | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≤0.5 m/s [%] | 0.5-2.5 m/s [%] | 2.5-4.0 m/s [%] | 4.0-6.5 m/s [%] | 6.5-12.0 m/s [%] | > 12.0 m/s [%] | Cumulativo [%] |
| A | 1.9 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **2.8** |
| B | 2.5 | 2.3 | 2.7 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | **8.3** |
| C | 0.0 | 0.6 | 2.0 | 3.2 | 0.2 | 0.0 | **6.1** |
| D | 11.5 | 6.2 | 6.3 | 9.7 | 6.6 | 0.4 | **40.7** |
| E | 0.0 | 1.4 | 4.8 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | **7.2** |
| F+G | 24.0 | 8.0 | 1.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **33.6** |
| Nebbie | 1.0 | 0.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | **1.3** |
| **1951-1991** | **40.9** | **19.3** | **18.0** | **14.6** | **6.8** | **0.4** | **100.0** |

**Tabella 47 - Classi di Stabilità di Pasquill-Gifford per Classe di Velocità**

### *2.4.5. Rumore*

#### *2.4.5.1. Descrizione e classificazione acustica del territorio*

Il Comune di Cascina ha provveduto, con deliberazione n. 62 del 28.09.2006, alla classificazione acustica del territorio comunale prevista all'art. 6 del DPCM 1 marzo 1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi".

Nella Tabella 48 seguente, per ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio, sono riportati i valori limiti di immissione, ovvero 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.

| Classe di destinazione d'uso del territorio | | Limite diurno Leq (A) | Limite notturno Leq (A) |
|---|---|---|---|
| **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 |

**Tabella 48 – Valori limite di immissione per ciascuna classe di territorio**

Nella Tabella 49 seguente, per ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio sono riportati i valori limite di emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa.

| Classe di destinazione d'uso del territorio | | Limite diurno Leq (A) | Limite notturno Leq (A) |
|---|---|---|---|
| **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 |

**Tabella 49 – Valori limite di emissione per ciascuna classe di territorio**

L'area ove insiste la discarica controllata è stata classificata in classe VI "area esclusivamente industriale".

In generale per le zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze, da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB(A) per il Leq(A) durante il periodo diurno;
- 3 dB(A) per il Leq(A) durante il periodo notturno.

Anche se per aree esclusivamente industriali non trova applicazione il criterio differenziale, poiché il più vicino ricettore sensibile si trova in area V "area prevalentemente industriale", nella valutazione si è preso in considerazione anche il rispetto del criterio differenziale.

# 3. CICLI PRODUTTIVI ED ATTIVITA' PRODUTTIVE

Le attività IPPC che la società Ecofor Service S.p.A. attualmente svolge all'interno dell'impianto denominato discarica *Tiro a Segno* sono quelle relative alla nuova vasca destinata ad accogliere rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabili, secondo quanto previsto dalla normativa D.M. 27 settembre 2010 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Inoltre a seguito dell'aggiornamento dell'atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, avvenuto con D.D. n. 294 del 27/01/2011 della Provincia di Pisa, la stessa società Ecofor Service S.p.A. è stata autorizzata a smaltire all'interno dell'impianto di discarica Rifiuti Contenenti Amianto (RCA).

Il progetto in esame prevede l'ampliamento in elevazione della discarica, mediante ricarico sommitale, con modifica dell'estradosso di coltivazione dei rifiuti, che viene portato dagli attuali 17.5 m s.l.m. autorizzati a 21.0 m s.l.m., corrispondenti ad una ulteriore volumetria utile ai conferimenti di circa 44000 $m^3$, corrispondenti a circa 58520 t di rifiuti (considerando la densità effettiva registrata per il sito pari a 1.33 $t/m^3$). Con il progetto in esame, viene inoltre modificato il pacchetto di copertura definitiva autorizzato, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, costituito da un geocomposito bentonitico, con un altro elemento sintetico, ovvero una geomembrana in HDPE di spessore 2.0 mm, che presenta maggiori garanzie prestazionali sul lungo periodo, oltre che migliori caratteristiche idrauliche.

Al fine di quantificare i flussi di massa in entrata ed in uscita dall'attività considerata è stato fatto esplicito riferimento ai dati indicati nella Relazione tecnica di progetto.

## 3.1. La discarica

Nella Nuova vasca della discarica *Tiro a Segno* possono essere conferiti rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile.

Alle lettere a), b) e c) del punto 5.2 "Prescrizioni relative ai rifiuti conferiti" contenute nell'Allegato A alla D.D. n. 1661 del 21/04/2010 della Provincia di Pisa, viene indicato quanto segue:

a) "*Dovranno essere conferiti esclusivamente rifiuti non pericolosi a basso contenuto organico ed elencati nell'appendice 1 che rispettano i limiti di accettabilità definiti dal DM 03/08/2005 per le discariche per non pericolosi, ad eccezione del parametro DOC per il quale il limite da rispettare è di 50 mg/l*.
b) *Nell'ambito della caratterizzazione del rifiuto ai fini dell'accettabilità in discarica dovranno essere determinati sul tal quale anche parametri TOC e BTEX, OLI minerali da C10 a C40*.
c) *I fanghi di dragaggio potranno essere conferiti in discarica solo se palabili e con un contenuto massimo di acqua del 60%"*.

Sono tassativamente vietati tutti i conferimenti di rifiuti di cui all'art. 6, comma 1, del D.lgs. 36/03, cioè quelli sommariamente classificati come pericolosi, inerti, liquidi, infiammabili ed esplosivi.

Con D.D. n. 294 del 27/01/2011 (aggiornamento A.I.A. rilasciata con D.D. n.1661 del 21/04/2010 della stessa Provincia) l'Amministrazione Provinciale di Pisa, tenuto conto che la normativa in materia di discariche D.lgs. 36/2003 e D.M. 27/09/2010 prevede la possibilità di smaltimento rifiuti contenti amianto in discariche per rifiuti non pericolosi, ha autorizzato, con prescrizioni, al conferimento di RCA nella discarica *Tiro a Segno*. Nella cella monodedicata possono essere quindi conferiti rifiuti contenenti amianto classificati con il codice CER 170605. Nello stesso atto viene riportato che altre tipologie di rifiuti contenenti amianto potranno essere conferite, solo se preventivamente sottoposte a processi di trattamento, ai sensi del D.M. n. 248 del 29/07/2004, e con valori conformi alla tabella 1, verificati presso l'impianto di trattamento.

Nella seguente tabella sono riportati i Codici CER ammessi in discarica con atto di Autorizzazione Integrata Ambientale n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i..

| |
|---|
| **01 rifiuti derivanti da prospezione, estrazione da miniera o cava, nonché dal trattamento fisico o chimico di minerali** |
| **01 01 rifiuti prodotti dall'estrazione di minerali** |
| 010101 rifiuti da estrazione di minerali metalliferi |
| 010102 rifiuti da estrazione di minerali non metalliferi |
| **0104 rifiuti prodotti da trattamenti chimici e fisici di minerali non metalliferi** |
| 010408 scarti di ghiaia e pietrisco, diversi da quelli di cui alla voce 010407 |
| 010409 scarti di sabbia e argilla |
| 010412 sterili ed altri residui del lavaggio e della pulitura di minerali, diversi da quelli di cui alle voci 010407 e 010411 |
| 010413 rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 01 04 07 |
| **06 rifiuti dei processi chimici inorganici** |
| **0603 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di sali, loro soluzioni e ossidi metallici** |
| 060314 sali e loro soluzioni, diversi da quelli di cui alle voci 060311 e 060313 |
| 060316 ossidi metallici, diversi da quelli di cui alla voce 060315 |
| **0606 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di prodotti chimici contenenti zolfo, dei processi chimici dello zolfo e dei processi di desolforazione** |
| 060603 rifiuti contenenti solfuri, diversi da quelli di cui alla voce 060602 |
| **0609 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di prodotti fosforosi e dei processi chimici del fosforo** |
| 060904 rifiuti prodotti da reazioni a base di calcio, diversi da quelli di cui alla voce 060903 |
| **10 rifiuti prodotti da processi termici** |
| **1001 rifiuti prodotti da centrali termiche ed altri impianti termici (tranne 19)** |
| 100101 ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia (tranne le polveri di caldaia di cui alla voce 100104) |
| 100105 rifiuti solidi prodotti da reazioni a base di calcio nei processi di desolforazione dei fumi |

| |
|---|
| 100115 ceneri pesanti, scorie e polveri di caldaia prodotte dal coincenerimento, diverse da quelli di cui alla voce 100114 |
| 100119 rifiuti prodotti dalla depurazione dei fumi, diversi da quelli di cui alle voci 100105, 100107 e 100118 |
| 100124 sabbie dei reattori a letto fluidizzato |
| 100125 rifiuti dell'immagazzinamento e della preparazione del combustibile delle centrali termoelettriche a carbone |
| **1002 rifiuti dell'industria del ferro e dell'acciaio** |
| 100201 rifiuti del trattamento delle scorie |
| 100202 scorie non trattate |
| 100208 rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 10 02 07 |
| 100210 scaglie di laminazione |
| **1005 rifiuti della metallurgia termica dello zinco** |
| 100501 scorie della produzione primaria e secondaria |
| **1006 rifiuti della metallurgia termica del rame** |
| 100601 scorie della produzione primaria e secondaria |
| **1007 rifiuti della metallurgia termica di argento, oro e platino** |
| 100701 scorie della produzione primaria e secondaria |
| **1008 rifiuti della metallurgia termica di altri minerali non ferrosi** |
| 100809altre scorie |
| **1009 rifiuti della fusione di materiali ferrosi** |
| 100903 scorie di fusione |
| 100906 forme e anime da fonderia non utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 100905 |
| 100908 forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 100907 |
| **1010 rifiuti della fusione di materiali non ferrosi** |
| 101003 scorie di fusione |
| 101006 forme e anime da fonderia non utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 101005 |
| 101008 forme e anime da fonderia utilizzate, diverse da quelle di cui alla voce 101007 |
| **1011 rifiuti della fabbricazione del vetro e di prodotti di vetro** |
| 101103 scarti di materiali in fibra a base di vetro |
| 101110 scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico, diverse da quelle di cui alla voce 101109 |
| 101116 rifiuti prodotti dal trattamento dei fumi, diversi da quelli di cui alla voce 101115 |
| 101120 rifiuti solidi prodotti dal trattamento in loco degli effluenti, diversi da quelli di cui alla voce 101119 |
| **1012 rifiuti della fabbricazione di prodotti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione** |
| 101201 scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico |
| 101206 stampi di scarto |
| 101208 scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico) |
| 101212 rifiuti delle operazioni di smaltatura diversi da quelli di cui alla voce 101211 |
| **12 rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica** |
| **1201 rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastiche** |
| 120101 limatura e trucioli di materiali ferrosi |
| 120103 limatura e trucioli di materiali non ferrosi |
| 120105 limatura e trucioli di materiali plastici |
| 120113 rifiuti di saldatura |

| |
|---|
| **15 rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)** |
| **1502 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi** |
| 150202 assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose |
| **16 rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco** |
| **1603 prodotti fuori specifica e prodotti inutilizzati** |
| 160304 rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303 |
| **1611 scarti di rivestimenti e materiali refrattari** |
| 161102 rivestimenti e materiali refrattari a base di carbone provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161101 |
| 161104 altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103 |
| 161106 rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105 |
| **17 rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)** |
| **1705 terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio** |
| 170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503 |
| 170506 fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 170505 |
| 170508 pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07 |
| **1706 materiali isolanti e materiali da costruzione contenenti amianto** |
| 170604materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 17 06 01 e 17 06 03 |
| 170605 materiali da costruzione contenenti amianto |
| **1709 altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione** |
| 170904 rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903 |
| **19 rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale** |
| **1901 rifiuti da incenerimento o pirolisi di rifiuti** |
| 190102 materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti |
| 190112 ceneri pesanti e scorie, diverse da quelle di cui alla voce 190111 |
| **1903 rifiuti stabilizzati/solidificati** |
| 190305 rifiuti stabilizzati diversi da quelli di cui alla voce 190304 |
| 190307 rifiuti solidificati diversi da quelli di cui alla voce 190306 |
| **1910 rifiuti prodotti da operazioni di frantumazione di rifiuti contenenti metallo** |
| 191001 rifiuti di ferro e acciaio |
| 191002 rifiuti di metalli non ferrosi |
| **1913 rifiuti prodotti dalle operazioni di bonifica di terreni e risanamento delle acque di falda** |
| 191302 rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191301 |
| 191304fanghi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191303 |
| **20 rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata** |
| **2002 rifiuti prodotti da giardini e parchi (inclusi i rifiuti provenienti da cimiteri)** |
| 200202 terra e roccia |

**Tabella 50 – Codici CER ammessi in discarica con D.D. n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i.**

Oltre ai suddetti codici CER, a seguito di specifiche richieste della società Ecofor Service S.p.A., gli Enti competenti hanno concesso il conferimento in discarica di singoli flussi di rifiuti, aventi codici CER diversi da quelli precedentemente autorizzati.

I conferimenti di rifiuti all'interno della discarica in oggetto sono iniziati nel luglio del 2010.

Nella seguente tabella si riportano i quantitativi di rifiuto conferiti da luglio 2010 a dicembre 2016, suddivisi per mese e per tipologia (RCA e RSI).

| **Anno** | **Mese** | **Totale** | **RCA** | | **RSI** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **t** | **t** | **%** | **t** | **%** |
| **2010** | Luglio | 1139.62 | | 0.0% | 1139.62 | 100.0% |
| | Agosto | 530.78 | | 0.0% | 530.78 | 100.0% |
| | Settembre | 1180.52 | | 0.0% | 1180.52 | 100.0% |
| | Ottobre | 270.88 | | 0.0% | 270.88 | 100.0% |
| | Novembre | 1429.57 | | 0.0% | 1429.57 | 100.0% |
| | Dicembre | 628.68 | | 0.0% | 628.68 | 100.0% |
| **2011** | Gennaio | 403.96 | | 0.0% | 403.96 | 100.0% |
| | Febbraio | 5389.76 | 11.18 | 0.2% | 5378.58 | 99.8% |
| | Marzo | 885.96 | 476.04 | 53.7% | 409.92 | 46.3% |
| | Aprile | 1884.06 | 1485.70 | 78.9% | 398.36 | 21.1% |
| | Maggio | 3417.26 | 2836.38 | 83.0% | 580.88 | 17.0% |
| | Giugno | 3274.20 | 2883.38 | 88.1% | 390.82 | 11.9% |
| | Luglio | 5579.34 | 4956.58 | 88.8% | 622.76 | 11.2% |
| | Agosto | 9909.78 | 5104.23 | 51.5% | 4805.55 | 48.5% |
| | Settembre | 7452.94 | 4066.58 | 54.6% | 3386.36 | 45.4% |
| | Ottobre | 4888.54 | 2966.06 | 60.7% | 1922.48 | 39.3% |
| | Novembre | 3573.56 | 2290.66 | 64.1% | 1282.90 | 35.9% |
| | Dicembre | 3300.99 | 2655.61 | 80.4% | 645.38 | 19.6% |
| **2012** | Gennaio | 2252.48 | 1643.80 | 73.0% | 608.68 | 27.0% |
| | Febbraio | 1639.42 | 1037.00 | 63.3% | 602.42 | 36.7% |
| | Marzo | 3639.02 | 2385.84 | 65.6% | 1253.18 | 34.4% |
| | Aprile | 3661.24 | 1555.00 | 42.5% | 2106.24 | 57.5% |
| | Maggio | 13477.94 | 3555.42 | 26.4% | 9922.52 | 73.6% |
| | Giugno | 10330.86 | 3860.91 | 37.4% | 6469.95 | 62.6% |
| | Luglio | 4355.12 | 3567.22 | 81.9% | 787.90 | 18.1% |
| | Agosto | 5545.24 | 2791.02 | 50.3% | 2754.22 | 49.7% |
| | Settembre | 3329.78 | 2544.62 | 76.4% | 785.16 | 23.6% |
| | Ottobre | 4938.98 | 3225.20 | 65.3% | 1713.78 | 34.7% |
| | Novembre | 3201.56 | 2339.28 | 73.1% | 862.28 | 26.9% |
| | Dicembre | 1704.92 | 1504.92 | 88.3% | 200.00 | 11.7% |
| **2013** | Gennaio | 1963.80 | 1377.92 | 70.2% | 585.88 | 29.8% |
| | Febbraio | 1887.98 | 1476.60 | 78.2% | 411.38 | 21.8% |
| | Marzo | 1510.64 | 1203.88 | 79.7% | 306.76 | 20.3% |
| | Aprile | 1305.52 | 1145.60 | 87.8% | 159.92 | 12.2% |
| | Maggio | 2916.20 | 2657.68 | 91.1% | 258.52 | 8.9% |

| Anno | Mese | Totale | RCA | | RSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | t | t | % | t | % |
| | Giugno | 3994.56 | 2460.44 | 61.6% | 1534.12 | 38.4% |
| | Luglio | 4629.26 | 1978.24 | 42.7% | 2651.02 | 57.3% |
| | Agosto | 2643.66 | 1581.64 | 59.8% | 1062.02 | 40.2% |
| | Settembre | 2703.00 | 1877.12 | 69.4% | 825.88 | 30.6% |
| | Ottobre | 3041.44 | 1233.64 | 40.6% | 1807.80 | 59.4% |
| | Novembre | 2347.28 | 1368.06 | 58.3% | 979.22 | 41.7% |
| | Dicembre | 4695.56 | 1647.58 | 35.1% | 3047.98 | 64.9% |
| **2014** | Gennaio | 2283.84 | 1320.62 | 57.8% | 963.22 | 42.2% |
| | Febbraio | 1285.70 | 862.02 | 67.0% | 423.68 | 33.0% |
| | Marzo | 3272.68 | 905.64 | 27.7% | 2367.04 | 72.3% |
| | Aprile | 5680.52 | 904.44 | 15.9% | 4776.08 | 84.1% |
| | Maggio | 3603.46 | 1272.68 | 35.3% | 2330.78 | 64.7% |
| | Giugno | 1687.72 | 1137.30 | 67.4% | 550.42 | 32.6% |
| | Luglio | 2099.04 | 1686.68 | 80.4% | 412.36 | 19.6% |
| | Agosto | 1122.63 | 754.92 | 67.2% | 367.71 | 32.8% |
| | Settembre | 2328.74 | 1966.00 | 84.4% | 362.74 | 15.6% |
| | Ottobre | 2581.84 | 1569.08 | 60.8% | 1012.76 | 39.2% |
| | Novembre | 1785.76 | 867.50 | 48.6% | 918.26 | 51.4% |
| | Dicembre | 2876.38 | 1145.60 | 39.8% | 1730.78 | 60.2% |
| **2015** | Gennaio | 2035.90 | 875.90 | 43.0% | 1160.00 | 57.0% |
| | Febbraio | 1499.48 | 773.30 | 51.6% | 726.18 | 48.4% |
| | Marzo | 4502.04 | 1266.34 | 28.1% | 3235.70 | 71.9% |
| | Aprile | 5854.96 | 1632.92 | 27.9% | 4222.04 | 72.1% |
| | Maggio | 8267.64 | 1435.00 | 17.4% | 6832.64 | 82.6% |
| | Giugno | 6219.33 | 2096.09 | 33.7% | 4123.24 | 66.3% |
| | Luglio | 6789.46 | 1485.42 | 21.9% | 5304.04 | 78.1% |
| | Agosto | 4105.74 | 1254.26 | 30.5% | 2851.48 | 69.5% |
| | Settembre | 8025.64 | 1624.66 | 20.2% | 6400.98 | 79.8% |
| | Ottobre | 6741.68 | 1902.30 | 28.2% | 4839.38 | 71.8% |
| | Novembre | 3901.88 | 1414.28 | 36.2% | 2487.60 | 63.8% |
| | Dicembre | 3798.48 | 1675.84 | 44.1% | 2122.64 | 55.9% |
| **2016** | Gennaio | 3372.36 | 948.70 | 28.1% | 2423.66 | 71.9% |
| | Febbraio | 2596.52 | 850.38 | 32.8% | 1746.14 | 67.2% |
| | Marzo | 3729.00 | 114.22 | 3.1% | 3614.78 | 96.9% |
| | Aprile | 2703.96 | 1504.02 | 55.6% | 1199.94 | 44.4% |
| | Maggio | 2607.56 | 1242.72 | 47.7% | 1364.84 | 52.3% |
| | Giugno | 1906.02 | 955.16 | 50.1% | 950.86 | 49.9% |
| | Luglio | 2772.29 | 1466.34 | 52.9% | 1305.95 | 47.1% |
| | Agosto | 3424.63 | 1360.20 | 39.7% | 2064.43 | 60.3% |
| | Settembre | 5772.60 | 1691.58 | 29.3% | 4081.02 | 70.7% |
| | Ottobre | 4698.32 | 1197.42 | 25.5% | 3500.90 | 74.5% |
| | Novembre | 2740.00 | 1608.86 | 58.7% | 1131.14 | 41.3% |
| | Dicembre | 2702.48 | 1765.62 | 65.3% | 936.86 | 34.7% |

| Anno | Mese | Totale | RCA | | RSI | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | t | t | % | t | % |
| TOTALE | | 278232.12 | 126285.03 | 45.4% | 151.947.09 | 54.6% |

**Tabella 51 - Quantitativo rifiuti conferiti in discarica**

### *3.1.1. Stato autorizzato*

Nel corso del 2006 è stato stipulato un Protocollo d'intesa tra la Provincia di Pisa, la comunità di Ambito Area Pisana ATO 3 – Rifiuti, il Comune di Cascina e la società Ecofor Service S.p.A. per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o Bonifica, ripristino ambientale e gestione *post mortem* dell'area già adibita a discarica, che prevede contestualmente un recupero volumetrico per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi.

In questo contesto è stato predisposto un progetto, spinto al livello esecutivo, atto a inserire i lavori di bonifica del lotto A+B+C+D in un più ampio contesto, che comprendesse anche i lavori di chiusura del lotto E adiacente ed una rimodellazione generale della colmata, finalizzata a conferire all'ammasso di rifiuti una morfologia tale da mitigare le condizioni di impatto ambientale ed allo stesso tempo garantire un ulteriore periodo attivo della discarica, in grado di permettere il reperimento delle risorse finanziarie necessarie all'esecuzione dei lavori.

Il progetto è stato approvato con D.D. n. 5655 del 19/12/2008 della provincia di Pisa; tale approvazione è stata recepita dal comune di Cascina con Delibera della G.C. n. 4 del 13/01/2009.

I criteri generali del progetto riguardano la messa in sicurezza permanente dei lotti A+B+C+D ed il recupero ambientale e paesaggistico di tutta l'area, che viene realizzato attraverso la creazione di una nuova vasca che collega i due corpi di discarica esistenti (lotti A+B+C+D e lotto E).

La messa in sicurezza dei lotti A+B+C+D è finalizzata a garantire una migliore protezione ambientale dei terreni e delle acque dal contatto con i rifiuti smaltiti soprasuolo, adeguando i presidi di protezione della discarica, con particolare riferimento al ciclo di produzione del percolato, a quanto fissato dalla normativa di settore (D.lgs. 36/2003).

La nuova vasca, destinata ad accogliere rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile, è stata realizzata in parte sui lotti A+B+C+D fino a collegarsi al lotto E, interessando parte della viabilità interna della discarica. La realizzazione della nuova vasca ha assunto la funzione di collegare i due corpi di discarica, creando un corpo unico che meglio si presta per un recupero ambientale e paesaggistico di tutta l'area.

#### 3.1.1.1. Messa in sicurezza di lotti A+B+C+D

Gli interventi realizzati per la messa in sicurezza della discarica hanno previsto:

- copertura superficiale finale idonea a limitare drasticamente l'infiltrazione di acque meteoriche entro l'ammasso dei rifiuti e quindi la produzione di percolato con particolare attenzione ai rischi di fuoriuscita di liquido dalle scarpate;
- realizzazione di un sistema forzato di estrazione dai pozzi di raccolta del percolato, collegato ad un nuovo sistema fognario di trasporto alla stazione di stoccaggio e caricamento, assieme alla quantificazione e modalità di gestione dei flussi di percolato da estrarre, con la finalità di realizzare una barriera attiva nei confronti della falda;
- ottimizzazione del sistema di monitoraggio delle acque sotterranee.

#### 3.1.1.2. Nuova vasca

La nuova vasca è stata realizzata utilizzando gli spazi disponibili all'interno del perimetro della discarica, ed è andata a sovrapporsi per una porzione sui vecchi rifiuti dei lotti A+B+C+D, e per un'altra piccola porzione nel tratto occupato dalla viabilità interna compresa fra il corpo A+B+C+D ed il lotto E.

Le dimensioni del progetto sono riassunte nella seguente tabella:

| **Lotti** | | **Superfici** | **Volumi rifiuti** |
|---|---|---|---|
| | | **$m^2$** | **$m^3$** |
| **A+B+C+D** | | 29600 | 210000 |
| **E** | | 15800 | 86500 |
| **Nuova vasca** | Sovrapposizione lotto A+B+C+D | 15100 | |
| | Sovrapposizione lotto E | 9200 | |
| | Zona di espansione | 1600 | |
| | Totale | 25900 | 170000 |

**Tabella 52 – Dimensioni del progetto**

La nuova vasca è stata realizzata in sopraelevazione rispetto al p.c. circostante, al fine di mantenere un franco superiore a 2.0 m al di sopra della quota di massima escursione della falda (punto 2.4.2 D.lgs. 36/2003).

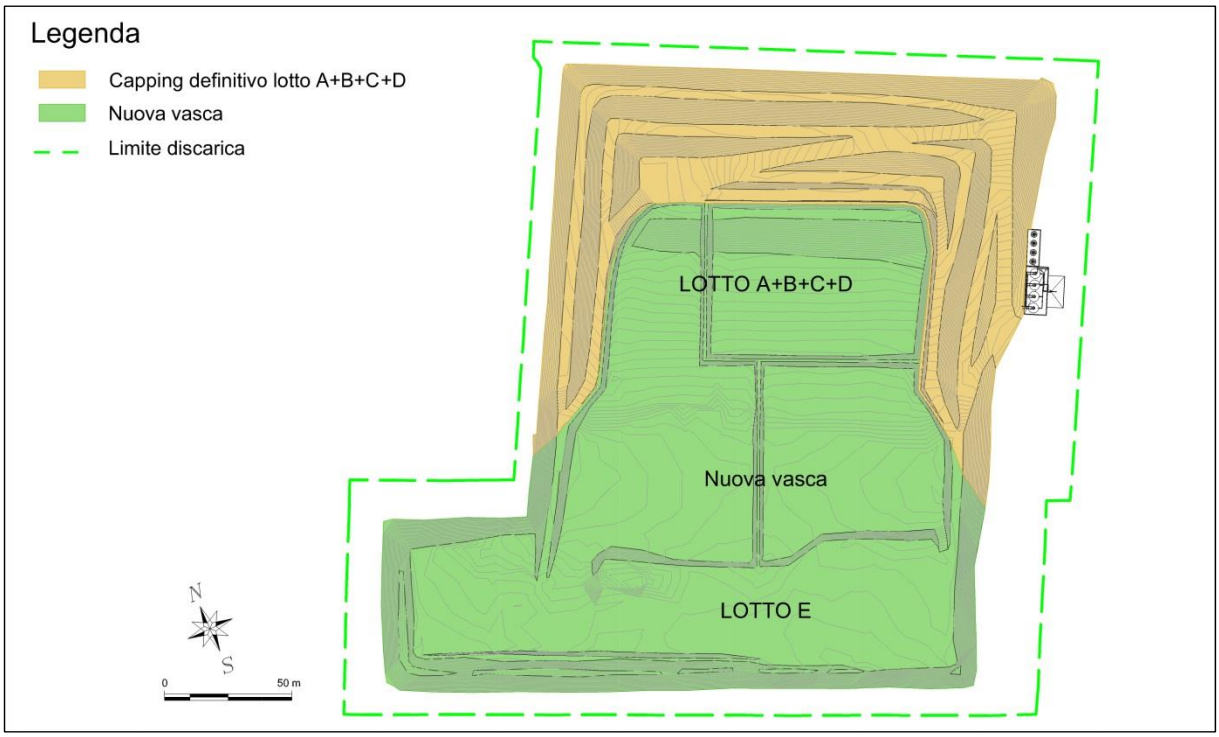


**Figura 47 – Planimetria con sviluppo nuova vasca**

Il sistema di impermeabilizzazione della nuova vasca è stato realizzato, oltre che da una impermeabilizzazione in argilla compattata delle pareti e del fondo, anche da un elemento sintetico costituito da una geomembrana in HDPE dello spessore di 2.0 mm, così come espressamente indicato nel D.lgs. 36/2003.

La nuova vasca è stata dotata di un sistema di drenaggio del percolato sul fondo, realizzato sulla quasi totalità del fondo della nuova vasca con un dreno planare costituito da ghiaia arrotondata a bassa componente calcarea di diametro 40/100 mm, integrato da una serie di tubazioni drenanti in HDPE che collettano il percolato nei due punti di estrazione.

Il sistema di estrazione del percolato è costituito da due pozzi, realizzati mediante tubazioni in HDPE, collocati rispettivamente in corrispondenza dei lati ovest ed est della nuova vasca, nel tratto compresa fra i due corpi discarica esistenti. I due pozzi di estrazione sono stati completati con l'introduzione di pompe sommerse dotate di un sistema automatico per il controllo dell'azionamento, tale da garantire il mantenimento del livello del percolato sul fondo discarica con un battente massimo di 30 cm.

Il sistema di trasporto del percolato della nuova vasca è stato strutturato utilizzando parte delle strutture già poste in opera per la gestione del percolato del lotto E, e parte realizzato ex novo. Il sistema di trasporto è stato collegato con una nuova stazione di stoccaggio e caricamento della capacità pari a 480 $m^3$. Tale volumetria è stata realizzata attraverso l'inserimento di n. 4 serbatoi in vetroresina della capacità di 120 $m^3$ ciascuno per un totale di 480 $m^3$. I 4 serbatoi sono stati disposti all'interno di un bacino di contenimento in modo da

poter contenere l'eventuale sversamento di fluidi di 1/3 delle volumetrie disponibili. In adiacenza ai contenitori di stoccaggio è stata localizzata la zona di caricamento delle autocisterne.

La copertura definitiva autorizzata, da realizzare sulle porzioni di discarica oggetto di nuovo conferimento, sostanzialmente conforme a quanto previsto dal D.lgs. 36/03, risulta costituita, dal basso verso l'alto, dai seguenti elementi:

- strato di regolarizzazione di circa 30 cm;
- strato drenante, che interesserà esclusivamente le scarpate e i gradoni laterali, costituito da un geocomposito drenante, in sostituzione dello strato drenante in ghiaia di spessore 0,5 m previsto dal D.lgs. 36/2003;
- barriera a bassa conducibilità idraulica, realizzata con un geocomposito bentonitico di tipo interagugliato o cucito, con elevata resistenza allo scorrimento interno, in sostituzione della barriera minerale di spessore 0.5 m previsto dal D.lgs. 36/2003;
- strato di drenaggio delle acque meteoriche, costituito da un geocomposito in HDPE e protetto da due geosintetici filtranti termosaldati in poliestere-poliammide, in sostituzione dello strato drenante in ghiaia di spessore 0.5 m previsto dal D.lgs. 36/2003. Limitatamente alla scarpata lato sud della discarica è previsto la posa di una geogriglia di rinforzo;
- terreno vegetale (100 cm), per favorire lo sviluppo delle specie vegetali di copertura;
- gabbionate di sostegno al piede della discarica, al fine di limitare le problematiche di stabilità dei terreni di copertura, in corrispondenza delle maggiori pendenze delle scarpate della colmata.

Per quanto concerne il recupero paesaggistico ambientale, il progetto autorizzato si prefigge una maggiore integrazione tra l'area della discarica ed il paesaggio circostante, trasformando il rilevato attuale, in una collina rinverdita che costituirà un elemento di qualità paesistica, con in più la capacità di ricostruire un potenziale ecosistema capace di compensare e riequilibrare un territorio fortemente antropizzato e costituire una riserva per azioni future mirate ad una nuova utilizzazione dell'area.

Le linee generali del progetto di recupero paesaggistico hanno previsto un rimodellamento morfologico dei volumi delle colmate presenti, con la creazione di superfici sub pianeggianti poste nella parte sommatale della discarica e superfici a debole pendenza sui fianchi, al fine di consentire gli impianti vegetazionali e impedire lo slittamento e la rapida erosione del terreno di copertura. Relativamente al recupero vegetazionale, per la scelta delle essenze da impiantare, le linee progettuali hanno tenuto a riferimento la vegetazione dei vicini rilievi collinari su substrato argilloso. In linea generale il recupero vegetazionale prevedrà il completo rinverdimento della colmata con essenze arboree, arbustive ed erbacee, e la sistemazione delle aree perimetrali attraverso l'introduzione di essenze esclusivamente arboree, con la funzione di mitigazione degli impatti visivi e la creazione di corridoi ecologici.

#### 3.1.1.3. Cella smaltimento amianto

Nel dicembre 2010, la Ecofor Service S.p.A. ha presentato all'Amministrazione Provinciale di Pisa la richiesta di individuare, all'interno della nuova vasca, una nuova cella monodedicata destinata allo smaltimento di rifiuti contenenti amianto, con conseguente revisione del piano di coltivazione. La stessa Provincia di Pisa, con D.D. n. 294 del 27/01/2011 di Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, ha autorizzato il conferimento in discarica di rifiuti contenenti amianto, per una volumetria complessiva pari a 21600 $m^3$, tutti ricompresi nelle volumetrie già autorizzate.

Con la D.D. 4246 del 05/10/2011, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, la Provincia di Pisa ha autorizzato il conferimento in discarica di ulteriori 10000 $m^3$ di rifiuti contenenti amianto.

Con la D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, la Provincia di Pisa ha autorizzato al completamento delle volumetrie utili in discarica con RCA, la cui volumetria risulta quindi essere complessivamente pari a circa 143200 $m^3$, dei quali 31600 $m^3$ già individuati con precedenti atti autorizzativi ed ulteriori 111600 $m^3$ fino al completamento delle volumetrie utili già autorizzate. Il volume finale della discarica risulta strutturato attraverso n. 7 moduli gestionali, di cui n. 1 riservato ai RSI e n. 6 ai RCA. Tale variazione è consistita esclusivamente in una modifica gestionale dell'impianto, senza andare a variare né la volumetria di progetto né il profilo finale autorizzato della discarica.

#### 3.1.1.4. Completamento delle volumetrie residue della nuova vasca

La società Ecofor Service S.p.A. il 4 marzo 2016 ha presentato, a mezzo SUAP del Comune di Cascina, alla Regione Toscana - Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche, una proposta di modifica non sostanziale all'atto di AIA n. 1661 del 21/04/2010 ai sensi dell'art. 29-nonies comma 1 del D.lgs. 152/06 e s.m.i..

Nello specifico, da rilievi condotti sul sito in oggetto, è emersa la disponibilità di volumetrie eccedenti il quantitativo già autorizzato. Tali volumetrie, attualmente già presenti in discarica senza necessità di modifiche morfologiche, non derivavano da difformità realizzative rispetto a quanto autorizzato, ma da una sottostima, eseguita in sede di progettazione definitiva, della reale volumetria utile, che ha portato ad autorizzare un volume inferiore rispetto alle effettive disponibilità.

La proposta di modifica non sostanziale all'atto di AIA ha quindi permesso il conferimento di un quantitativo di rifiuti aggiuntivo di 24300 t, rispetto alle 255000 t già autorizzate, portando complessivamente il quantitativo di rifiuti smaltibili in discarica a 279300 t, ossia pari a 210000 $m^3$. La modifica si è prefissa esclusivamente lo scopo di poter completare le volumetrie effettivamente disponibili per la coltivazione, maggiori rispetto al valore previsto

dal progetto iniziale, evitando di mantenere all'interno del cavo di discarica un volume non sfruttato. La richiesta di modifica non sostanziale di AIA non prevede in alcun modo la costruzione di opere, la variazione della morfologia del sito o del profilo di discarica, da raggiungere al termine della coltivazione, rispetto a quanto già autorizzato e realizzato.

In data 13 maggio 2016 con protocollo n. 13159 il Comune di Cascina ha trasmesso alla società Ecofor Service S.p.A la comunicazione della Regione Toscana Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche, di presa d'atto delle modifiche non sostanziali proposte per la discarica del *Tiro a Segno*. Nel mese di giugno 2016 infine, la Regione Toscana, Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche con Decreto n. 4823 del 28/06/2016, ha rilasciato un aggiornamento della vigente AIA per modifica non sostanziale.

Con tale atto è previsto il conferimento di rifiuti fino al raggiungimento dei profili del progetto già autorizzato, per un quantitativo di rifiuti stimato di progetto pari a 210000 $m^3$, corrispondenti a 279300 t.

### *3.1.2. Stato di Progetto*

Le principali modifiche apportate con il progetto di sopraelevazione della discarica del *Tiro a Segno*, possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Modifica del profilo di abbandono della discarica, con innalzamento della quota di estradosso di coltivazione dei rifiuti dagli attuali 17.5 m s.l.m. fino ad una quota massima 21.0 m s.l.m.. Non verrà invece modificata l'impronta a terra della discarica, poiché l'ampliamento si esplica interamente mediante ricarico sommitale.
- Prolungamento della vita attiva della discarica, per completare le ulteriori volumetrie rese disponibili, stimabile in circa un anno.
- Modifica del capping definitivo, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, così da ottenere un migliore isolamento dei rifiuti nei confronti dell'ambiente esterno. La struttura delle coperture definitive risulterà in questo modo identica a quella già autorizzata per i lotti di discarica presenti all'interno del Comparto di Gello di Pontedera, di proprietà della stessa Ecofor Service S.p.A..
- Revisione del piano PSC con razionalizzazione del numero dei presidi di controllo ed introduzione di nuovi criteri per la determinazione di eventuale contaminazione da parte del percolato delle acque sotterranee. Individuazione di nuovi punti di monitoraggio della falda acquifera, presente nella formazione geologica dei Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina.

### 3.1.2.1. Sopraelevazione della colmata

La modifica al progetto approvato riguarda la sopraelevazione del corpo di discarica, fino a raggiungere, in corrispondenza del colmo, una quota pari a 21.0 m s.l.m..

Le superfici oggetto di sopraelevazione sono limitate alla porzione di colmo del progetto di discarica già approvato e risultano pari a circa 19921 $m^2$. Non saranno oggetto di sopraelevazione le aree che sono attualmente già interessate dal capping definitivo, ossia parte dei lotti A+B+C+D, connessi con le opere di messa in sicurezza permanente del sito di discarica.

Allo stato attuale le volumetrie effettivamente disponibili per la discarica risultano pari a 210000 $m^3$, corrispondenti a circa 279300 t. L'incremento volumetrico che si intende realizzare, con il passaggio della quota di colmo dagli attuali 17.5 m s.l.m. a 21.0 m s.l.m., risulterà pari a 44000 $m^3$ (circa 58520 t), portando di fatto il volume complessivo della discarica a 254000 $m^3$, corrispondenti a circa 337820 t di rifiuti, considerando la densità effettiva calcolata per la discarica pari a 1.33 $t/m^3$.

Le dimensioni del progetto sono riassunte nella seguente tabella:

| **Nuova vasca** | **Superfici** | **Volumi** | **Tonnellate** |
|---|---|---|---|
| | **$m^2$** | **$m^3$** | **t** |
| Nuova vasca autorizzata | 25900 | 210000 | 279300 |
| Sopraelevazione | 19921 | 44000 | 58520 |
| **Totale** | | **254000** | **337820** |

**Tabella 53 – Dimensioni del progetto**

La conformazione finale del profilo della colmata presenta una pendenza delle scarpate in linea con quanto già autorizzato, introducendo un nuovo gradone intermedio alla quota di 15.0 m s.l.m., che costituisce una viabilità secondaria per una migliore gestione complessiva del sito nella fase di post gestione.

L'incremento delle volumetrie legate alla soprelevazione della colmata di discarica consentirà di prolungare la vita attiva dell'impianto di smaltimento per un periodo pari a circa un anno.

La fattibilità del progetto di sopraelevazione della discarica è stata verificata attraverso uno specifico studio geotecnico (*Relazione Geotecnica* redatta dall'Ing. Mauro Signorini, allegata al Progetto) che ha riguardato le verifiche di stabilità del complesso dei rifiuti, secondo le nuove geometrie di abbancamento, ed i relativi cedimenti indotti sul fondo. In particolare, relativamente ai cedimenti attesi, è stato verificato che il franco minimo dalla falda si mantenga sempre, anche a seguito della consolidazione, superiore ai 3 m e che i manti di argilla ed i teli sintetici in HDPE non soffrano dall'eccessiva distorsione indotta dal carico di rifiuti. Le pendenze residue del fondo infine, a seguito dei cedimenti, risultano tali da non compromettere in alcun modo l'efficienza del sistema di collettamento delle acque filtranti attraverso il corpo rifiuti.

Il progetto di sopraelevazione prevede che l'innalzamento della quota di estradosso di coltivazione dei rifiuti, dagli attuali 17.5 m s.l.m. fino a quota 21.0 m s.l.m., avvenga in un'unica fase gestionale, con la coltivazione del modulo RCA7, realizzato come ricarico dei sottostanti moduli di coltivazione RS1, RCA3, RCA4, RCA5 e RCA6. Nella seguente figura è possibile osservare la collocazione del nuovo modulo gestionale RCA7, rispetto alla colmata autorizzata.

La colmatazione della discarica avverrà con la stessa tipologia di rifiuti che attualmente vengono smaltiti nella discarica. Il progetto non prevede infatti l'introduzione di nuovi codici CER, rispetto a quanto già autorizzato.

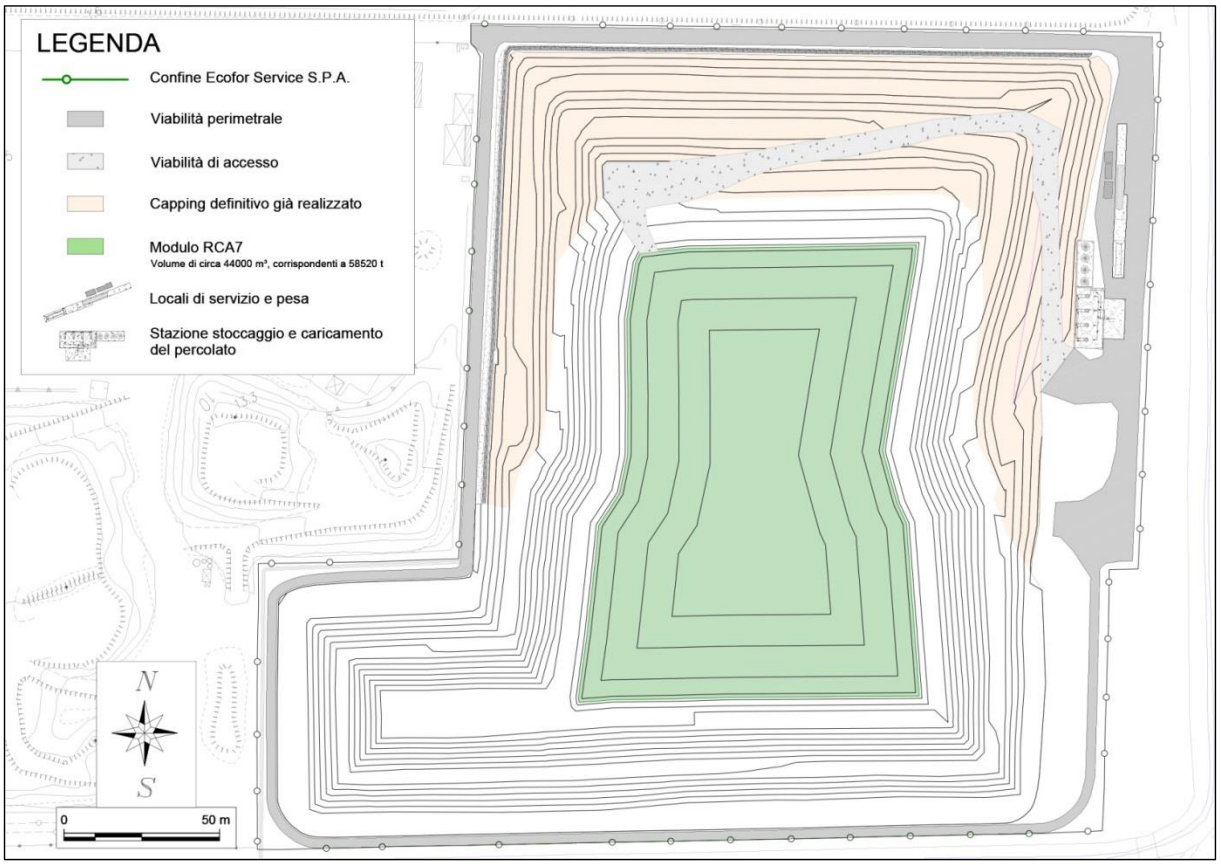


**Figura 48 – Nuovo modulo gestionale RCA7**

### *3.1.2.2. Modifica al pacchetto di copertura*

Con il rilascio dell'atto di AIA, al punto 5 *Prescrizioni Tecniche Gestionali*, punto 5.1 *prescrizioni generali*, del rapporto istruttorio allegato alla Determina Dirigenziale della Provincia di Pisa, il pacchetto di copertura definitiva è stato modificato nella maniera seguente:

*C) Per quanto attiene la copertura finale differentemente da quanto proposto dal Gestore e descritto al punto 2.5 dovranno essere realizzate come segue:*

- *in considerazione della tipologia di rifiuti conferiti lo strato di regolarizzazione, previsto di circa 30 cm, dovrà essere ridotto a valori minimi;*
- *sopra il geocomposito bentonitico dovrà essere posto uno strato di argilla di almeno 30 cm mediamente compattata in modo da aumentarne la protezione.*

Con il progetto in esame si intende apportare una modifica al pacchetto di copertura, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, costituito da un geocomposito bentonitico, con un altro elemento sintetico, ovvero una geomembrana in HDPE di spessore 2.0 mm.

Tale sostituzione interesserà esclusivamente le porzioni in scarpata della colmata, mentre nella porzione sommitale verrà mantenuto il pacchetto di impermeabilizzazione originario, in cui la funzione di barriera impermeabile resta affidata al geocomposito bentonitico.

L'utilizzo di una geomembrana all'interno del pacchetto di copertura finale è già previsto, secondo le indicazioni contenute nel D.lgs. 36/2003, per gli impianti di discarica per rifiuti pericolosi ad integrazione della barriera sommitale minerale in argilla.

Il progetto definitivo approvato per la discarica del *Tiro a Segno* ha previsto, seguendo il principio di sostituzione per equivalenza, l'utilizzo di un geocomposito bentonitico al posto della barriera minerale in argilla. L'utilizzo di una geomembrana in HDPE in sostituzione del geocomposito bentonitico presenta maggiori garanzie prestazionali sul lungo periodo, oltre che migliori caratteristiche idrauliche, sia nei confronti delle infiltrazioni di acque meteoriche che rispetto alla diffusione di eventuali gas nell'atmosfera. La presente proposta tecnica costituisce quindi una modifica migliorativa di quanto già approvato per il capping di copertura definitivo.

Di seguito sono riportate le sezioni tipo della struttura delle coperture definitive che si intendono realizzare, sia per le porzioni in scarpata che per la parte sommitale della discarica. Nella porzione in scarpata, sopra allo strato di regolarizzazione dei rifiuti, la copertura definitiva è costituita dai seguenti elementi, in successione dal basso verso l'alto:

- strato di regolarizzazione;
- geocomposito drenante del percolato;
- geomembrana HDPE da 2.0 mm;
- geocomposito drenante delle meteoriche;
- geocomposito di rinforzo;
- riporto di terreno con spessore ≥ 1.0 m.

Nella porzione sommitale della discarica, sopra allo strato di regolarizzazione dei rifiuti, la copertura definitiva è costituita invece dai seguenti elementi, dal basso verso l'alto:

- strato di regolarizzazione;
- geocomposito drenante del percolato;
- geocomposito bentonitico;
- riporto di argilla mediamente compattata con spessore di 0.3 m;

- geocomposito drenante delle meteoriche;
- riporto di terreno con spessore ≥ 0.7 m.

#### *3.1.2.3. Recupero ambientale e di inserimento paesaggistico*

I criteri di inserimento paesaggistico dell'impianto sono dettagliatamente descritti all'interno del Piano di Recupero ambientale della discarica, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell' AIA, a cui si rimanda per un maggior livello di dettaglio.

Le opere per il recupero finale del sito della discarica sono tutte indirizzate verso il migliore inserimento paesaggistico del sito che, nella sua evoluzione, assumerà una conformazione plano-altimetrica e una morfologia finale che sarà oggetto delle opere a verde finalizzate al suo reinserimento nel tessuto paesaggistico complessivo dell'area.

Il progetto di recupero ambientale e di inserimento paesaggistico si relaziona con la morfologia finale della discarica, con le dimensioni ed i limiti dell'area interessata, col contesto paesaggistico prevalente dell'area di influenza della discarica e con le regole ed i criteri per il recupero ambientale e l'inserimento paesaggistico.

Le principali regole e criteri che ha seguito il progetto sono quelli della necessità di una adeguata copertura vegetale della discarica, la realizzazione di opere a verde caratterizzate da formazioni arbustive finalizzate a deconnotare la regolarità del corpo discarica e la necessità di utilizzare formazioni arboree lineari per aumentare il grado di articolazione.

Nella seguente figura è riportato un estratto del planivolumetrico del recupero ambientale.

**Figura 49 –Planivolumetrico di recupero ambientale ed inserimento paesaggistico**

### *3.1.2.4. Revisione del sistema di monitoraggio delle acque sotterranee*

A seguito della Relazione conclusiva relativa all'installazione Ecofor Service – Discarica Tiro a Segno (maggio 2016), emessa dal Dipartimento ARPAT di Pisa, in data 18 luglio 2016, dalla quale erano emerse alcune criticità, relative ad elevate concentrazione di Arsenico rilevate nelle acque sotterranee prelevate dai pozzi N1, N2, N3, la Società Ecofor Service S.p.A. ha incaricato TerreLogiche S.r.l. di Campiglia Marittima (LI) di eseguire uno studio idrogeochimico e isotopico al fine di verificare l'eventuale presenza di contaminazioni da percolato e di valutare la possibile origine naturale di tale specie. Lo studio è stato svolto in collaborazione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR (IGG) con cui la stessa TerreLogiche S.r.l. ha in atto una convenzione di ricerca triennale su tematiche ambientali (Prot. IGG-CNR n. 1449 del 3/6/2015).

Le risultanze di tale studio hanno permesso inoltre di trarre utili indicazioni relativamente alla revisione del sistema di monitoraggio delle acque di sottosuolo presenti al di sotto della discarica.

Per lo studio in esame sono stati considerati i dati raccolti nei monitoraggi realizzati sull'impianto a partire dal 2001 assieme a quelli raccolti in una campagna ad hoc, realizzata nel novembre 2016 che ha coinvolto anche pozzi esterni all'area della discarica, con la

determinazione di parametri chimici e isotopici aggiuntivi rispetto a quelli previsti dai controlli di routine. Oltre alla raccolta ed analisi di campioni di acque sotterranee, è stato realizzato uno studio delle carote estratte dai piezometri N1, N2 e N3, per ottenere la ricostruzione stratigrafica di dettaglio dell'area, definire gli ambienti deposizionali ed individuare gli orizzonti macroscopicamente e microscopicamente più ricchi di sostanze organiche o ossidi metallici su cui realizzare test di cessione per verificare l'eventuale naturale propensione degli stessi a rilasciare metalli o altre specie.

Di seguito si riportano in estrema sintesi le principali indicazioni emerse dallo studio realizzato ed in particolare le implicazioni sulla razionalizzazione del sistema di monitoraggio ed i criteri per individuare prontamente un eventuale contaminazione delle acque di sottosuolo da parte del percolato della discarica.

Il contesto geologico, idrogeologico e geochimico, presente nell'intorno della discarica del Tiro a Segno, ha evidenziato che la composizione della maggior parte delle acque intercettate dai presidi di controllo è il risultato di molteplici processi quali mixing, processi redox e dalla interazione con orizzonti particolari, quali le torbe, o con presenza di gesso, sali, ossidi e solfuri metallici, la cui reciproca importanza varia nel tempo e nello spazio. Ne risulta una marcata variabilità delle acque, sia come facies idrochimica, sia come tenore di sali disciolti. È questo il caso, ad esempio, dei piezometri PM3, PM7, PM9, PM17, S1 e S4, per le cui acque si osservano, appunto, marcate variazioni composizionali e di salinità complessiva.

Solo per pochi piezometri si osserva una buona omogeneità composizionale delle acque (ad esempio PM1, PM16, PM15, PM4, PM12, PM10 e S6). Si sottolinea però che tale omogeneità è relativa solo alla composizione del singolo punto di controllo e non a tutto l'insieme, trattandosi, come evidenziato in precedenza, di acque con caratteristiche differenti sia per facies idrochimica, sia per salinità; ne consegue la necessità di dover valutare separatamente i livelli di controllo e di guardia per ciascun piezometro. Ne consegue che se da un lato l'omogeneità composizionale permetterebbe una congrua definizione di Limiti di Controllo e Limiti di Guardia, le lente circolazioni evidenziate, rendono in realtà tali orizzonti, e le acque in essi ospitate, poco adatte per una rapida individuazione delle eventuali fuoriuscite di percolato.

Certamente un aiuto nella valutazione di questo tipo di problematiche deriva dall'integrazione delle tecniche isotopiche. Infatti, anche se i percolati della discarica Tiro a Segno presentano tenori in trizio meno elevati di quanto solitamente riscontrato in altri impianti, è comunque possibile, una distinzione chiara tra le acque sotterranee ed i campioni di percolato prelevati dai pozzi identificati con la sigla PA, PB, PC, PD e Coacervo in base al contenuto in trizio e, in parte, ai rapporti isotopici $\delta^2H/\delta^{18}O$.

I livelli interessati dai piezometri della rete di monitoraggio, sono tutti attestati su orizzonti che solo localmente manifestano, come detto, una certa circolazione, mentre nel loro complesso,

i sedimenti che costituiscono il sottosuolo dell'area, possono essere inquadrati come acquitardi, non vi è, in sostanza, la presenza di un vero e proprio acquifero negli orizzonti intercettati dai piezometri, fatta eccezione per il Pozzo Area, il quale si attesta probabilmente *nelle ghiaie dei Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina*, ossia nel primo vero acquifero presente nell'area in esame.

Gli obbiettivi della revisione del piano di monitoraggio risultano pertanto i seguenti:

- Individuare prontamente eventuali rilasci di percolato;
- Monitorare e proteggere l'acquifero ospitato nelle ghiaie.

Per soddisfare il primo punto, viste le caratteristiche idrogeologiche e geochimiche del sito, si ritiene necessario procedere con l'ottimizzazione della rete di monitoraggio mantenendo il controllo su una selezione dei piezometri ad oggi in esercizio in modo da mantenere il monitoraggio sui termini estremi del dominio composizionale incontrato e su alcuni dei piezometri che hanno evidenziato una maggiore circolazione e la presenza di mescolamenti tra i termini estremi, mantenendo al contempo il presidio di ogni lato dell'impianto.

Prendendo in considerazione tali necessità e le caratteristiche mostrate dai vari piezometri si propone di mantenere nella routine di controllo i piezometri PM1, PM3, PM9, PM10, PM15, PM17, N1, N2.

Mentre si ipotizza l'esclusione rispetto al piano attuale dei piezometri PM2, PM4, PM7, PM12, PM16, S1, S4, S6, N3.

Nella planimetria riportata in Figura 50 sono identificati i piezometri di monitoraggio connessi con la successione sedimentaria più superficiale, che continueranno ad essere oggetto di campionamento ed analisi, oltre a quelli che saranno oggetto di dismissione.

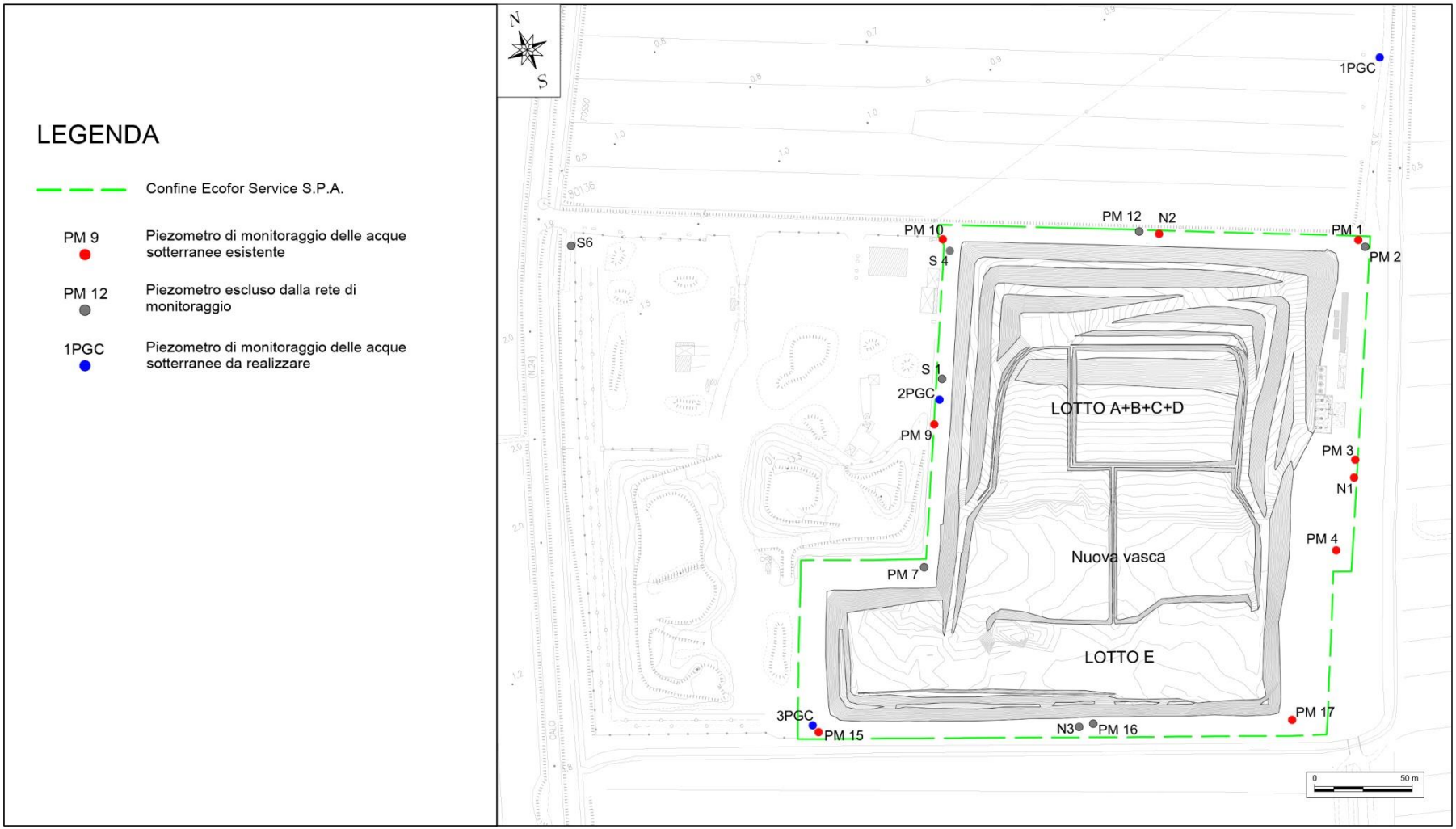


**Figura 50 – Planimetria con ubicazione piezometri di monitoraggio**

Per implementare il controllo delle acque ospitate nell'acquifero in ghiaie si propone di abbandonare il controllo del Pozzo Area, del quale non è stato possibile raccogliere informazioni certe circa stratigrafia e completamento e di utilizzare tre nuovi punti di controllo attestati nelle ghiaie in oggetto ed ubicati in modo tale da ottenere un assetto con un pozzo a monte idrogeologico e due a valle rispetto alla discarica.

Nella planimetria di Figura 50 sono identificati i piezometri di controllo dalla falda idrica profonda.

Viste le caratteristiche geochimiche mostrate dalle acque degli orizzonti più superficiali, fermo restando l'esecuzione dei controlli analitici previsti in AIA, il controllo della presenza di contaminazione potrà essere eseguito con efficacia considerando gli indicatori isotopici, in particolare il trizio, e avendo cura di controllare i rapporti tra quest'ultimo e le specie chimiche più conservative quali il Cloro**,** al fine di verificare se ad aumenti dell'attività trizio, vero tracciante del percolato, corrispondano incrementi della concentrazione di Cl (probabile contatto con percolato) o diminuzioni/stabilità dello stesso (probabile apporto meteorico ricco in trizio). Questo tipo di controllo permetterà di ovviare alla scarsa efficacia che comporterebbe la determinazione di livelli di controllo (LC) e di guardia (LG) sui singoli parametri chimici, di per sé soggetti ad ampie variazioni per ragioni non legate alle attività dell'impianto.

Considerando i valori di trizio rilevati fino ad oggi, risultano valori massimi dell'attività trizio di circa 7 UT (PM10 – 18/5/2012), come visto esclusivamente correlati ad apporti meteorici; è dunque ragionevole adottare un sistema di controllo che consideri come soglia di attenzione valori di trizio maggiori di 8 UT. All'eventuale raggiungimento di tale soglia l'individuazione di un eventuale contaminazione da percolato, piuttosto che di un apporto meteorico, potrà essere effettuata considerando la concentrazione dello ione Cl, ossia:

a) All'aumentare del trizio corrisponde un incremento della concentrazione in Cl al di sopra dei 2 meq/L (circa 70 mg/L) – possibile contaminazione da percolato;
b) All'aumentare del trizio non corrisponde un parallelo incremento della concentrazione in Cl, o comunque non si superano i 2 meq/L – possibile ingresso di acqua meteorica ricca in trizio.

Per tenori in trizio inferiori ad 8 UT non sarà necessaria nessuna particolare attenzione. L'esemplificazione grafica di quanto detto è riprodotta nella Figura 51 seguente, nella quale vengono distinti quattro campi di esistenza. L'ipotesi del punto a) è individuata dal campo rosso 4, al cui verificarsi si ritiene possibile la presenza di una contaminazione da percolato. Diversamente, nei domini numerati da 1 (bassi valori di trizio e Cl), 2 (alti valori in trizio ma basso Cl – apporti meteorici) e 3 (bassi valori in trizio alte concentrazioni di Cl), non si hanno segnali di interazione delle acque con il percolato.

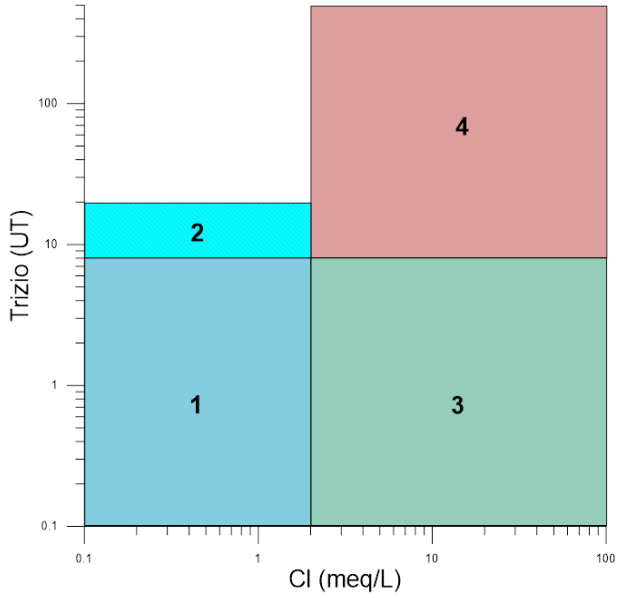


**Figura 51 - Schema grafico per l'individuazione di contaminazioni da percolato. Per valori di trizio maggiori di 8 UT si possono avere due situazioni opposte individuate dal campo 2 (T>8 UT, Cl< 2meq/L - apporti meteorici ricchi in T) e dal campo 4 (T>8 UT, Cl>2 meq/L – al crescere di T aumenta anche il Cl, possibile interazione con percolato). I campi 1 e 3 (T<8 UT) non destano alcun tipo di attenzione**

Diversamente, sulle acque dell'acquifero profondo, delle quali è ipotizzabile una buona stabilità composizionale, saranno determinati LC e LG sui singoli parametri presenti in AIA dopo un congruo periodo di osservazione tale da permettere la raccolta di un set di dati statisticamente significativo, inserendo i parametri isotopici ($\delta^2H$, $\delta^{18}O$, trizio) nel protocollo analitico. I parametri isotopici potranno essere utilizzati come indicatori della contaminazione anche prima della definizione dei vari LC e LG.

Si ritiene invece di scarsa utilità, ai fini della individuazione di contaminazioni da percolato, proseguire nel monitoraggio delle specie organiche che, come visto in precedenza, sono pressoché sempre inferiori ai limiti analitici nei reflui della discarica e non possono pertanto essere considerati traccianti della contaminazione da percolato. Considerazioni analoghe, circa l'efficacia nel permettere l'individuazione di questo tipo di contaminazioni, possono essere fatte anche per i metalli, ne consegue che questi parametri possano essere controllati solo per finalità legate alla verifica della qualità delle acque. Per tale motivo riteniamo che le analisi trimestrali di queste specie siano da ritenersi non necessarie per gli scopi di un monitoraggio votato al pronto riconoscimento di eventuali contaminazioni e proponiamo che la cadenza di controllo sia portata ad una frequenza annuale, con l'eliminazione dei metalli e delle specie che hanno fino ad oggi evidenziato una percentuale di ND maggiore dell'80%, ossia Cd, Cr VI, Hg e F.

Schematicamente la nuova rete di monitoraggio che proponiamo di utilizzare e le specifiche analitiche da adottare possono essere riassunte come segue:

- ✓ Piezometri della rete di monitoraggio dell'acquitardo: PM1, PM3, PM9, PM10, PM15, PM17, N1, N2;
- ✓ Pozzi per il monitoraggio dell'acquifero nelle ghiaie: 3 nuovi pozzi (1PGC, 2PGC, 3PGC).

I tre nuovi pozzi afferenti all'acquifero profondo comprendono il pozzo che sarà realizzato a servizio della zona produttiva per il riciclaggio, ambito nuovi insediamenti UTOE 40 (1PGC), che costituirà il presidio di controllo a monte della discarica e due nuovi piezometri a valle idrogeologica dell'impianto Figura 50.

Su questi presidi di controllo proponiamo di seguire il programma analitico sintetizzato nella seguente Tabella 54 che sarà eseguito mantenendo le metodiche analitiche utilizzate nel piano di monitoraggio in vigore.

| **Parametro** | **U.M.** | **Frequenza di controllo** |
|---|---|---|
| Altezza della falda prima dello spurgo | m | Trimestrale |
| Altezza della falda dopo lo spurgo | m | Trimestrale |
| Concentrazione ione idrogeno | pH | Trimestrale |
| Temperatura | °C | Trimestrale |
| Conduttività | µS/cm a 20°C | Trimestrale |
| Ossidabilità Kübel | mg/l ($O_2$) | Trimestrale |
| | | |
| Cloruri ($Cl^-$) | mg/l | Trimestrale |
| Solfati ($SO_4^=$) | mg/l | Trimestrale |
| Bicarbonato ($HCO_3^-$) | mg/l | Trimestrale |
| Potassio ($K^+$) | mg/l | Trimestrale |
| Sodio ($Na^+$) | mg/l | Trimestrale |
| Calcio ($Ca^{2+}$) | mg/l | Trimestrale |
| Magnesio ($Mg^{2+}$) | mg/l | Trimestrale |
| Azoto ammoniacale ($NH_4^+$) | mg/l | Trimestrale |
| Azoto nitroso ($NO_2^-$) | mg/l | Trimestrale |
| Azoto nitrico ($NO_3^-$) | mg/l | Trimestrale |
| | | |
| Ferro (Fe) | mg/l | Trimestrale |
| Manganese (Mn) | mg/l | Trimestrale |
| Arsenico (As) | mg/l | Trimestrale |
| Boro (B) | mg/l | Trimestrale |
| | | |
| Rame (Cu) | mg/l | Annuale |
| Cromo (Cr) totale | mg/l | Annuale |
| Cromo III | mg/l | Annuale |
| Nichel (Ni) | mg/l | Annuale |
| Piombo (Pb) | mg/l | Annuale |
| Zinco (Zn) | mg/l | Annuale |
| | | |

| Parametro | U.M. | Frequenza di controllo |
|---|---|---|
| Richiesta biochimica di ossigeno (BOD5) | mg/l ($O_2$) | Annuale |
| Carbonio organico totale (TOC) | mg/l | Annuale |
| I.P.A. totali | mg/l | Annuale |
| Cianuri ($CN^-$) | mg/l | Annuale |
| | | |
| Alifatici alogenati cancerogeni | | Annuale |
| Tribromometano | mg/l | Annuale |
| 1,2-Dibromoetano | mg/l | Annuale |
| Dibromoclorometano | mg/l | Annuale |
| Bromodiclorometano | mg/l | Annuale |
| Alifatici clorurati cancerogeni | | Annuale |
| Clorometano | mg/l | Annuale |
| Triclorometano | mg/l | Annuale |
| Cloruro di vinile | mg/l | Annuale |
| 1,2 dicloroetano | mg/l | Annuale |
| 1,1 dicloroetilene | mg/l | Annuale |
| Tricloroetilene | mg/l | Annuale |
| Tetracloroetilene | mg/l | Annuale |
| Esaclorobutadiene | mg/l | Annuale |
| Alifatici clorurati non cancerogeni | | Annuale |
| 1,1-dicloroetano | mg/l | Annuale |
| 1,2-dicloroetilene | mg/l | Annuale |
| 1,2 dicloropropano | mg/l | Annuale |
| 1,1,2-tricloroetano | mg/l | Annuale |
| 1,2,3-tricloropropano | mg/l | Annuale |
| 1,1,2,2-tetracloroetano | mg/l | Annuale |
| Fenoli | mg/l | Annuale |
| Pesticidi fosforati | mg/l | Annuale |
| Pesticidi totali | mg/l | Annuale |
| Solventi organici aromatici | mg/l | Annuale |
| Solventi organici azotati | mg/l | Annuale |
| Solventi organici clorurati | mg/l | Annuale |
| | | |
| $\delta^2H$ | ‰ vs SMOW | Semestrale |
| $\delta^{18}O$ | ‰ vs SMOW | Semestrale |
| Trizio | U.T. | Semestrale |

**Tabella 54 - Programma analitico proposto per il nuovo piano di monitoraggio.**

### 3.2. Ciclo produttivo

Il ciclo produttivo della discarica *Tiro a Segno* può essere rappresentato col diagramma a blocchi presente nella seguente figura:

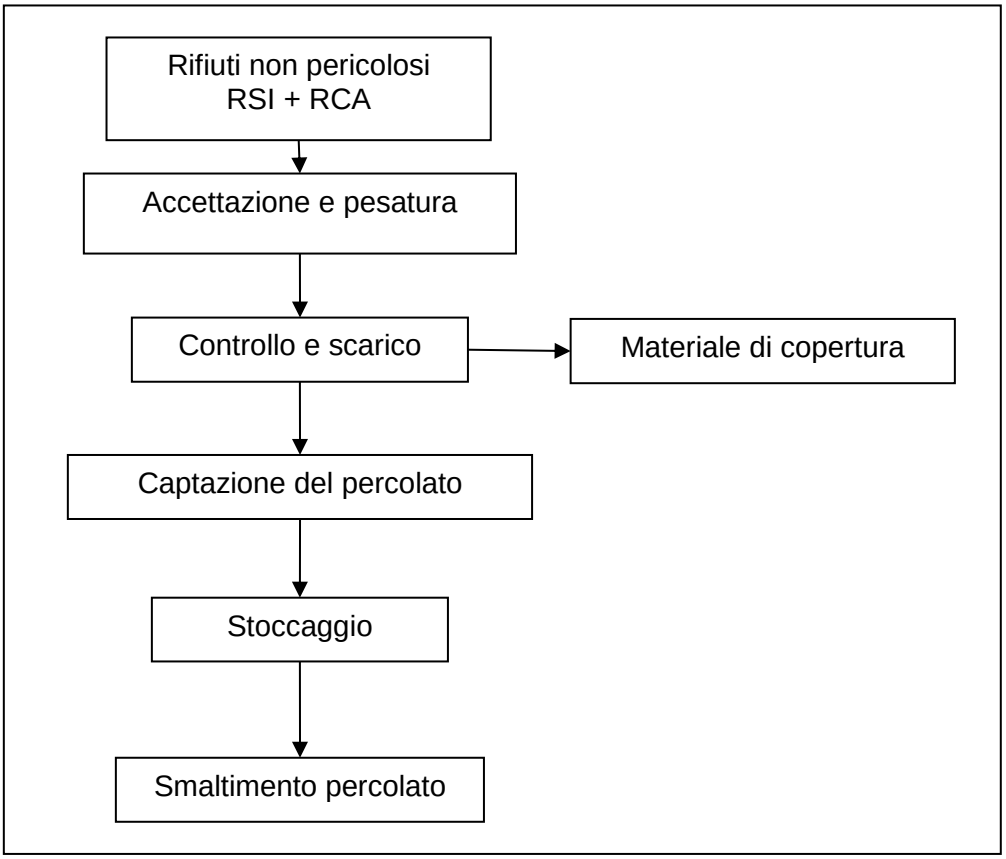


**Figura 52 - Schema a blocchi dell'attività della discarica**

Vista la tipologia di rifiuti conferiti, ovvero rifiuti a basso tenore di sostanza organica, i volumi di biogas attesi saranno sostanzialmente trascurabili e, comunque, tali da non giustificare la realizzazione di un impianto di captazione e combustione del biogas.

Poiché l'attività della discarica, in quanto sito di interramento controllato dei rifiuti, non è una attività che realizza un prodotto in quanto tale, ma riceve del rifiuto dall'esterno e lo custodisce evitando la contaminazione dell'ambiente, la scheda C riporta quale capacità produttiva dell'impianto i rifiuti che vengono conferiti nella discarica stessa. Il deposito dei rifiuti contenenti amianto avviene direttamente all'interno della discarica, in celle appositamente ed esclusivamente dedicate ed è effettuato in modo da evitare la frantumazione dei materiali.

### 3.2.1. Modalità di conferimento dei rifiuti all'impianto

Le modalità di conferimento dei rifiuti all'impianto sono dettagliatamente descritte all'interno del Piano di Gestione Operativa della discarica, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell'AIA, a cui si rimanda per un maggior livello di dettaglio.

All'interno di tale documento vengono descritte le procedure adottate dalla Società in fase di omologa del rifiuto, i controlli effettuati prima del conferimento e durante le fasi di scarico, le disposizioni per l'accesso all'impianto da parte dei conferitori, le modalità di coltivazione ed infine la gestione delle non conformità.

### 3.2.2. Coltivazione

Una volta sottoposti alle operazioni di pesatura, verifica della documentazione di accompagnamento e verifica della qualità, i rifiuti ritenuti conformi vengono indirizzati al lotto di coltivazione aperto sulla discarica.

I rifiuti RSI essi vengono scaricati dagli automezzi nell'immediata vicinanza della zona di coltivazione e da qui sparsi nel lotto in strati di spessore non superiore a 50 cm. Nella fase specifica di smaltimento dei rifiuti si dovrà aver cura di omogeneizzare i rifiuti con scadenti qualità meccaniche (fanghi inorganici) con la massa degli altri rifiuti non pericolosi (terre di bonifica) in modo da evitare la formazione di barriere impermeabili e strati a ridotta resistenza.

Per quanto concerne i RCA, dato che il rifiuto viene sempre conferito confezionato secondo normativa e posto su pancali, la modalità di scarico e deposizione a dimora più opportuna ha imposto l'utilizzo di un mezzo gommato dotato di forche che preleva un collo alla volta dal pianale dell'automezzo, lo trasporta per il tratto che intercorre dall'automezzo stesso al fronte di discarica e lo pone a dimora senza danneggiare il confezionamento. Come autorizzato con la Determinazione Dirigenziale n. 294 del 27/01/2011, il deposito dei RCA sarà effettuato in modo da evitare il danneggiamento del confezionamento secondo normativa (D.M. 27/06/2010) e specialmente la frantumazione dei materiali. La zona di deposito sarà quotidianamente coperta con materiale appropriato che dovrà possedere una consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire; in particolare potranno essere utilizzati i rifiuti speciali non pericolosi in ingresso all'impianto che presentino adeguate caratteristiche al fine di realizzare la copertura giornaliera. Tali materiali dovranno realizzare uno strato di almeno 20 cm di spessore e costituiranno un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre. Sarà inoltre predisposta e conservata una mappa indicante la collocazione dei rifiuti contenenti amianto all'interno della discarica o dell'area. Nella copertura finale, una volta operato il recupero ambientale dell'area di discarica, l'area della cella non dovrà essere interessata da nessuna opera di escavazione ancorché

superficiale. Inoltre, il personale che condurrà le operazioni di smaltimento di tali rifiuti adotta i criteri di protezione e sicurezza previsti dalla normativa vigente (D.lgs. 15 agosto 1991 n° 277 e s.m.i. – D.lgs. 9 aprile 2008 n. 81).

Nella gestione della discarica, le superfici di coltivazione saranno minimizzate al fine di limitare i rischi di trasporto eolico dei rifiuti e le eventuali maleodoranze connesse con la presenza dei rifiuti stessi. In questa ottica si dovrà far ricorso a coperture provvisorie, eseguite con geomembrane o materiali simili, al termine di ogni fase gestionale.

### *3.2.3. Percolato*

#### *3.2.3.1. Struttura del sistema di estrazione e gestione*

Le problematiche relative alla gestione del percolato sono state affrontate in modo diverso a seconda che il percolato sia proveniente dal sistema di messa in sicurezza del lotto A+B+C+D (M.I.S.P.) o che sia proveniente dal lotto E e dai punti di estrazione che sono stati realizzati con l'allestimento della nuova vasca.

##### 3.2.3.1.1. Messa in sicurezza

Nella seguente Figura 53 è visibile lo schema del sistema di raccolta del percolato per i lotti denominati A+B+C+D, così come ricostruito dalla documentazione progettuale disponibile susseguitasi negli anni.

Con il progetto di messa in sicurezza è stato variato il sistema di gestione dell'estrazione del percolato della discarica, rendendolo automatico. I pozzi di estrazione sono stati dotati di una pompa sommergibile di estrazione e collegati ad un nuovo sistema fognario di trasporto. I pozzi A, B, C e D sono pozzetti in cls profondi circa 3.5 m capaci di contenere un volume di percolato di circa 20/25 $m^3$. Sono dotati di una pompa di estrazione sommergibile, sistemata sul fondo del pozzo e dotati di un sistema automatico per il controllo dell'azionamento, tale da garantire in condizioni operative standard il mantenimento del livello del percolato nella discarica più basso del livello di saturazione dei terreni argilloso limosi presenti in superficie. Ciascun pozzo è inoltre dotato di un sistema di rilevamento di super massimo, finalizzato a garantire la piena efficienza nel tempo del sistema di estrazione in continuo del percolato.

E' stato realizzato un sistema fognario in pressione per il convogliamento del percolato dai pozzi di raccolta alla stazione di stoccaggio. Tale fognatura collega i 4 pozzi perimetrali A, B, C e D con i serbatoi di accumulo, della capacità massima di 25 $m^3$ ciascuno. Tali serbatoi

sono in grado di far fronte ad un periodo di più giorni in cui non si procede all'allontanamento del percolato verso i centri di depurazione

Nel mese di aprile del 2013 la Ecofor Service S.p.A. ha istallato, nel pozzo P2, che costituisce uno dei punti di monitoraggio del battente di percolato all'interno dei lotti A+B+C+D, una elettropompa antideflagrante (prevalenza ~ 14 m), completa di sonde di livello a contatto e quadro elettrico di controllo. L'installazione di tale pompa consente di mantenere all'interno del pozzo un battente minimo e quindi ridurre il livello del percolato all'interno della vecchia colmata. Il percolato estratto dal pozzo P2 viene rilanciato con una tubazione in HDPE direttamente nel dreno di fondo vasca del lotto RS1, per poi essere raccolto ed avviato a depurazione assieme a quello prodotto nella Nuova vasca (Figura 54).

Nel quadro degli interventi per una migliore gestione del sistema di estrazione del percolato dai corpi discarica, nel mese di aprile del 2013 è stata migliorata l'identificazione dei punti di estrazione del percolato, apponendo un'apposita cartellonistica in corrispondenza dei manufatti, con la sigla identificativa di ciascun punto.

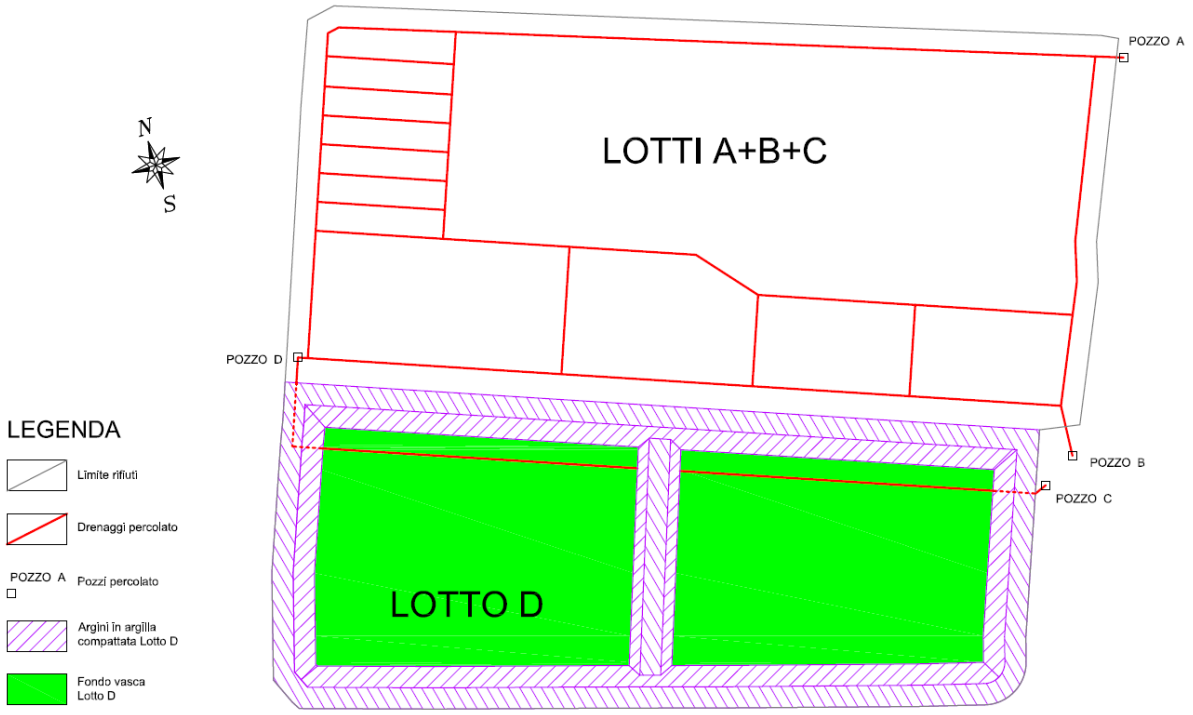


**Figura 53 – Planimetria schematica rete drenaggio lotti A+B+C+D**

### 3.2.3.1.2. Nuova vasca

Il sistema di drenaggio presente sul fondo del Lotto E per la raccolta del percolato è costituito da un letto drenante in ghiaia che convoglia il liquido verso due pozzetti (pozzo F e pozzo G)

disposti rispettivamente sullo spigolo Sud e nel tratto mediano dei restanti 2/3 del lato lungo. Tali pozzi sono dotati di pompe automatiche di estrazione.

Per quanto riguarda la nuova vasca, oltre al dreno planare di fondo vasca di spessore di 50 cm sono presenti una serie di tubazioni in HDPE di diametro DN315 (tubazioni principali) che collettano il percolato nei due punti di estrazione e ulteriori tubazioni in HDPE DN200 PN10 (drenaggi secondari) poste sulla parte in pendenza e sulla parte piana della vasca, con finalità di integrare il drenaggio di fondo.

Il sistema di estrazione del percolato della nuova vasca è costituito da due pozzi (PX e PY) realizzati mediante tubazioni in HDPE e collocati rispettivamente in corrispondenza dei lati Ovest ed Est della nuova vasca, nel tratto compreso fra i due corpi discarica esistenti.

Le pompe sono dotate di un sistema automatico per il controllo dell'azionamento tale da garantire il mantenimento di un livello minimo di percolato sul fondo discarica; il sistema prevede anche la presenza di una sonda di allarme che evidenzia l'instaurarsi di livelli particolarmente alti nei pozzi.

Per la gestione del percolato estratto dal lotto E e dalla nuova vasca è stata realizzata una nuova stazione di stoccaggio posizionata in adiacenza a quella esistente.

La nuova stazione di stoccaggio e caricamento è realizzata attraverso l'inserimento di n. 4 serbatoi in vetroresina della capacità di 120 $m^3$ ciascuno per un totale di 480 $m^3$.

Le due stazioni di stoccaggio sono dotate di un sistema di rilevamento automatico dei livelli del percolato all'interno dei serbatoi, che segnala al personale reperibile dell'azienda la necessità di predisporre lo svuotamento dei serbatoi tramite autocisterna.

All'interno dei serbatoi è posizionato anche un segnalatore di super massimo, corrispondente all'esaurimento delle volumetrie di stoccaggio nei serbatoi, con inibizione delle pompe di estrazione poste nei pozzi.

Nella Figura 54 seguente è presentata una planimetria con la schematizzazione della rete di trasporto e di stoccaggio del percolato della nuova vasca e dei lotti A+B+C+D.

La nuova vasca risulta inoltre dotata di una serie di pozzi di monitoraggio verticale, costituiti da una tubazione fessurata in HDPE PN16 ø 315, che potranno essere utilizzati come eventuale punto aggiuntivo rispetto agli esistenti pozzi PX e PY. Allo stato attuale sono presenti due pozzi, rispettivamente in corrispondenza dei lotti gestionali RCA2 ed RCA4, e due pozzi all'interno del lotto RCA6.

Nella Figura 54 è riportata anche l'esatta ubicazione dei due pozzi di estrazione del percolato.

Nel mese di aprile del 2013 è stata migliorata l'identificazione di tutti i pozzi con l'apposizione, nei pressi degli stessi, di cartelli recanti le sigle identificative.

Come riportato in precedenza, nel corso del 2015, è stato eseguito il taglio dell'arginello di separazione tra i moduli RCA4-RCA5 ed il Modulo RCA6, con la finalità di restituire la continuità idraulica a tutto il fondo vasca.

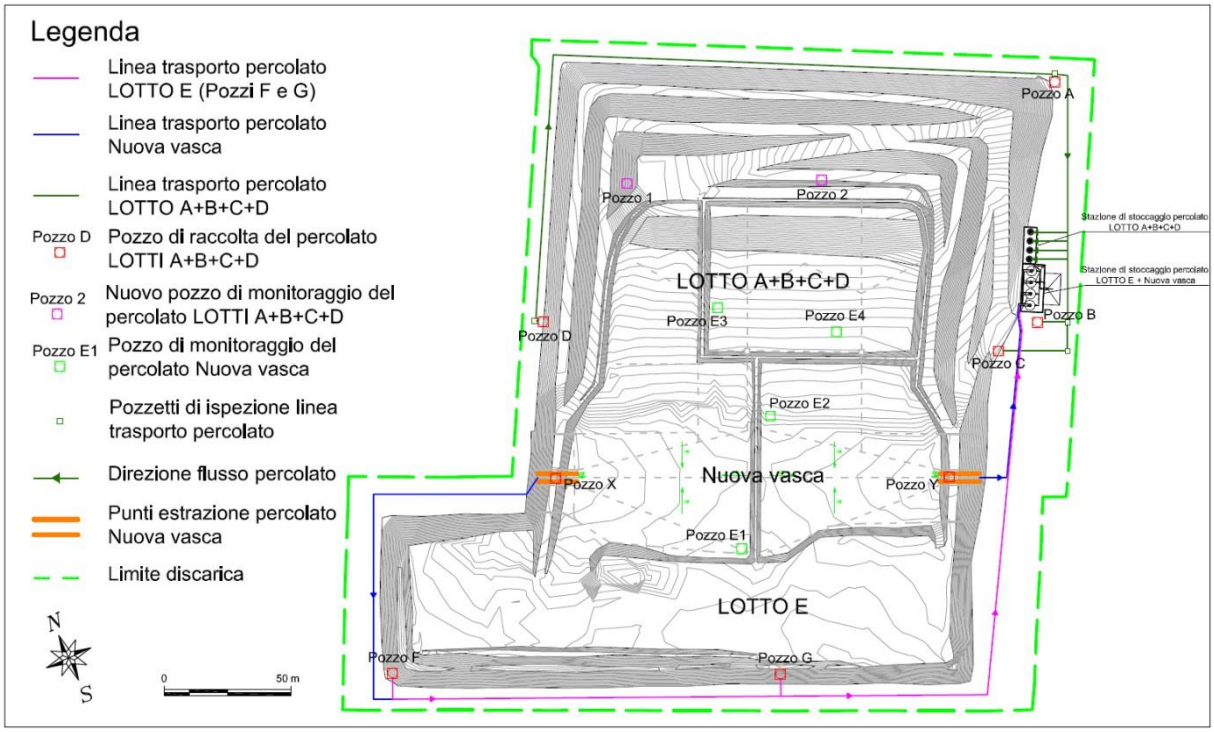


**Figura 54 – Planimetria schematica rete di trasporto del percolato e stazione di stoccaggio**

### *3.2.4. Apparecchiature*

#### *3.2.4.1. Apparecchiature per la messa a dimora dei rifiuti*

Per la messa a dimora dei rifiuti RSI e per i Rifiuti Contenenti Amianto (RCA) vengono utilizzati i seguenti macchinari diesel:

- Una pala gommata CAT 930 provvista di forche;
- Un escavatore cingolato CAT 325 (Euro 1) da 115 CV;
- Una pala meccanica cingolata CAT 963 (Euro 2), della potenza di 160 CV.

La pala gommata provvista di forche è utilizzata per la gestione dei rifiuti RCA, attraverso di essa si procede allo scarico dei mezzi di conferimento dell'amianto ed alla sistemazione all'interno della cella dedicata.

La pala cingolata invece provvede alla sistemazione degli RSI, dalla piazza in cui avviene lo scarico, all'antistante lotto di messa a dimora.

Infine l'escavatore cingolato provvede alla copertura dei rifiuti contenenti amianto ed alle coperture provvisorie dei restanti rifiuti.

Nell'attività di movimentazione e messa a dimora dei rifiuti sono coinvolti alcuni mezzi meccanici, pertanto abbiamo considerato come materie prime necessarie per l'attività della discarica anche i materiali utilizzati per l'attività e la manutenzione dei mezzi, in particolare i litri di oli lubrificanti e la quantità di carburante per autotrazione.

#### *3.2.4.2. Linea di captazione del percolato*

Il sistema di estrazione del percolato della Nuova vasca è costituito da due pozzi realizzati mediante tubazioni in HDPE, collocati rispettivamente in corrispondenza dei lati ovest ed est della nuova vasca, nel tratto compresa fra i due corpi discarica esistenti.

In corrispondenza della zona centrale dell'avvallamento di base è posizionato un pezzo speciale in HDPE, costituito da una tubazione DN1200 PN10 disposta orizzontalmente entro la quale confluiscono le tubazioni drenanti del fondo vasca.

Dal pezzo speciale partono due tubazioni in HDPE DN800 PN10, appoggiate sulla scarpata fino alla sommità, entro le quali sono localizzate le pompe di estrazione di tipo sommergibile in versione antideflagrante della potenza di 2.4 kW ciascuna e dotate di un sistema automatico per il controllo dell'azionamento tale da garantire il mantenimento del livello del percolato sul fondo discarica con un battente massimo di 30 cm.

Ogni pozzo è dotato di una pompa di estrazione del percolato dotata di sonde a galleggiante di attacco e stacco. Un'ulteriore sonda di allarme evidenzia la presenza di livelli particolarmente alti nei pozzi.

All'interno del box magazzino è mantenuta una pompa di riserva con le stesse caratteristiche tecniche descritte precedentemente. Essa verrà installata solo in caso di malfunzionamento di una delle pompe inserite nei pozzi di estrazione o nei casi di manutenzione. I tempi necessari per le operazioni di installazione della pompa di riserva risultano estremamente brevi e pari a circa 4 ore.

Il sistema di estrazione è collegato attraverso una fognatura interrata, ai 4 silos di stoccaggio posizionati nella porzione est del perimetro della discarica, di capacità complessiva 480 $m^3$.

Alla stessa stazione di stoccaggio confluisce anche il percolato estratto dai due pozzi attualmente esistenti sul lotto E.

Dalla stazione di stoccaggio il percolato viene trasportato verso gli impianti di trattamento su gomma, con autobotti della capacità di 30 $m^3$.

Nella gestione dell'impianto di discarica sono quindi presenti una serie di apparecchiature accessorie, costituite da pompe elettriche di rilancio installate nei pozzi di estrazione e nel sistema di stoccaggio e caricamento dei reflui di percolazione.

# 4. ENERGIA

## 4.1. I consumi della discarica

Nella tabella sottostante sono riportati i quantitativi complessivi del consumo di materie prime a partire dal 2010, tra le quali l'energia elettrica, il gasolio, l'olio lubrificante, l'acqua di rete, il terreno necessario per la realizzazione dello strato di regolarizzazione ed i teli HDPE laminati LDPE relativi alla gestione del nuovo lotto di discarica.

| Anno | Energia elettrica | Gasolio | Olio lubrificante | Acqua di rete | Terreno strato regolarizzazione | Telo HDPE laminato LDPE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | kWh | l | kg | l | $m^3$ | $m^2$ |
| Ottobre-Dicembre 2010 | - | - | - | 10000 | - | - |
| 2011 | 8681 | 48000 | 540 | | 900 | 4800 |
| 2012 | 8381 | 48000 | 540 | 9000 | 0 | 0 |
| 2013 | 8570 | 28000 | 350 | 9000 | 0 | 0 |
| 2014 | 13376 | 28000 | 350 | 11000 | 0 | 0 |
| 2015 | 11596 | 56000 | 700 | 10000 | 6746 | 8000 |
| 2016 | 12322 | 30000 | 390 | 21000 | 5440 | 0 |
| **TOTALE** | **62926** | **238000** | **2870** | **70000** | **13086** | **12800** |

**Tabella 55 – Consumo materie prime**

### *4.1.1. Consumo di Energia*

Le informazioni relative ai consumi energetici delle attività presenti nel sito della discarica del *Tiro a Segno* sono inserite nella *Scheda H*.

Per i processi della attività IPPC di discarica sono utilizzate le materie prime descritte nel paragrafo successivo.

La discarica presenta delle apparecchiature per una potenza nominale totale di 25 kW, costituite essenzialmente da pompe per la movimentazione del percolato e illuminazione di uffici e magazzino.

Durante l'anno 2016, il consumo di energia elettrica è stato pari a circa 12322 kWh.

Se si analizzano in dettaglio gli effettivi consumi di energia elettrica riferibili in modo diretto alla gestione della discarica si osserva che le necessità sono estremamente ridotte e riconducibili essenzialmente all'azionamento delle pompe di estrazione del percolato dai lotti, ed al sistema di caricamento dalla stazione di stoccaggio. Inoltre, l'ulteriore utilizzo di energia elettrica è legato alla necessità di realizzare una illuminazione adeguata lungo la viabilità

interna della discarica, percorsa dai mezzi di conferimento fino ai punti di scarico e dai mezzi addetti al trasporto del percolato.

I consumi indiretti invece, sono correlabili all'alimentazione dei locali servizi.

Nella discarica è previsto lo smaltimento esclusivo di rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabili e di RCA. In queste condizioni il biogas generato risulta povero sia in qualità che in quantità tanto da non prevedere un impianto di aspirazione del biogas e dell'installazione di motori per la produzione di energia elettrica.

L'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica produrrà esclusivamente la prosecuzione di tali consumi, per un ulteriore anno, fino all'esaurimento delle volumetrie approvate.

### *4.1.2. Altri consumi della discarica*

#### *4.1.2.1. Acqua di falda*

L'impianto di discarica, al momento dell'entrata in esercizio della nuova vasca, è stato allacciato alla rete idrica pubblica. I consumi di acqua indicati nella Tabella 55 sono esclusivamente quelli relativi agli usi igienici dei locali servizi (servizi igienici).

L'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica produrrà esclusivamente la prosecuzione di tali consumi per un ulteriore anno, fino all'esaurimento delle volumetrie approvate.

Durante l'anno 2016, il consumo acqua è stato pari a circa 21000 l.

I consumi idrici relativi ai servizi igienici, subiranno una drastica diminuzione con la chiusura dell'impianto, in quanto non è prevista la presenza fissa di operatori per il controllo della discarica nella fase di post mortem.

Con la chiusura definitiva della discarica attualmente in coltivazione e con la realizzazione del progetto di rinverdimento delle aree dell'impianto, il consumo idrico tenderà ad aumentare in conseguenza delle pratiche di irrigazione necessarie al sostentamento degli impianti vegetazionali, almeno per il primo periodo necessario all'attecchimento.

Per quanto concerne i fabbisogni relativi alla irrigazione degli impianti vegetazionali, si ritiene che il quantitativo di acqua potrà calare nel tempo. E' infatti necessario eseguire delle irrigazioni di sostegno soprattutto nei primi anni di vita, al fine di diminuire le fallanze. L'irrigazione verrà pertanto eseguita come impianto di soccorso in caso di andamento meteorologico sfavorevole.

Occorre comunque osservare che non tutta l'acqua che viene utilizzata per i processi irrigui è irrimediabilmente compromessa come risorsa, in quanto una quota parte viene restituita all'ambiente attraverso i processi di evapotraspirazione.

Il consumo di acqua per l'irrigazione di sostegno è valutabile in qualche mc giorno, nei periodi estivi.

#### *4.1.2.2. Carburanti ed olii*

I consumi di carburanti ed olii per autotrazione sono dovuti all'alimentazione ed alla manutenzione delle macchine operatrici che eseguono il servizio di messa a dimore dei rifiuti. I mezzi presenti in discarica sono costituiti allo stato attuale da una pala cingolata, che provvede alla sistemazione degli RSI, dalla piazza in cui avviene lo scarico, all'antistante lotto di messa a dimora. Per quanto concerne invece la gestione dei rifiuti RCA, i mezzi impiegati sono costituiti da una pala gommata KAT 930, provvista di forche, con la quale si procede allo scarico dei mezzi di conferimento dell'amianto ed alla sistemazione nella cella dedicata. Infine è presente un escavatore cingolato che provvede alla copertura dei rifiuti contenenti amianto ed alle coperture provvisorie dei restanti rifiuti.

L'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica produce esclusivamente la prosecuzione di tali consumi per un ulteriore anno, fino all'esaurimento delle volumetrie approvate, per poi ridursi notevolmente con la fase di gestione post mortem. In tale fase i consumi di carburante saranno direttamente correlabili ai mezzi che provvederanno ad interventi manutentivi sul sistema di copertura definitivo e agli sfalci delle erbe, da eseguirsi nelle fasi di maggior accrescimento.

Durante l'anno 2016, il consumo di carburante è stato di 30000 l mentre quello di olio è stato di 390 Kg.

#### *4.1.2.3. Materiali sintetici*

I materiali sintetici sono stati utilizzati nelle fasi di copertura provvisoria della discarica. Nel corso del 2016 è stata eseguita una parte della copertura provvisoria esclusivamente con il terreno di copertura, senza cioè mettere in opera la geomembrana LDPE.

Allo stato attuale, per quanto riguarda il lotto in cui vengono conferiti i RSI, non sono stati eseguiti interventi per la messa in opera delle coperture provvisorie, in quanto non sono state ancora raggiunte le quote definitive di progetto.

Per quanto riguarda invece la copertura provvisoria delle celle monodedicate alla coltivazione dell'amianto, il lato esterno del lotto RCA1 e le scarpate sud-occidentali dei lotti RCA3 ed RCA5 sono dotati di copertura provvisoria, costituita da uno strato di terra di

regolarizzazione sormontata da una telo in HDPE laminato LDPE mentre, per quanto riguarda i lotti RCA2, RCA4 e parte dei lotti RCA3 e RCA5, è stato messo in opera sulle scarpate esterne esclusivamente lo strato di regolarizzazione in terra.

Un ulteriore utilizzo di materiali sintetici è riconducibile alla fase di costruzione del capping definitivo, la cui struttura prevede l'impiego di geocompositi e geosintetici in sostituzione dei corrispondenti materiali naturali.

# 5. EMISSIONI

## 5.1. Emissioni in atmosfera

Così come riportato nel § 2.4.3.1, il progetto iniziale della discarica, risalente all'anno 2008, aveva previsto il conferimento nella nuova vasca esclusivamente di rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile, che rispettino i limiti previsti dal D.lgs. 3 agosto 2005, successivamente abrogato dal D.M 27 settembre 2010 *Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica*, con una ulteriore limitazione sul parametro DOC, per il quale deve essere rispettato il limite di 50 mg/l. Tale condizione comporta una produzione di biogas estremamente limitata, se non assente. In particolare, anche la provincia di Pisa, con D.D. n. 1696 del 13/04/2012, Aggiornamento dell'Atto di AIA n.1661 del 21/04/2010, al paragrafo relativo alle Emissioni dalla superficie del corpo discarica, ha indicato che "*In ragione dei risultati delle verifiche effettuate sulla superficie del corpo discarica già colmato, dalle quali non si evidenziano emissioni di metano, viene prevista la sospensione del monitoraggio delle emissioni superficiali nella fase di gestione e rinviare il monitoraggio dei parametri flusso, metano, $CO_2$ e rapporto Metano/$CO_2$ esclusivamente nella gestione post-chiusura con frequenza annuale*".

Le modifiche apportate al progetto originario, che hanno previsto già dal 2011 la possibilità di smaltire rifiuti contenenti amianto (RCA) in discarica, determinano un'ulteriore diminuzione della possibilità di sviluppo di biogas e conseguentemente l'emissione in atmosfera di gas nocivi.

Lo smaltimento in discarica di RCA potrebbe comportare il potenziale rilascio in atmosfera di fibre di amianto disperse. Tuttavia le determinazioni eseguite (Tabella 40 presente nel § 2.4.3.1.3) nelle campagne di misurazione della qualità dell'area condotte sia dall'ISTITUTO PROMETEO S.C.a.R.L. di Peccioli (PI), eseguite dal 2010 fino al primo semestre del 2012, e sia dalla Società AMBIENTE s.c. di Carrara (MS), a partire dal secondo semestre del 2012, hanno fatto emergere che le misurazioni delle concentrazioni delle fibre asbestiformi sono del tutto trascurabili ed abbondantemente inferiori ai limiti di legge (0.1 ff/$cm^3$).

Uno degli ulteriori aspetti da prendere in considerazione nella valutazione di emissioni da parte di un impianto di smaltimento di rifiuti è sicuramente quello legato alla eventuale propagazione di polveri nell'ambiente, causata sia dalle operazioni di trasporto degli stessi da parte dei mezzi pesanti sulla viabilità interna al comparto che dalle operazioni di messa a dimora degli RSI.

Le determinazioni eseguite nelle campagne di misurazione della qualità dell'area condotte sia dall'ISTITUTO PROMETEO S.C.a.R.L. di Peccioli (PI), eseguite dal 2010 fino al primo semestre del 2012, e sia dalla Società AMBIENTE s.c. di Carrara (MS), a partire dal secondo

semestre del 2012, e riportate nel precedente § 2.4.3.1.3, non hanno fatto emergere particolari criticità in relazione alle concentrazioni di polveri nell'ambiente.

In conclusione si ritiene pertanto che le emissioni dall'interfaccia aria suolo provenienti dalla discarica, anche a seguito della modifica progettuale proposta, siano non significative e conseguentemente l'impatto su questa componente ambientale sia da ritenersi trascurabile.

### *5.1.1. Sistemi di contenimento/abbattimento*

Per quanto concerne le emissioni in atmosfera non sono stati previsti particolari sistemi di abbattimento. La particolare tipologia di rifiuti che viene smaltita (RSI + RCA) determina infatti una produzione di biogas poco significativa e non compatibile con sistemi di recupero.

Occorre evidenziare che la possibilità di liberare fibre di amianto in atmosfera è da ritenersi poco probabile, anche in considerazione delle specifiche procedure previste dal Piano di Gestione Operativa redatto da Ecofor Service S.p.A.. Le modalità gestionali di scarico e messa a dimora del rifiuto riducono infatti la possibilità di rilascio di fibre di amianto in atmosfera ad una evenienza piuttosto remota.

Per quanto riguarda la dispersione delle polveri nell'ambiente, come misura di contenimento, vengono adottati particolari accorgimenti nella realizzazione e gestione delle vie di accesso interne alla discarica. In particolare, tutta la viabilità presente dall'entrata principale all'impianto e che si sviluppa sul lato nord del sito è stata oggetto di asfaltatura.

Le altre viabilità interne al sito e le aree di manovra dei mezzi, che risultano strade bianche, sono oggetto di una periodica umidificazione del fondo.

Il numero dei passaggi viene valutato in funzione delle condizioni metereologiche e può variare da un minimo di 1 passaggio fino a più volte al giorno. Il periodo più critico risulta evidentemente quello estivo, in cui per le perdurate condizioni di assenza di pioggia il fenomeno di sviluppo di polveri può manifestarsi con più insistenza.

L'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica determina esclusivamente la prosecuzione dell'impatto analizzato per un ulteriore anno, fino all'esaurimento delle volumetrie approvate, per poi ridursi notevolmente con la fase di gestione post mortem.

## 5.2. Scarichi idrici ed al suolo

Le emissioni idriche derivanti dall'impianto sono costituite esclusivamente dalle acque meteoriche raccolte sulla superficie e sui fianchi della discarica, prima di venire a contatto

con i rifiuti. Il percolato prodotto dalla discarica viene infatti estratto ed allontanato su gomma verso impianti di depurazione autorizzati.

Il sistema di raccolta delle emissioni idriche è piuttosto semplice, in quanto risulta costituito soltanto dalle acque meteoriche raccolte sulla superficie e sui fianchi della discarica prima di venire a contatto con i rifiuti.

Per la porzione di messa in sicurezza, la regimazione delle acque superficiali è a carico sia del sistema di canalette presenti sul corpo discarica, che raccolgono le acque di ruscellamento superficiale, sia del geocomposito drenante della copertura definitiva, che si trova tra la geomembrana in HDPE ed il terreno di copertura e che raccoglie le acque di infiltrazione nel terreno di copertura stesso.

Sul lato Ovest dei Lotti A+B+C+D, tale geocomposito recapita in una fossetta posta alla base del muro di contenimento in elementi prefabbricati in cls che si trova alla base della fila di gabbioni di sostegno; sul lato Nord, le acque provenienti dal geocomposito drenante vengono invece convogliate sia in una canaletta alla base delle due file di gabbioni e sia in un tubo drenante rivestito da un baule in ghiaia, presente alle spalle della fila inferiore dei gabbioni. Sul lato Est invece, il geocomposito drenante scarica in una tubazione drenante interrata posta al piede della scarpata. Sul lato Nord e su quello Ovest, sulla sommità delle gabbionate di sostegno, è presente anche una fossetta in mezzi tubi in cls che raccoglie le acque di ruscellamento superficiale delle scarpate, mentre sul lato Est le acque di ruscellamento sono raccolte da una piccola canaletta in terra.

Il sistema di regimazione delle acque superficiali è costituito inoltre da una canaletta in cls che corre sul lato interno della viabilità che parte dalla base della discarica e giunge fino alla piazza di scarico, sul culmine del corpo discarica; tale fossetta convoglia le acque alla canaletta al piede della scarpata orientale, all'inizio della viabilità interna della discarica.

Le indicazioni per lo scarico delle acque di precipitazione meteorica raccolte all'interno delle pertinenze della discarica sono contenute nel documento *Verifica idrologico – idraulica del Fosso Londro in seguito all'immissione di scarichi fognari provenienti dalla discarica del Tiro a Segno della società Ecofor Service S.p.A. in località Navacchio – Variante – Relazione Idrologico-Idraulica* redatta dall'Ing. Fabio Bonacci. Dall'esame del progetto si osserva che le acque raccolte sul lato Ovest e parte di quelle raccolte dal lato Nord, vengono indirizzate nel punto di immissione V1 sul fosso Londro, mentre la rimanente quota di quelle raccolte sul lato Nord, vengono indirizzate nel punto di immissione V3, sempre sul fosso Londro; le acque del lato Est vengono invece convogliate nei punti di scarico denominati V4 e V5.

La concessione di demanio idrico per l'immissione di scarichi di fognatura bianca nel Fosso Londro è avvenuta con autorizzazione del 22/07/2010 prot. n. 3222 del Consorzio di Bonifica "Ufficio di Fiumi e Fossi", successivamente recepita nella D.D. n. 3994 del 16/09/2010, rilasciata dalla Provincia di Pisa quale approvazione del disciplinare (pratica n. 5631).

In Figura 55 è rappresentato in maniera schematica il sistema di regimazione delle acque superficiali.

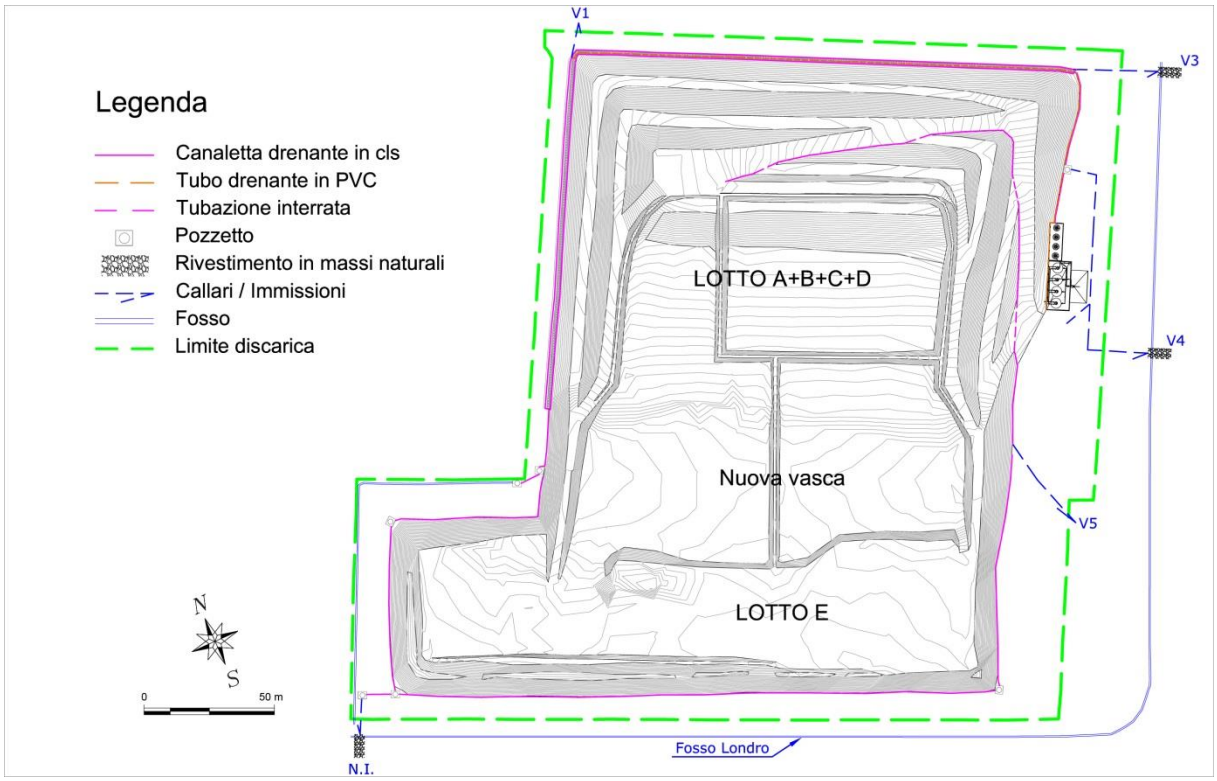


**Figura 55 – Planimetria con sistema di regimazione delle acque superficiali**

Per la vasca attualmente in coltivazione, con il progredire delle coperture provvisorie e definitive, le acque di precipitazione meteorica intercettate che non sono venute a contatto con i rifiuti, verranno fatte recapitare nel recettore superficiale, utilizzando gli stessi punti di scarico individuati nella planimetria riportata in Figura 55.

Una volta esaurite le volumetrie disponibili, l'intera colmata verrà interessata dai lavori di Capping definitivo relativo al progetto di *Aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo*.

La regimazione delle acque meteoriche andrà ad interessare anche la porzione di discarica nella quale il capping definitivo è già stato realizzato durante i lavori di Messa in sicurezza dei lotti A+B+C+D, in modo da rendere omogeneo tutto il sistema.

Il sistema di allontanamento delle acque di precipitazione meteorica verrà realizzato attraverso una serie di canalette in terra battuta, disposte nelle aree di colmo o che presentano minore pendenza, mentre lungo le scarpate a maggiore pendenza si farà ricorso a canalette realizzate in embrici prefabbricati in cls.

Il sistema di regimazione verrà completato da una serie di pozzetti di varie dimensioni, in cui recapiteranno le diverse canalette realizzate, e da una serie di tubazioni di collegamento e scarico dei pozzetti.

La viabilità perimetrale sarà dotata di una canaletta in mezzi tubi prefabbricati in cls, di recapito delle canalette poste in quota. Alla stessa saranno collegate le tubazioni di scarico verso il recettore superficiale.

I punti di immissione degli scarichi delle acque raccolte dal sistema di regimazione, nel recettore superficiale costituito dal Fosso Londro, risultano attualmente già protetti mediante dei rivestimenti delle sponde in massi naturali.

La posizione delle immissioni nel Fosso Londro è illustrata nella seguente figura:

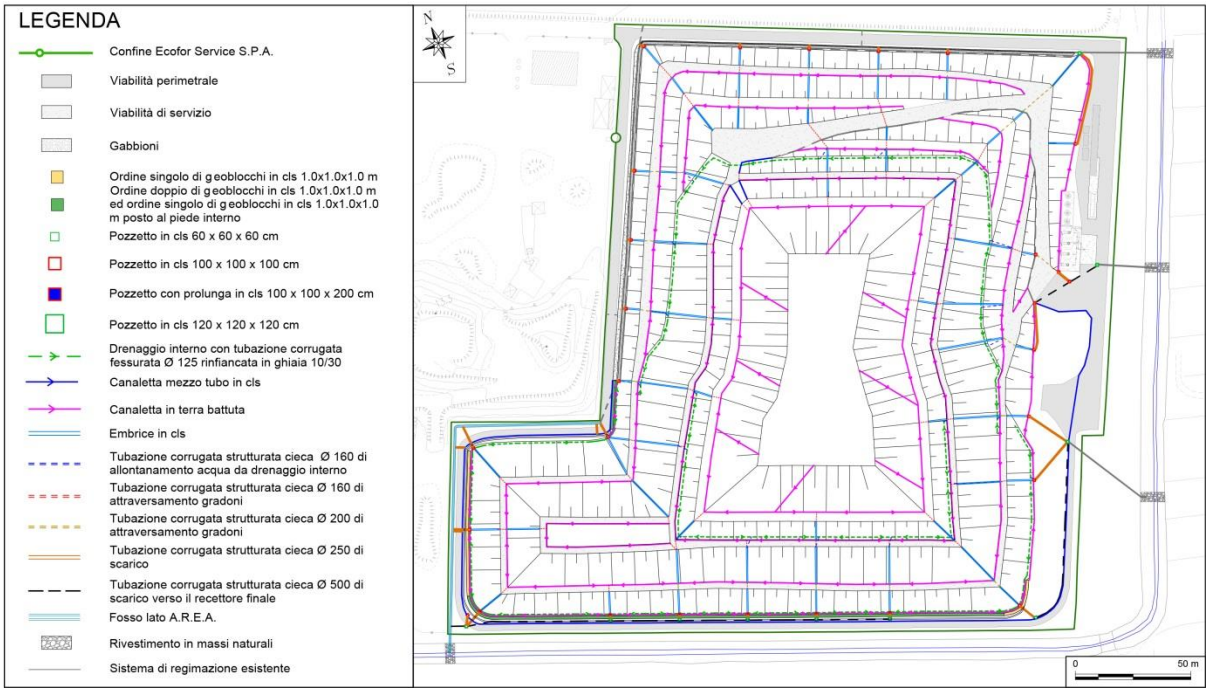


**Figura 56 – Planimetria con sistema di regimazione delle acque superficiali Capping definitivo**

### *5.2.1. Sistemi di contenimento/abbattimento*

La superficie dei rifiuti esposta all'azione degli agenti atmosferici viene mantenuta di dimensioni ridotte, per quanto consentito dalla tecnologia e dalla morfologia dell'impianto, con pendenze tali da garantire il naturale deflusso delle acque meteoriche al di fuori dell'area destinata al conferimento dei rifiuti.

Nell'impianto di discarica vengono inoltre adottate tecniche di coltivazione e gestionali atte a minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica nella massa dei rifiuti, provvedendo alla realizzazione delle coperture provvisorie non appena la coltivazione abbia raggiunto le quote

di progetto nelle diverse porzioni di impianto. Le superfici esterne dei moduli esauriti sono dotati di copertura provvisoria, costituita da terreno di regolarizzazione e geomembrana LDPE. Il personale presente in discarica esegue continue verifiche sul loro stato, così come previsto nel P.G.O.

Le acque meteoriche vengono allontanate dal perimetro dell'impianto per gravità, tramite il sistema di regimazione costituito da idonee canalizzazioni, verso il recettore finale.

La copertura superficiale finale prevista dal progetto sarà realizzata mediante una struttura multistrato tale da garantire l'isolamento della discarica, anche tenendo conto degli assestamenti previsti.

La copertura superficiale finale della discarica nella fase di post esercizio può essere preceduta da una copertura provvisoria, la cui struttura può essere più semplice di quella sopra indicata, finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento. Detta copertura provvisoria deve essere oggetto di continua manutenzione al fine di consentire il regolare deflusso delle acque superficiali e di minimizzarne l'infiltrazione nella discarica.

### 5.3. Emissioni sonore

Al punto 6.2.9 dell'Allegato A della D.D. n. 1661 del 21/04/2010 della Provincia di Pisa è indicata la necessità di effettuare ogni due anni una campagna di verifica strumentale del rumore emesso nei dintorni dell'insediamento, presso i recettori potenzialmente interessati e comunque in occasione di ogni consistente avvicinamento dei macchinari presenti in discarica.

Per la caratterizzazione dei livelli di inquinamento acustico, in conformità a quanto richiesto, nel documento in esame, si riportano i risultati della campagna di verifica strumentale del rumore e valutazione del rispetto dei limiti normativi durante l'esercizio della discarica *Tiro a Segno*, eseguita il giorno 14 luglio 2016 dall'ing. Serena Bambini Tecnico Competente in Acustica Ambientale.

La modifica progettuale che prevede la sopraelevazione della discarica non determina modificazioni alla matrice del rumore ambientale dell'impianto di discarica, ma solamente un suo prolungamento per un periodo di circa un anno di vita attiva della discarica, fino all'esaurimento delle volumetrie residue.

### 5.3.1. Campagna di verifica strumentale

#### 5.3.1.1. Strumentazione e modalità di misura del rumore

Per l'acquisizione dei dati di rumore è stata utilizzata la catena strumentale fonometrica riportata nella seguente tabella:

| Componente | Modello | Matricola | Data taratura | Centro Accredia |
|---|---|---|---|---|
| Fonometro integratore | Svantek Svan957 | 28027 | 28/10/2014 | LAT N°164 |
| Preamplificatore | SV12L | 28027 | | |
| Microfono | 7052E | 52422 | | |
| Calibratore | Svantek SV31 | 29010 | | |

**Tabella 56 – Strumentazione utilizzata**

I punti di monitoraggio presi in considerazione nella valutazione riguardano sia i confini di proprietà della discarica Ecofor Service S.p.A. (punti indicati in rosso con la lettera Pi nella Figura 57), che i recettori limitrofi (indicati in giallo con la lettera Ri, sempre nella Figura 57). La scelta dei punti e dei recettori riprende quelli già monitorati in precedenti campagne di misure acustiche eseguite negli anni 2012 e 2014. Da evidenziare che il punto R4, a partire dalla rilevazione del 2016, è stato scelto in una nuova posizione (maggiormente rappresentativa della rumorosità della discarica) rispetto a quella scelta nella precedente campagna di misure 2014 poiché, nella precedente ubicazione era stata notata l'eccessiva influenza dei livelli di rumore dovuti alle SP24 e Via Arnaccio.

Da ricordare che, a confine delle pertinenze della discarica Ecofor Service, risulta ubicato un impianto di trattamento inerti gestito da AREA S.r.l..

I punti di misura effettuati al confine P5 e P6 sono rappresentativi della rumorosità presso tale recettore, anche se non esplicitamente considerato come tale.

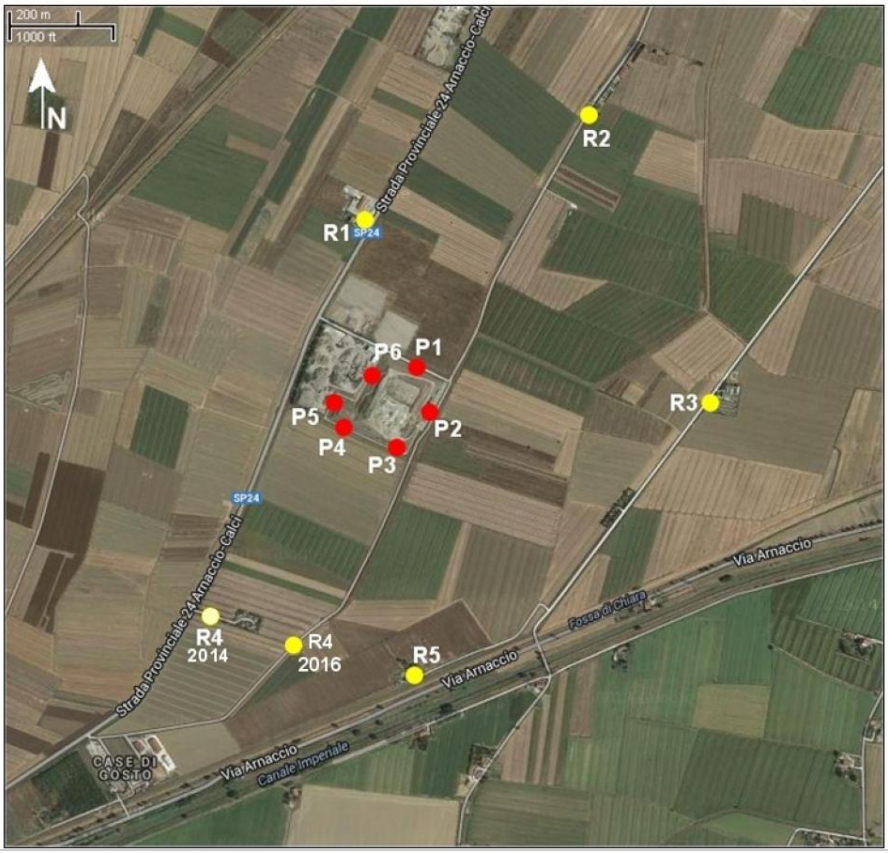


**Figura 57 – Ubicazione dei punti di misura e dei recettori**

**Figura 58 – Ubicazione dell'impianto AREA Srl**

L'area in esame, pur trattandosi di zona industriale, non presenta sorgenti di rumore significative, ad eccezione dell'impianto di trattamento inerti AREA S.r.l. già citato. Si fa

presente che durante tutte le misure eseguite (sia di rumore ambientale che di residuo) la ditta Area era sempre operativa.

Da sottolineare inoltre l'elevata rumorosità delle limitrofe SP24 (Strada provinciale Arnaccio-Calci) in direzione nord/nord-ovest e della Via Arnaccio in direzione sud, che condizionano la rumorosità dell'ambiente circostante, in particolar modo presso i recettori ad esse più vicini (R1 e R5).

Dalla Figura 59 emerge che l'area che ospita l'attività di discarica di proprietà Ecofor Service S.p.A. ricade in Classe VI (Aree esclusivamente industriali), mentre i recettori maggiormente interessati, ricadono sia in Classe VI, sia in Classe V (Aree prevalentemente industriali), che in Classe IV (Aree di intensa attività umana), che in Classe III (Aree di tipo misto).

**Figura 59 – Stralcio dei PCCA del Comune di Cascina (PI)**

Nella Tabella 57 è riportata la descrizione dei recettori (R) e la Classe acustica a cui appartengono, oltre alla minima distanza tra il singolo recettore e la discarica Ecofor Service S.p.A..

| Ri | Descrizione | Classificazione | Distanza dalla Discarica |
|---|---|---|---|
| R1 | Civile abitazione | V | 360 |
| R2 | Civile abitazione | III | 885 |

| Ri | Descrizione | Classificazione | Distanza dalla Discarica |
|---|---|---|---|
| R3 | Attività commerciale (canile) | III | 780 |
| R4 | Campo nomadi (misure eseguite | III | 580 |
| R5 | Civile abitazione | IV | 660 |
| Area S.r.l. | Attività industriale | VI | confinante |

**Tabella 57 – Classificazione acustica e distanza minima tra i recettori e la discarica**

Nella Tabella 58 invece, si riportano i limiti diurni che devono essere rispettati nelle classi III, IV, V e VI.

| Limiti | Classe III | Classe IV | Classe V | Classe VI |
|---|---|---|---|---|
| | dB(A) | | | |
| Limite di emissione | 55 | 60 | 65 | 70 |
| Limite assoluto di immissione | 60 | 65 | 70 | 70 |
| Limite differenziale di immissione | 5 | | | - |

**Tabella 58 – Valori limite diurni**

### *5.3.1.2. Risultati delle misure*

I rilievi di rumore ambientale sono stati effettuati durante la normale attività lavorativa della discarica in oggetto (conferimenti e coltivazione).

I mezzi utilizzati da Ecofor Service S.p.A., erano i seguenti:

- automezzi per il trasporto rifiuti;
- pala cingolata;
- escavatore.
- Macchina di servizio

Nelle Tabella 59 e nella Tabella 60 sono riassunti i livelli di rumori rilevati (arrotondati a 0.5 dB), presso tutti i punti elencati in precedenza. Tutte le misure hanno avuto una durata tale da ottenere un livello di rumore rappresentativo della reale situazione acustica.

Si precisa che per tutte le misure di rumore ambientale non sono state rilevate componenti tonali ne impulsive.

| Punto di misura | Rumore ambientale diurno La [dB(A)] |
|---|---|
| P1 | 59.0 |
| P2 | 62.0 |
| P3 | 48.0 |
| P4 | 48.0 |

| Punto di misura | Rumore ambientale diurno La [dB(A)] |
|---|---|
| P5 | 56.0 |
| P6 | 68.0 |
| R1 | 64.0* |
| R2 | 45.0 |
| R3 | 51.0** |
| R4 | 45.5*** |
| R5 | 53.0* |

Nota (*) i livelli di rumore risentono principalmente della vicinanza alle strade SP24 e Via Arnaccio, anche in considerazione delle notevoli distanze tra la discarica Ecofor e i recettori citati. (**) misura eseguita di fronte al canile "Rifugio Tom". (***) presenza di bambini che giocano nel vicino campo nomadi

**Tabella 59 – Livelli di rumore ambientale misurati**

| Punto di misura | Rumore ambientale diurno La [dB(A)] |
|---|---|
| P1 | **47.5** |
| P2 | **43.0** |
| P3 | **45.5** |
| P4 | **40.5** |
| P5 | **55.5** |
| P6 | **68.0** |
| R1 | **62.5*** |
| R2 | **44.5** |
| R3 | **50.0**** |
| R4 | **42.0** |
| R5 | **49.5*** |

Nota (*) i livelli di rumore risentono principalmente della vicinanza alle strade SP24 e Via Arnaccio, anche in considerazione delle notevoli distanze tra la discarica Ecofor e i recettori citati. (**) misura eseguita di fronte al canile "Rifugio Tom". (***) presenza di bambini che giocano nel vicino campo nomadi

**Tabella 60 – Livelli di rumore residuo misurati**

I livelli di rumore ambientale misurati sono compresi tra 45.5 e 68.05 dB(A) mentre quelli di rumore residuo sono compresi tra 40.5 e 68.0 dB(A).

#### *5.3.1.3. Limite di emissione*

Nella Tabella 61 sono riportati i risultati delle misure effettuate ed il limite di emissione relativo a ogni punto di misura.

| Classe | Punto di misura | Livelli di Rumore ambientale diurno La [dB(A)] | Limite di emissione diurno La [dB(A)] |
|---|---|---|---|
| VI | P1 | **59.0** | 65.0 |
| VI | P2 | **62.0** | 65.0 |
| VI | P3 | **48.0** | 65.0 |
| VI | P4 | **48.0** | 65.0 |
| VI | P5 | **56.0** | 65.0 |
| VI | P6 | **68.0** | 65.0 |
| V | R1 | **64.0** | 65.0 |
| III | R2 | **45.0** | 55.0 |
| III | R3 | **51.0** | 55.0 |
| IV | R4 | **45.5** | 60.0 |
| IV | R5 | **53.0** | 60.0 |

**Tabella 61 – Livelli di rumore ambientali misurati confrontati con il limite di emissione relativo ad ogni punto di misura**

Dal confronto dei dati riportati in Tabella 61 i livelli di rumore ambientale misurati rispettano già di per sé tale limite, tranne che nei punti di misura P6.

Per la verifica del rispetto del limite di emissione lungo il confine Ovest con la ditta Area S.r.l., si considerino i risultati di tutti i rilievi fonometrici eseguiti nel punto P6:

- Lamb = 68.0 dB(A)
- Lres = 68.0 dB(A)
- Lamb – Lres = 68.0– 68.0 ≤ 55.5 dB(A)

Non prendendo in considerazione l'attenuazione che si avrebbe considerando l'effettivo tempo di apertura nel periodo diurno della discarica *Tiro a Segno*, è possibile affermare che nel punto P6, e di conseguenza presso la ditta Area S.r.l., è rispettato il limite di emissione diurno.

E' quindi possibile affermare che il livello di emissione generato dalle attività di discarica è ovunque rispettato.

#### *5.3.1.4. Limite assoluto di immissione*

Nella Tabella 62 sono riportati i risultati delle misure effettuate e il limite assoluto di immissione relativo a ogni punto di misura.

| Classe | Punto di misura | Livelli di Rumore ambientale diurno La [dB(A)] | Limite assoluto di immissione diurno La [dB(A)] | Rispetto del limite |
|---|---|---|---|---|
| VI | P1 | **59.0** | 65.0 | Si |

| Classe | Punto di misura | Livelli di Rumore ambientale diurno La [dB(A)] | Limite assoluto di immissione diurno La [dB(A)] | Rispetto del limite |
|---|---|---|---|---|
| VI | P2 | 62.0 | 65.0 | Si |
| VI | P3 | 48.0 | 65.0 | Si |
| VI | P4 | 48.0 | 65.0 | Si |
| VI | P5 | 56.0 | 65.0 | Si |
| VI | P6 | 68.0 | 65.0 | Si |
| V | R1 | 64.0 | 65.0 | Si |
| III | R2 | 45.0 | 55.0 | Si |
| III | R3 | 51.0 | 55.0 | Si |
| IV | R4 | 45.5 | 60.0 | Si |
| IV | R5 | 53.0 | 60.0 | Si |

**Tabella 62 – Livelli di rumore ambientali misurati confrontati con il limite assoluto di immissione relativo ad ogni punto di misura**

Dal confronto dei dati riportati in tabella, si evince che il limite assoluto di immissione è ovunque rispettato.

#### *5.3.1.5. Limite differenziale di immissione*

Si ricorda che il limite differenziale di immissione non deve essere preso in considerazione per i recettori che rientrano nella Classe VI, per cui l'attività Area S.r.l. non è soggetta a tale verifica.

Si fa inoltre presente che non è stato possibile accedere all'interno di alcun edificio e per tale motivo la verifica del limite ora in esame viene effettuata all'esterno, per quanto essa dovrebbe essere eseguita al loro interno.

| Punto di misura | Livelli di Rumore ambientale diurno La [dB(A)] | Livelli di rumore residuo diurno La [dB(A)] | Livello differenziale di immissione [dB(A)] | Rispetto del limite |
|---|---|---|---|---|
| R1 | **64.0** | 62.5 | 1.5 | Si |
| R2 | **45.0** | 44.5 | 0.5 | Si |
| R3 | **51.0** | 50.0 | 1.0 | Si |
| R4 | **45.5** | 42.0 | 3.5 | Si |
| R5 | **53.0** | 49.5 | 3.5 | Si |

**Tabella 63 – Verifica del limite differenziale di immissione**

Nei punti di misura R1 e R5 il rumore stradale, del tutto casuale, ha predominato sulle emissioni dovute alla discarica Ecofor. Anche in R3, l'abbaiare dei cani, sorgente anch'essa casuale, ha predominato sulle emissioni dovute alla discarica Ecofor. Nei punti di misura R2

e R4 è stato comunque riportato il livello differenziale, per quanto sia da ritenersi trascurabile ogni effetto del rumore visti i livelli di rumore ambientale rilevati.

E' quindi possibile affermare che il limite differenziale di immissione è ovunque rispettato.

#### *5.3.1.6. Confronto fra le misure eseguite negli anni 2012, 2014 e 2016*

Si riportano di seguito, in forma tabellare, i risultati delle campagne di misura eseguite negli anni 2012, 2014 e 2016 negli stessi punti (tranne che per il punto R4, con le motivazioni sopra riportate).

| Punto di misura | Livelli di rumore ambientale 2016 [dB(A)] (diurno) | Livelli di rumore ambientale 2014 [dB(A)] (diurno) | Livelli di rumore ambientale 2012 [dB(A)] (diurno) | Limite assoluto di immissione [dB(A)] (diurno) | Rispetto del limite |
|---|---|---|---|---|---|
| *P1* | 59,0 | 46,0 | 41,0 | 70,0 | Sì |
| *P2* | 62,0 | 43,5 | 44,5 | 70,0 | Sì |
| *P3* | 48,0 | 44,0 | 40,0 | 70,0 | Sì |
| *P4* | 48,0 | 50,0 | 41,0 | 70,0 | Sì |
| *P5* | 56,0 | 50,5 | 54,5 | 70,0 | Sì |
| *P6* | 68,0 | 67,5 | 59,0 | 70,0 | Sì |
| *R1* | 64,0 | 69,5 | 63,5 | 70,0 | Sì |
| *R2* | 45,0 | 44,5 | 42,5 | 60,0 | Sì |
| *R3* | 51,0 | 47,0 | 47,0 | 60,0 | Sì |
| *R5* | 53,0 | 46,5 | 50,0 | 65,0 | Sì |

**Tabella 64 - Confronto tabellare dei livelli di rumore ambientale 2012/2014/2016**

| Punto di misura | Livello differenziale di immissione 2016 [dB(A)] | Livello differenziale di immissione 2014 [dB(A)] | Livello differenziale di immissione 2012 [dB(A)] | Rispetto del limite 5 dB(A) |
|---|---|---|---|---|
| *R1* | 1,5 | 1,5 | 1,6 | Sì |
| *R2* | 0,5 | 0,0 | --- | Sì |
| *R3* | 1,0 | --- | 1,6 | Sì |
| *R5* | 3,5 | --- | 3,0 | Sì |

**Tabella 65 - Confronto tabellare del limite differenziale di immissione 2012/2014/2016**

I risultati riportati in Tabella 64 e Tabella 65 confermano il rispetto di tutti i limiti normativi e le condizioni dal punto di vista acustico presenti nelle aree situate intorno alla discarica (presenza della ditta Area S.r.l. e del traffico stradale).

I livelli di rumore ambientale rilevati nel 2016, nella giornata di misura, presso i punti più prossimi alle zone di ingresso/uscita dalla discarica (punti P1 e P2), risultano più alti rispetto a quelli rilevati nelle campagne del 2014 e 2012. Si fa però presente che nella giornata di misura scelta per il monitoraggio, ovvero il 14/07/2016, vi sono stati un numero di ingressi ed uscite mezzi (15 ingressi e 15 uscite) superiore al numero di passaggi medi giornalieri dei mezzi.

Nonostante ciò si segnala che i livelli misurati rispettano comunque tutti i limiti normativi.

#### *5.3.1.7. Operazioni di carico/scarico e traffico indotto*

Come già accennato, vista la vicinanza delle limitrofe SP24 (Strada provinciale Arnaccio-Calci) in direzione nord/nord-ovest e della Via Arnaccio in direzione sud, strade dal traffico sostenuto nel periodo diurno, è ragionevole ipotizzare che il traffico apportato dall'attività della discarica Ecofor Service (quantizzabile in circa 12 conferimenti di materiale al giorno) non modifichi quello già presente nella zona.

#### *5.3.1.8. Considerazioni conclusive*

Le campagne di misure di monitoraggio acustico presso la discarica per rifiuti speciali del *Tiro a Segno* hanno interessato sia il perimetro della discarica che i recettori esterni ad essa più prossimi, anche in relazione a quanto indicato nella Determinazione n.1696 del 13/04/2012 della Provincia di Pisa (aggiornamento della Determinazione AIA n.1661 del 21/04/2010). I risultati hanno mostrato ovunque il rispetto di tutti i limiti normativi in materia di inquinamento acustico.

### ***5.3.2. Sistemi di contenimento/abbattimento***

Le principali emissioni sonore connesse con il progetto in esame sono relative all'utilizzo di macchine operatrici durante le varie fasi di gestione attiva di messa a dimora dei rifiuti e nelle fasi di recupero paesaggistico. In particolare, l'impiego di macchine operatici risulterà presente, nelle fasi di gestione attiva di messa a dimora dei rifiuti e nelle fasi di recupero paesaggistico.

Il principale sistema di contenimento delle emissioni in questo caso risulta connesso con l'utilizzo di macchine e mezzi di ultima generazione per i quali si registrano livelli di emissione rumorose abbastanza contenute.

Inoltre per i mezzi meccanici saranno adottate tutte le azioni di manutenzione programmata previste dal manuale in dotazione all'uso del mezzo, al fine di avere gli stessi sempre in piena efficienza.

Qualora si evidenziassero nel corso delle periodiche verifiche acustiche livelli sonori tali da compromettere il pieno rispetto dei limiti vigenti, si provvederà a dotare i mezzi di idonee strutture fonoassorbenti.

## 5.4. Rifiuti

I rifiuti prodotti dalla discarica *Tiro a Segno* sono costituiti principalmente dal percolato derivante dalle acque di infiltrazione nell'ammasso dei rifiuti e in misura minore dalle reazioni di degradazione dei rifiuti.

### *5.4.1. Quantitativo di percolato estratto*

In questo paragrafo si forniscono in estrema sintesi i dati della produzione di percolato, estratto separatamente per la porzione di discarica messa in sicurezza e per la Nuova vasca, così come forniti dalla società Ecofor Service S.p.A..

Per quanto concerne la messa in sicurezza dei lotti A+B+C+D, il progetto ha previsto un quantitativo di liquido di percolazione da estrarre pari a 8000 $m^3$/anno negli anni in cui sarà in esercizio il nuovo lotto di discarica, per poi passare a quantitativi progressivamente minori negli anni successivi, fino ad arrivare ad un volume stimato di circa 3000 $m^3$/anno.

Nella tabella seguente sono presentati i dati del percolato estratto sia dalla porzione di discarica messa in sicurezza che dalla Nuova vasca, forniti dalla società Ecofor Service S.p.A. per gli anni che vanno dal 2010 al 2016 (i dati sono riferiti ai quantitativi in uscita dall'impianto):

| Anno | Nuova vasca | Messa in sicurezza |
|---|---|---|
| | $m^3$ | |
| **2010** | 11867.99 | 8487.89 |
| **2011** | 4760.41 | 4859.74 |
| **2012** | 5243.84 | 6585.82 |
| **2013** | 7654.16 | 10260.36 |
| **2014** | 11172.43 | 9095.2 |
| **2015** | 8384.47 | 7848.38 |
| **2016** | 9852.73 | 7565.68 |
| **Totale** | 58936.03 | 54703.07 |

**Tabella 66 – Percolato estratto a partire dal 2010**

Le acque reflue derivanti dagli impianti igienico sanitari, installati in apposita baracca, sono convogliati nel sistema di raccolta del percolato e inviati a depurazione esterna.

### 5.4.1.1. Messa in sicurezza

Nella tabella seguente sono presentati i dati del percolato estratto dalla porzione di discarica messa in sicurezza forniti dalla società Ecofor Service S.p.A. per l'anno 2016 (i dati sono riferiti ai quantitativi in uscita dall'impianto):

| Mese | Percolato prelevato dalla discarica Messa in sicurezza (t) |
|---|---|
| Gennaio | 961.64 |
| Febbraio | 691.52 |
| Marzo | 791.12 |
| Aprile | 448.60 |
| Maggio | 418.40 |
| Giugno | 823.50 |
| Luglio | 209.18 |
| Agosto | 179.80 |
| Settembre | 393.62 |
| Ottobre | 732.74 |
| Novembre | 1213.60 |
| Dicembre | 701.96 |
| **Totale** | **7565.68** |

**Tabella 67 - Produzione di percolato nel 2016 per la discarica M.I.S.P.**

Nel seguente grafico è riportato l'andamento del percolato avviato a smaltimento, nel periodo che va da gennaio 2015 a dicembre 2016, assieme alle precipitazioni meteoriche registrate nello stesso periodo.

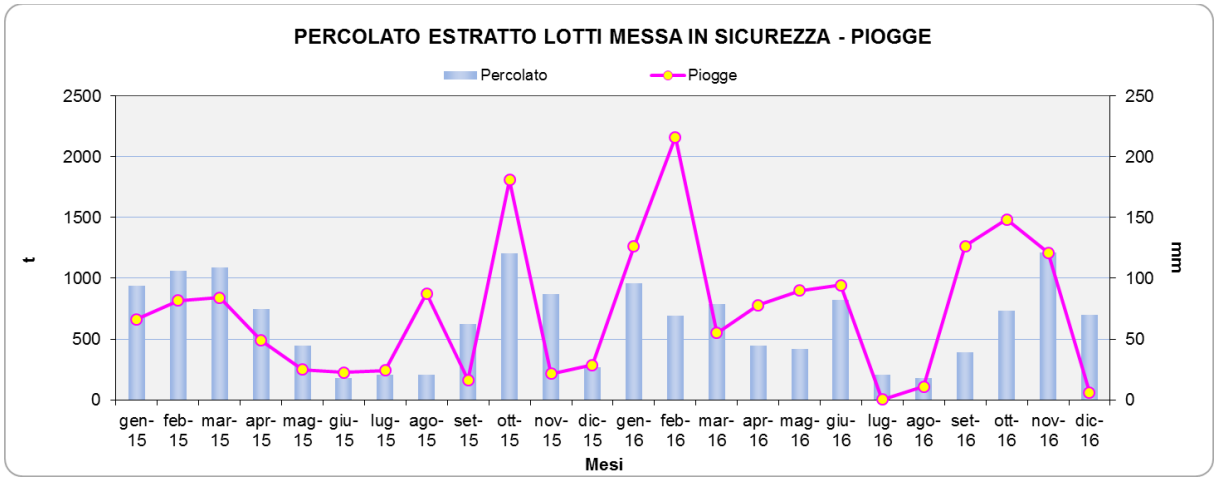


**Figura 60 – Percolato estratto nei lotti della Messa in sicurezza e precipitazione meteorica**

La Tabella 67 evidenzia che nel corso del 2016 sono stati estratti e portati a depurazione 7565.68 t di percolato, ossia un quantitativo in linea a quanto effettuato per l'anno 2015

(7848.38 t) ed a quanto previsto nel progetto di messa in sicurezza (8000 $m^3$) per gli anni in cui resterà in esercizio la nuova vasca.

Le precipitazioni meteoriche registrate nel corso del 2016 dalla centralina meteorologica di proprietà Ecofor Service S.p.A. presente all'interno del comparto di Pontedera (PI), evidenzia un aumento delle precipitazioni di circa il 36%, passando da 687.40 mm registrato nel 2015 a 1072.60 mm registrati nel 2016.

A valle dell'analisi dei dati, occorre comunque evidenziare che la sostanziale stabilità del quantitativo di percolato estratto rapportato all'aumento delle precipitazioni meteoriche registrate non ha comunque influenzato i battenti di percolato all'interno dei pozzi presenti sul perimetro della discarica oggetto di M.I.S.P..

#### *5.4.1.2. Nuova vasca*

Nella seguente tabella sono presentati i dati relativi al percolato estratto e avviato a depurazione nel corso 2016 per la discarica in coltivazione, così come comunicato dalla società Ecofor Service S.p.A..

| Mese | Percolato prelevato dalla discarica in esercizio (t) |
|---|---|
| Gennaio | 1353.08 |
| Febbraio | 1336.55 |
| Marzo | 1683.58 |
| Aprile | 567.82 |
| Maggio | 597.56 |
| Giugno | 743.46 |
| Luglio | 180.88 |
| Agosto | 181.66 |
| Settembre | 547.58 |
| Ottobre | 854.02 |
| Novembre | 1161.82 |
| Dicembre | 644.72 |
| **Totale** | **9852.73** |

**Tabella 68 - Produzione del percolato nel 2016 per la Nuova vasca**

Nella porzione di discarica in esercizio la produzione di percolato è sicuramente da attribuire in larga parte alla coltivazione dei moduli gestionali.

Allo stato attuale risultano in coltivazione i lotti RSI1 e RCA6 poiché i lotti RCA1, RCA2, RCA3, RCA4 e RCA5 risultano completamente colmatati. Il lato esterno del lotto RCA1 e le scarpate sud-occidentali dei lotti RCA3 ed RCA5 sono dotati di copertura provvisoria

costituita da uno strato di terra di regolarizzazione sormontata da una telo in HDPE laminato LDPE mentre, per quanto riguarda i lotti RCA2, RCA4 e parte dei lotti RCA3 e RCA5, è stato messo in opera sulle scarpate esterne esclusivamente lo strato di regolarizzazione in terra.

#### 5.4.1.2.1. Bilancio idrologico

Nel 2016 la quantità di precipitazioni rilevata dalla centralina meteorologica di proprietà Ecofor Service S.p.A. presente all'interno del comparto di Pontedera, è stata di 1072.60 mm. Nello stesso arco di tempo le superfici esposte alle precipitazioni sono risultate pari a circa 32034 $m^2$. Complessivamente le acque di precipitazione cadute sulla discarica in esercizio sono risultate nel corso del 2016 pari a circa 35058 $m^3$.

La quantità di percolato estratto nel 2016 è stata pari a 9852.73 t, che equivalgono a circa 9853 $m^3$. Per la porzione di discarica in esame abbiamo quindi una produzione di percolato media rispetto alle precipitazioni del 29%, inferiore a quella fatta registrare nel 2015.

Il grafico di Figura 61 mostra l'andamento delle precipitazioni verificatesi sulla discarica in coltivazione confrontate con i quantitativi di percolato estratti e portati a depurazione esterna nel periodo gennaio 2015 – dicembre 2016.

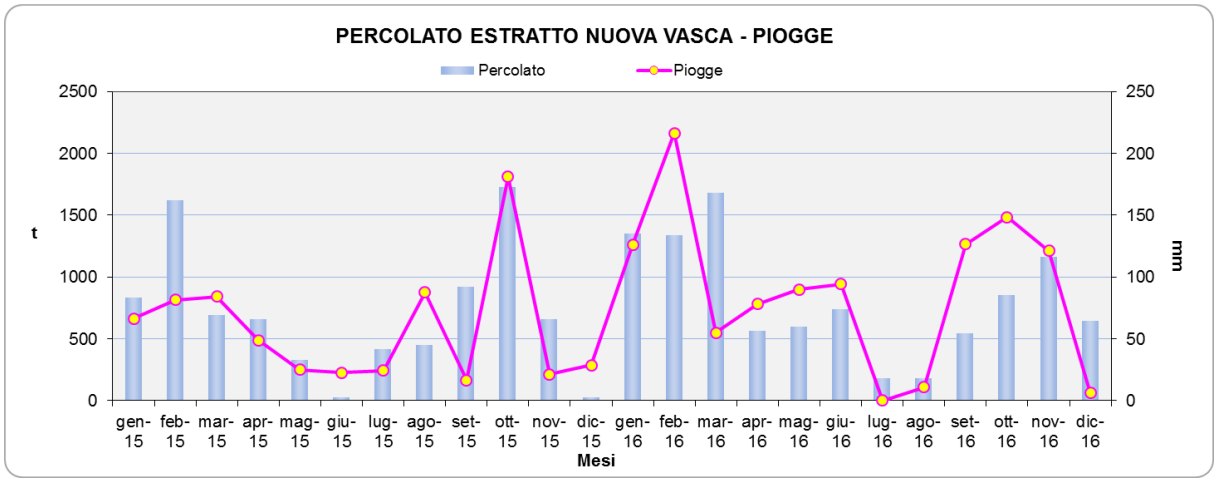


**Figura 61 – Percolato estratto nel lotto in ampliamento in funzione delle precipitazioni**

Dall'esame del grafico si osserva che l'andamento del percolato estratto e portato a depurazione segue in linea generale quello delle precipitazioni.

I pozzi PF e PG del lotto E ed i pozzi PX e PY della Nuova vasca hanno registrato per tutto il 2016 un battente di percolato molto contenuto; tale evidenza permette di affermare quindi che il ridotto quantitativo di percolato estratto dai pozzi della Nuova vasca nei mesi di luglio e di agosto, è diretta conseguenza della bassa produttività della discarica in un periodo contraddistinto da un ridotto quantitativo di precipitazioni meteoriche.

### 5.4.2. Sistemi di contenimento/abbattimento

Il sistema di drenaggio presente sul fondo del Lotto E per la raccolta del percolato è costituito da un letto drenante in ghiaia che convoglia il liquido verso due pozzi di estrazione denominati rispettivamente, pozzo F e pozzo G. Tali pozzi sono dotati di pompe automatiche di estrazione.

Per quanto riguarda la nuova vasca, è stato posto in opera sulla quasi totalità del fondo, un dreno planare costituito da ghiaia arrotondata per uno spessore di 50 cm; solamente nelle porzioni in scarpata tale dreno è stato sostituito da un geocomposito drenante. Il sistema drenante è integrato da una serie di tubazioni in HDPE, drenaggi primari e secondari, che collettano il percolato nei due punti di estrazione. Il sistema di estrazione del percolato della nuova vasca è costituito da due pozzi (PX e PY) collocati rispettivamente in corrispondenza dei lati Ovest ed Est della nuova vasca, nel tratto compreso fra i due corpi discarica esistenti.

Le pompe sono dotate di un sistema automatico per il controllo dell'azionamento tale da garantire il mantenimento di un livello minimo di percolato sul fondo discarica; il sistema prevede anche la presenza di una sonda di allarme che evidenzia l'instaurarsi di livelli particolarmente alti nei pozzi.

La nuova struttura di trasporto del percolato ha previsto di collegare con un tratto di nuova linea la tubazione interrata in corrispondenza del pozzo F, posizionato nell'angolo Sud - Ovest del lotto E, con il nuovo pozzo (PX) di estrazione posizionato sul lato Ovest della nuova vasca, mentre per il pozzo (PY) è stata realizzata una linea di trasporto indipendente direttamente collegata con la stazione di stoccaggio.

Per la gestione del percolato estratto dal lotto E e dalla nuova vasca è stata realizzata una nuova stazione di stoccaggio posizionata in adiacenza a quella esistente, realizzata attraverso l'inserimento di n. 4 serbatoi in vetroresina della capacità di 120 $m^3$ ciascuno per un totale di 480 $m^3$. I serbatoi risultano ubicati all'interno di un bacino di contenimento di lunghezza 18.7 m e larghezza di 8.7 m con altezza delle sponde 1.2 m e capacità pari a 195 $m^3$ in modo da poter contenere l'eventuale sversamento di fluidi di 1/3 delle volumetrie disponibili.

La stazione di stoccaggio è dotata di un sistema di rilevamento automatico dei livelli del percolato all'interno dei serbatoi, che segnala al personale reperibile dell'azienda la necessità di predisporre lo svuotamento dei serbatoi tramite autocisterna.

All'interno dei serbatoi è posizionato anche un segnalatore di super massimo, corrispondente all'esaurimento delle volumetrie di stoccaggio nei serbatoi, con inibizione delle pompe di estrazione poste nei pozzi.

L'area di caricamento delle autocisterne, è stata realizzata con fondo in c.a. con pendenza atta a convogliare eventuali perdite accidentali ad un pozzetto di raccolta dal quale il liquame viene rilanciato ai serbatoi di accumulo mediante pompa sommergibile.

Tutte le tubazioni presenti nella zona di stoccaggio e caricamento del percolato sono state realizzate in acciaio inox.

Periodicamente è prevista la pulizia dei serbatoi e delle condotte di trasporto dai fanghi eventualmente sedimentati.

Per garantire il buon funzionamento delle canalizzazioni interrate del percolato dai pozzi di sollevamento ai serbatoi di stoccaggio, è previsto uno spurgo con canal jet con periodicità annuale.

Le soluzioni tecniche introdotte per la gestione del percolato estratto dalla nuova vasca e dal lotto E risultano un valido sistema di contenimento nei confronti di possibili emissioni idriche da parte della discarica.

Per la nuova vasca è stato realizzato un sistema di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti strutturato con un elemento sintetico costituito da una geomembrana in HDPE dello spessore di 2.0 mm e da una impermeabilizzazione in argilla compattata alla quale si sovrappone l'elemento sintetico.

Lo sviluppo di tecniche di lavorazione e l'applicazione di una rigorosa procedura di controllo qualità durante le fasi di costruzione hanno permesso di ottenere ampie garanzie circa le caratteristiche di tenuta idraulica dell'impermeabilizzazione che è risultata inferiore a $k \leq 10^{-9}$ m/sec.

Il sistema di impermeabilizzazione di base realizzato può essere considerato un adeguato sistema di contenimento nei confronti di possibili infiltrazioni delle acque di percolazione nel suolo e nel sottosuolo con conseguente inquinamento delle acque di falda.

Va infine ricordato che, una volta terminata la coltivazione, il progetto prevede la realizzazione del capping definitivo che permetterà un abbattimento del quantitativo di acque meteoriche infiltrate nella colmata di rifiuti della nuova vasca ed il conseguente abbattimento della produzione di percolato da estrarre e portare a depurazione.

## 6. BONIFICHE DEI SITI CONTAMINATI

La discarica del *Tiro a Segno* ricade in procedura di bonifica ai sensi dell'ex D.M. 471/99 ora D.lgs. 152/06.

Con la conferenza dei servizi del 19/11/2007 la provincia di Pisa ha interrotto la procedura di bonifica in ragione della proposta di rimodellamento della morfologia della discarica con la colmatazione di nuove volumetrie disponibili. Le nuove volumetrie sono state assoggettate alla procedura di verifica di V.I.A. ai sensi della L.R. 79/98 e D.lgs. 152/2006.

Il Comune di Cascina con D.D. n. 533 del 27/06/2008 preso atto delle prescrizioni contenute nell'allegato n.1 della D.D. n. 6259 della Provincia di Pisa del 27/12/2007 ha approvato il progetto di messa in sicurezza permanente ed ha sospeso la procedura di bonifica relativa al progetto di rimodellamento della morfologia con la colmatazione di ulteriori volumetrie di rifiuti, in attesa del completamento della procedura di V.I.A..

Con la D.D. n. 2990 del 07/07/2008 la Provincia di Pisa ha escluso dal procedimento di V.I.A. tale progetto e con D.D. n. 5676 del 19/12/2008 ed ha espresso parere favorevole in conferenza dei servizi riunitasi il 19/12/2008 in merito al progetto definitivo di messa in sicurezza permanente con recupero volumetrico, presentato in data 16/10/2008, autorizzando quindi la realizzazione delle opere.

Il comune di Cascina, preso atto del verbale della conferenza dei servizi provinciale del 19/12/2008 con deliberazione n. 4 del 13/01/2009 ha approvato il progetto di bonifica, relativo agli interventi di messa in sicurezza dei lotti A+B+C+D e ripristino ambientale delle discariche in località *Tiro a Segno*.

Con D.D n. 2235 del 27/05/2010 la provincia di Pisa ha attestato che gli interventi realizzati dalla Società Ecofor Service S.p.A. sulla vecchia porzione di discarica denominata *Tiro a Segno*, da ritenersi propedeutici sia alla messa in sicurezza permanente dei vecchi lotti sia all'esercizio del nuovo lotto, sono da ritenersi ultimati.

## 7. STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Il D.lgs. 334/99 e s.m.i. suddivide le aziende che detengono determinate sostanze pericolose in quattro gruppi, in funzione della loro tipologia di processo e della quantità e pericolosità delle sostanze o preparati pericolosi presenti al loro interno.

Nei primi due gruppi rientrano le aziende che presentano un grado di rischio minimo con obbligo a carico dei gestori di integrare il documento di valutazione dei rischi di cui al D.lgs. 81/08 e DM 10/03/98 Testo Unico in materia di Salute e sicurezza sul lavoro con l'individuazione dei rischi di incidenti rilevanti o presentare una relazione con tutte le informazioni sulle sostanze pericolose presenti nello stabilimento, la valutazione dei rischi di incidente rilevante, le misure di sicurezza adottate e la predisposizione di un piano di emergenza interno.

Gli altri due gruppi di aziende presentano un grado di rischio potenzialmente maggiore e quindi i gestori sono chiamati ad adottare una vera e propria politica di prevenzione di incidenti rilevanti e ad inviare una notifica e una dichiarazione alle autorità competenti.

La discarica del *Tiro a Segno* non rientra in nessun gruppo precedentemente citato e di conseguenza non è soggetta agli adempimenti del D.lgs. 334/99 in base all'art. 4 lettera f che esclude le discariche da tale normativa.

# 8. VALUTAZIONE INTEGRATA DELL'INQUINAMENTO

Nel presente capitolo verrà eseguita una valutazione integrata dell'inquinamento che tiene conto di tutti gli elementi realizzativi della nuova vasca. Verranno inoltre valutate le migliori tecnologie impiegate nell'impianto ed i miglioramenti che sono stati adottati per abbattere e/o ridurre l'inquinamento.

## 8.1. Valutazione complessiva dell'inquinamento ambientale

La discarica *Tiro a Segno*, gestita dalla società Ecofor Service S.p.A., lavora in forza all'atto di Autorizzazione Integrata Ambientale n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i., rilasciato dall'Amministrazione Provinciale di Pisa, e prevede lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi a basso contenuto organico o biodegradabile, così come previsto nel D.M. n. 27/09/2010 – "C*riteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica*". Con D.D. n. 294 della Provincia di Pisa del 27/01/2011, Aggiornamento dell'Atto di AIA, la stessa discarica è stata autorizzata a ricevere rifiuti contenenti amianto (RCA).

Tale impianto rientra fra quelli previsti nell'allegato VIII della parte II titolo III bis del D.lgs. n.152/2006 al punto 5.4 - *Discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno o con una capacità totale di oltre 25000 t ad esclusione delle discariche per rifiuti inerti* e pertanto viene definito come attività IPPC.

### *8.1.1. Emissioni atmosfera*

Per la discarica in esame sono state valutate le emissioni che possono verificarsi dal conferimento di rifiuti nella nuova vasca. La documentazione integrativa al progetto definitivo (marzo 2008) riporta un modello previsionale per la stima della produzione del biogas emesso dalla discarica in conseguenza della tipologia dei rifiuti che verranno messi a dimora. I dati del modello evidenziano che il volume di biogas generato dalla nuova vasca non è oggettivamente sufficiente a consentire l'implementazione di sistemi per l'abbattimento delle emissioni quali ad esempio impianti di cogenerazione per il recupero energetico o torce per la combustione ad alta temperatura.

Le modifiche apportate al progetto originario, che hanno previsto già dal 2011 la possibilità di smaltire rifiuti contenenti amianto (RCA) in discarica, determinano un'ulteriore diminuzione della possibilità di sviluppo di biogas e conseguentemente l'emissione in atmosfera di gas nocivi.

Occorre tuttavia evidenziare che le modalità di conferimento previste dalla normativa vigente e dal Piano di Gestione Operativa messo a punto dalla Ecofor Service S.p.A., che impone

l'arrivo in discarica dei rifiuti RCA solo se confezionati in modo tale che ogni singolo collo resti integro in fase di scarico, le modalità di messa a dimora, che prevede l'utilizzo di apposite macchine operatrici e di una rapida ricopertura con terra del rifiuto smaltito, garantiscono contro fenomeni di liberazione in atmosfera di fibre di amianto.

Tale evenienza costituisce pertanto un evento eccezionale connesso con il rischio che possa verificarsi una rottura dell'imballo durante le operazioni di scarico e messa a dimora del rifiuto.

Una ulteriore fonte di immissione in atmosfera può essere legata alla eventuale propagazione di polveri nell'ambiente dovuta alla circolazione dei mezzi su viabilità non asfaltate. In considerazione del numero limitato di mezzi che giungono in discarica giornalmente (max 20) e visti anche gli accorgimenti messi in atto per limitare il sollevamento di polveri, attraverso la periodica umidificazione delle aree di transito dei mezzi, le emissioni in atmosfera di polveri risulteranno estremamente limitate.

### *8.1.2. Emissioni idriche*

Le emissioni idriche provenienti dalla discarica *Tiro a Segno* riguardano le acque di precipitazione meteorica che non sono venute a contatto con i rifiuti.

Tali acque, raccolte sulla superficie di discarica già provviste di coperture provvisorie o definitive, possono essere considerate acque bianche e pertanto vengono convogliate verso il reticolo di drenaggio delle acque superficiali e indirizzate verso i fossi esistenti.

Le caratteristiche costruttive della discarica, strutturata mediante la presenza di una barriera minerale a bassa permeabilità e di un'adeguata rete di raccolta del percolato e di regimazione delle acque meteoriche, sono tali da escludere eventuali sversamenti di liquido di percolazione del nuovo corpo rifiuti nel sottosuolo.

Il percolato raccolto sia dalla nuova vasca, insieme al lotto E, che dai lotti A+B+C+D della M.I.S.P. viene avviato a depurazione presso impianti esterni autorizzati e pertanto non costituisce una emissione idrica dell'impianto presso il sito di ubicazione.

### *8.1.3. Emissioni sonore*

L'area che ospita l'attività di discarica di proprietà Ecofor Service S.p.A. ricade in Classe VI (Aree esclusivamente industriali), mentre i recettori maggiormente interessati, ricadono sia in Classe VI, sia in Classe V (Aree prevalentemente industriali), che in Classe IV (Aree di intensa attività umana), che in Classe III (Aree di tipo misto).

L'area di discarica, pur trattandosi di zona industriale, non presenta sorgenti di rumore significative, ad eccezione dell'impianto di trattamento inerti AREA S.r.l.. Da sottolineare inoltre l'elevata rumorosità delle limitrofe SP24 (Strada provinciale Arnaccio-Calci) in direzione nord/nord-ovest e della Via Arnaccio in direzione sud, che condizionano la rumorosità dell'ambiente circostante.

I risultati delle campagne di misura eseguite negli anni presso il comparto confermano il rispetto di tutti i limiti normativi dal punto di vista acustico presenti nelle aree situate intorno alla discarica (presenza della ditta Area S.r.l. e del traffico stradale).

### *8.1.4. Materie prime*

Di seguito si riportano i quantitativi complessivi di materie prime utilizzate a partire dal 2010 nella gestione attiva del nuova vasca e per l'ordinaria manutenzione della discarica e degli automezzi.

| Tipo | Quantità Totale | | | Produttore | Modalità di stoccaggio | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | l | $m^2$ | $m^3$ | | | |
| Teli LDPE laminati in HDPE per coperture provvisorie | | 12800 | | Fornitori vari | Area temporanea pertinenze discarica | |
| Terreno strato regolarizzazione | | | 13086 | Fornitori vari | Area temporanea pertinenze discarica | |
| Oli lubrificanti | 2870 | | | Fornitori vari | D 04 liquido | Box Magazzino |
| Carburante per automezzi | 238000 | | | Fornitori vari | D 04 liquido | Cisterna su automezzo |

**Tabella 69 – Materie prime**

### *8.1.5. Rifiuti*

I rifiuti prodotti dalla discarica del *Tiro a Segno* sono costituiti quasi esclusivamente dal percolato derivante dalle acque di infiltrazione nell'ammasso dei rifiuti.

La coltivazione della discarica è realizzata in modo tale da minimizzare le aree in coltivazione attiva, consentendo di realizzare sistemi per la riduzione delle infiltrazioni delle acque meteoriche all'interno dei rifiuti provvedendo alla copertura provvisoria, mediante l'applicazione di una geomembrana LDPE, a quelle superfici non interessate per lunghi periodi da coltivazione attiva o che sono già arrivate alla quota definitiva di progetto, ed indirizzando le acque meteoriche che interessano le superfici non ancora in coltivazione verso il circuito dedicato alle acque bianche.

Complessivamente per il lotto E + la nuova vasca, nel periodo di gestione attiva della discarica sono stati estratti e portati a depurazione presso impianti 58936.03 $m^3$ di percolato.

Il percolato prodotto dalla discarica viene allontanato dalla stazione di stoccaggio attraverso il caricamento su autocisterne che lo indirizzeranno verso depuratori esterni.

In fase di post-esercizio, una volta messe in opera le coperture definitive, la produzione di percolato tenderà progressivamente a ridursi fino a raggiungere quantitativi ridotti, conseguenti all'infiltrazione di minime percentuali di acqua meteorica attraverso gli eventuali difetti presenti nel pacchetto di copertura.

Ulteriori rifiuti prodotti dall'attività di discarica sono connessi con l'utilizzo di mezzi impiegati nella messa a dimora dei rifiuti e sono costituiti da oli esausti e dalle batterie. Tali rifiuti vengono gestiti direttamente dalle società incaricate di effettuare le manutenzioni ordinarie e straordinarie ai mezzi d'opera.

Sono presenti infine rifiuti generati dalle operazioni di messa a dimora dei rifiuti: gli operatori che intervengono nella discarica (personale operativo nella gestione dell'impianto, gli autisti ed i fornitori in genere) hanno infatti a disposizione (da utilizzare secondo le indicazioni impartite dal DVR) specifici Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) previsti dagli addetti alle operazioni di bonifica (tuta in Tyvek monouso, sovra scarpe in Tyvek, facciale di protezione FFP3, guanti). Tali materiali monouso vengono successivamente smaltiti nella cella monodedicata agli RCA, dopo adeguato trattamento e stoccaggio, con il codice CER 150202 ai sensi del DM n.248 del 29.07.2004.

Nella Scheda G.1 – Tab. G 1.1 sono state riportate le quantità riferite al 2016 di percolato prodotte dai Lotti A+B+C+D e dal lotto E + Nuova Vasca, oltre ai rifiuti prodotti per la messa a dimora dei rifiuti.

## 8.2. Valutazione complessiva dei consumi energetici

Per i processi della discarica *Tiro a Segno* vengono utilizzate elettricità e combustibile per autotrazione; la discarica non è dotata di nessun impianto di captazione e combustione del biogas in quanto riceve solo rifiuti a basso tenore di sostanza organica o rifiuti inerti e non reattivi (RCA).

I consumi della discarica sono descritti nel dettaglio di seguito:

- Elettricità: la discarica (compreso le baracche per il personale ed impianti accessori) presenta delle apparecchiature per una potenza nominale totale di circa 25 kW; dal 2010, il consumo complessivo è stato pari a circa 62926 kWh.
- Combustibile: all'interno della discarica risultano operativi solo 3 macchinari che consumano gasolio; dal 2010 il consumo di carburante è stato complessivamente pari a 238000 l.

Considerando che la discarica nel periodo considerato ha smaltito un quantitativo complessivo di rifiuti pari a 278234.95 t il consumo di energia per kg di rifiuto smaltito è stato pari a 0.000226 kWh/kg e quelli di combustibile pari a 0.000855 l/kg.

Le informazioni relative ai consumi energetici delle attività presenti nel sito della discarica sono inserite nella Scheda H, Tabella H.3.1

## 8.3. Valutazione complessiva dei consumi di risorse

L'impianto della discarica *Tiro a Segno* è allacciato al sistema acquedottistico per gli usi inerenti i servizi igienici degli operatori presenti sull'impianto. A partire dal 2010, il consumo della risorsa idrica risulta complessivamente pari a 70000 l. Considerando che nel periodo in esame sono stati smaltiti complessivamente 278234.95 t di rifiuti, il consumo di acqua per kg di rifiuto smaltito è stato pari a 0.000251l/kg.

## 8.4. Migliori tecnologie disponibili adottate per prevenire l'inquinamento

Al fine di prevenire l'inquinamento generato dall'attività della discarica sono state adottate sia procedure di gestione specifiche, finalizzate alla prevenzione di possibili fonti di inquinamento, sia sistemi di abbattimento delle emissioni.

### *8.4.1. Struttura della discarica*

Per la costruzione e gestione della nuova vasca, sono state adottate una serie di scelte atte a ridurre l'impatto ambientale dell'attività di interramento dei rifiuti. In particolare sono stati affrontati i seguenti aspetti:

- impermeabilizzazione del fondo della discarica;
- rete di captazione del percolato;
- drenaggio delle acque di pioggia dal corpo della discarica, con sistemi di copertura provvisori;
- modalità di accettazione e conferimento dei rifiuti;
- disinfestazione di animali (roditori) e parassiti.

Il progetto di realizzazione della nuova vasca è stato sviluppato secondo i dettami indicati nel D.lgs. n. 36 del 2003, ossia:

- fondo della discarica realizzato con uno strato di argilla compattata di 1.0 m;
- introduzione di una geomembrana in HDPE di 2.0 mm di spessore termosaldata, a diretto contatto con l'impermeabilizzazione in argilla;

- realizzazione di un dreno di fondo di spessore 50 cm costituito da ghiaia pulita di arrotondata;
- all'interno del dreno di fondo sono stati installati tubi fessurati di dimensioni variabili, per migliorare la captazione ed il trasporto del percolato verso i punto di raccolta;
- nella realizzazione della barriera minerale in argilla compattata e nella stesura della barriera sintetica in HDPE sono state adottate particolari procedure di controllo qualità, al fine di garantire che l'impianto funzioni efficacemente secondo quanto previsto dal progetto.

E' stato inoltre predisposto un Piano di Gestione Operativa conforme all'allegato 2 del D.lgs. n. 36 del 2003, aggiornato in relazione alla possibilità di smaltimento all'interno dell'impianto di discarica di rifiuti contenenti amianto (RCA), in cui sono descritte le modalità di conferimento, le procedure di accettazione e il piano di sorveglianza e controllo, che prevede il monitoraggio delle acque sotterranee, il monitoraggio delle acque superficiali, il monitoraggio dell'aria ambiente, la procedura di controllo dell'integrità del capping provvisorio e/o definitivo e delle infrastrutture accessorie e il piano di intervento per condizioni straordinarie.

Come parte integrante della Modifica di Autorizzazione Integrata Ambientale del progetto in esame viene presentato un aggiornamento del Piano di Gestione Operativa (PGO) che contiene al suo interno anche il Piano di sorveglianza e controllo ed il piano di gestione post operativa.

### *8.4.2. Elenco totale delle Migliori Tecnologie Disponibili adottate*

Nella seguente *Tabella 70* si riassume l'elenco delle Migliori Tecnologie Disponibili che sono state adottate all'interno dell'impianto per ridurre al minimo l'inquinamento generato dall' attività svolta.

| | **BAT prevista** | **Misura adottata** |
|---|---|---|
| **Ubicazione** | Criteri di ubicazione delle discariche per rifiuti NP | Rispetto senza esclusioni dei criteri di ubicazione previsti al punto 2.1 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| **Protezione matrici ambientali** | Sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali | Rispetto senza esclusioni dei criteri di protezione delle matrici ambientali previsti al punto 2.2 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | Impermeabilizzazione del fondo e delle sponde della discarica | |
| | Impianto di raccolta e gestione del percolato | |
| | Impianto di captazione e gestione del gas di discarica (solo per discariche dove sono smaltiti rifiuti biodegradabili) | |

| | BAT prevista | Misura adottata |
|---|---|---|
| | Sistema di copertura superficiale finale della discarica | |
| | Controllo dell'efficienza e dell'integrità dei presidi ambientali (sistemi di impermeabilizzazione, di raccolta del percolato, di captazione gas, etc.), e mantenimento di opportune pendenze per garantire il ruscellamento delle acque superficiali | |
| **Controllo delle acque e gestione del percolato** | Devono essere adottate tecniche di coltivazione e gestionali atte a minimizzare l'infiltrazione dell'acqua meteorica nella massa dei rifiuti | Rispetto senza esclusioni dei criteri di controllo delle acque e gestione del percolato previsti al punto 2.3 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | Le acque meteoriche devono essere allontanate dal perimetro dell'impianto per gravità, anche a mezzo di idonee canalizzazioni | |
| | Il percolato e le acque di discarica devono essere captati, raccolti e smaltiti per tutto il tempo di vita della discarica | |
| | Il sistema di raccolta del percolato deve essere progettato e gestito in modo da:<br>• minimizzare il battente idraulico di percolato sul fondo della discarica al minimo compatibile con i sistemi di sollevamento e di estrazione;<br>• prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto;<br>• resistere all'attacco chimico dell'ambiente della discarica;<br>• sopportare i carichi previsti | |
| | Il percolato e le acque raccolte devono essere trattate in impianto tecnicamente idoneo di trattamento al fine di garantirne lo scarico nel rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente in materia | |
| **Protezione del terreno e delle acque** | L'ubicazione e la progettazione della discarica devono soddisfare le condizioni necessarie per impedire l'inquinamento del terreno, delle acque sotterranee o delle acque superficiali e per assicurare un'efficiente raccolta del percolato. | Rispetto senza esclusioni dei criteri generali previsti al punto 2.4.1 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | **Barriera geologica**<br>Il substrato della base e dei fianchi della discarica deve consistere in una formazione geologica naturale che risponda a requisiti di permeabilità e spessore rispettivamente minore o uguale a 1 x $10^{-9}$ m/s e maggiore o uguale a 1 m. La barriera geologica può essere completata artificialmente attraverso un sistema barriera di confinamento opportunamente realizzato che fornisca una protezione equivalente. | Presenza di barriera geologica completata artificialmente, la cui realizzazione è stata sottoposta a C.Q. |

| | BAT prevista | Misura adottata |
|---|---|---|
| | Impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con un rivestimento di materiale artificiale posto al di sopra della barriera geologica, su uno strato di materiale minerale compattato. Tale rivestimento deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica. | Impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con geomembrana in HDPE con spessore di 2.0 mm, la cui messa in opera è stata sottoposta a C.Q. ai sensi della Norma UNI 10567 |
| | Il piano di imposta dello strato inferiore della barriera di confinamento deve essere posto al di sopra del tetto dell'acquifero confinato con un franco di almeno 1.5 m, nel caso di acquifero non confinato, al di sopra della quota di massima escursione della falda con un franco di almeno 2.0 m | Nuova vasca realizzata in sopraelevazione rispetto al p.c. al fine di rispettare un franco dalla falda di 2.0 m |
| | Sul fondo della discarica, al di sopra del rivestimento impermeabile, deve essere previsto uno strato di materiale drenante con spessore maggiore o uguale a 0.5 m. | Presenza sul fondo di 0.5 m di ghiaia arrotondata 40/100 mm, sostituita sulle pareti da un geocomposito drenante |
| | **Copertura superficiale finale**<br>La copertura superficiale finale della discarica deve rispondere ai seguenti criteri:<br>• isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno;<br>• minimizzazione delle infiltrazioni d'acqua;<br>• riduzione al minimo della necessità di manutenzione;<br>• minimizzazione dei fenomeni di erosione;<br>• resistenza agli assestamenti ed a fenomeni di subsidenza localizzata | Rispetto senza esclusioni dei criteri previsti al punto 2.4.3 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | La copertura superficiale finale deve essere realizzata mediante una struttura multistrato costituita, dall'alto verso il basso, almeno dai seguenti strati:<br>1. strato superficiale di copertura con spessore maggiore o uguale a 1 m che favorisca lo sviluppo delle specie vegetali di copertura ai fini del piano di ripristino ambientale e fornisca una protezione adeguata contro l'erosione e di proteggere le barriere sottostanti dalle escursioni termiche;<br>2. strato drenante protetto da eventuali intasamenti con spessore maggiore o uguale a 0.5 m in grado di impedire la formazione di un battente idraulico sopra le barriere di cui ai successivi punti 3) e 4);<br>3. strato minerale compattato dello spessore maggiore o uguale a 0.5 m e di conducibilità idraulica di maggiore o uguale a $10^{-8}$ m/s o di caratteristiche equivalenti, integrato da un rivestimento impermeabile superficiale per gli impianti di discarica di rifiuti pericolosi; | Il progetto di Capping definitivo prevede che nella porzione in scarpata, la copertura superficiale finale è costituita dai seguenti elementi, in successione dall'alto verso il basso:<br>riporto di terreno con spessore ≥ 1.0 m, geocomposito di rinforzo, geocomposito drenante delle meteoriche, geomembrana HDPE da 2.0 mm, geocomposito drenante del percolato e lo strato di regolarizzazione dei rifiuti. Nella porzione sommitale, il geocomposito bentonitico sostituisce la geomembrana in HDPE |

| | BAT prevista | Misura adottata |
|---|---|---|
| | 4. strato di drenaggio del gas e di rottura capillare, protetto da eventuali intasamenti, con spessore maggiore o uguale a 0.5 m;<br>5. strato di regolarizzazione con la funzione di permettere la corretta messa in opera degli strati sovrastanti. | da 2.0 mm |
| | La copertura superficiale finale deve garantire l'isolamento della discarica anche tenendo conto degli assestamenti previsti ed a tal fine non deve essere direttamente collegata al sistema barriera di confinamento. | Il lavori di Capping definitivo verranno eseguiti a cedimenti esauriti |
| | La copertura superficiale finale della discarica nella fase di post esercizio può essere preceduta da una copertura provvisoria, la cui struttura può essere più semplice di quella sopra indicata, finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento. Detta copertura provvisoria deve essere oggetto di continua manutenzione al fine di consentire il regolare deflusso delle acque superficiali e di minimizzarne l'infiltrazione nella discarica. | Le superfici esterne dei moduli esauriti sono stati dotati di copertura provvisoria costituita da terreno di regolarizzazione e geomembrana LDPE nel corso della gestione operativa dell'impianto |
| **Controllo del gas** | Le discariche che accettano rifiuti biodegradabili devono essere dotati di impianti per l'estrazione dei gas che garantiscano la massima efficienza di captazione e il conseguente utilizzo energetico. | Non necessario in relazione alla tipologia di rifiuti conferiti |
| **Disturbi e rischi** | Il gestore deve adottare misure idonee a ridurre al minimo i disturbi ed i rischi provenienti dalla discarica e causati da:<br>• emissione di odori, essenzialmente dovuti al gas di discarica;<br>• produzione di polvere;<br>• materiali trasportati dal vento;<br>• rumore e traffico;<br>• uccelli, parassiti ed insetti;<br>• formazione di aerosol;<br>• incendi. | Rispetto senza esclusioni dei criteri previsti al punto 2.6 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| **Stabilità** | Nella fase di caratterizzazione del sito è necessario accertarsi a mezzo di specifiche indagini e prove geotecniche che il substrato geologico, in considerazione della morfologia della discarica e dei carichi previsti nonché delle condizioni operative, non vada soggetto a cedimenti tali da danneggiare i sistemi di protezione ambientale della discarica | Valutazione eseguita sia in fase di progettazione definitiva della Nuova vasca che in fase di progettazione dell'aumento delle volumetrie, oggetto della nuova domanda di AIA |
| | Deve essere verificata in corso d'opera la stabilità del fronte dei rifiuti scaricati e la stabilità dell'insieme terreno di fondazione-discarica con particolare riferimento alla stabilità dei pendii, tenendo conto dei normali assestamenti dovuti alla degradazione dei rifiuti | Monitoraggio topografico annuale |

| | **BAT prevista** | **Misura adottata** |
|---|---|---|
| **Protezione fisica degli impianti** | La discarica deve essere dotata di recinzione per impedire il libero accesso al sito di persone ed animali. | Rispetto senza esclusioni dei criteri previsti al punto 2.8 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | Il sistema di controllo e di accesso agli impianti deve prevedere un programma di misure volte ad impedire lo scarico illegale. Il sito di discarica deve essere individuato a mezzo di idonea segnaletica. | |
| | La copertura giornaliera della discarica deve contribuire al controllo di volatili e piccoli animali. | |
| **Dotazione di attrezzature e personale** | Gli impianti di discarica devono essere dotati, direttamente o tramite apposita convenzione, di laboratori idonei per le specifiche determinazioni previste per la gestione dell'impianto. | Rispetto senza esclusioni dei criteri previsti al punto 2.9 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | La gestione della discarica deve essere affidata a persona competente a gestire il sito e deve essere assicurata la formazione professionale e tecnica del personale addetto all'impianto anche in relazione ai rischi da esposizione agli agenti specifici in funzione del tipo di rifiuti smaltiti. | |
| | Il personale dovrà utilizzare idonei dispositivi di protezione individuale (DPI) in funzione del rischio valutato. | |
| | Il personale al quale vengono affidati gli interventi di emergenza deve essere preliminarmente istruito ed informato sulle tecniche di intervento di emergenza ed aver partecipato ad uno specifico programma di addestramento all'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) | |
| **Modalità e criteri di coltivazione** | E' vietato lo scarico di rifiuti polverulenti o finemente suddivisi soggetti a dispersione eolica, in assenza di specifici sistemi di contenimento e/o di modalità di conduzione della discarica atti ad impedire tale dispersione. | Rispetto senza esclusioni dei criteri previsti al punto 2.10 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | Lo scarico dei rifiuti deve essere effettuato in modo da garantire la stabilità della massa di rifiuti e delle strutture collegate. | |
| | I rifiuti vanno deposti in modo da evitare, lungo il fronte di avanzamento, pendenze superiori al 30% | I RCA sono conferiti in bancali o big bags e vengono messi a dimora con un mezzo gommato dotato di forche senza danneggiare il confezionamento. La zona di deposito sarà quotidianamente coperta con uno spessore di 20 cm di materiale appropriato (RSI) |
| | La coltivazione deve procedere per strati sovrapposti e compattati, di limitata ampiezza, in modo da favorire il recupero immediato e progressivo dell'area della discarica. | Per la tipologia di rifiuti conferiti (RCA), non viene eseguita nessun compattazione |

| | **BAT prevista** | **Misura adottata** |
|---|---|---|
| | L'accumulo dei rifiuti deve essere attuato con criteri di elevata compattazione, onde limitare successivi fenomeni di instabilità | Per la tipologia di rifiuti conferiti (RCA), non viene eseguita nessun compattazione |
| | Occorre limitare la superficie dei rifiuti esposta all'azione degli agenti atmosferici e mantenere, per quanto consentito dalla tecnologia e dalla morfologia dell'impianto, pendenze tali da garantire il naturale deflusso delle acque meteoriche al di fuori dell'area destinata al conferimento dei rifiuti. | Rispetto senza esclusioni dei criteri previsti al punto 2.10 dell'All.1 al D.lgs. 36/03 |
| | I rifiuti che possono dar luogo a dispersione di polveri o ad emanazioni moleste e nocive devono essere al più presto ricoperti con strati di materiali adeguati; è richiesta una copertura giornaliera dei rifiuti con uno strato di materiale protettivo di idoneo spessore e caratteristiche. La copertura giornaliera può essere effettuata anche con sistemi sintetici che limitino la dispersione eolica, l'accesso dei volatili e l'emissione di odori. | |
| | E' posto l'obbligo di effettuare adeguate operazioni di disinfestazione e derattizzazione | |
| | Lo stoccaggio di rifiuti tra loro incompatibili deve avvenire in distinte aree della discarica, tra loro opportunamente separate e distanziate. | |
| **Piano di Gestione Operativa** | Il piano riporta la descrizione di:<br>• modalità di conferimento dei rifiuti all'impianto, della tipologia degli automezzi impiegati, dei sistemi utilizzati per assicurare il contenimento delle emissioni originate dalla dispersione eolica e delle perdite di percolato nel corso del conferimento;<br>• procedure di accettazione dei rifiuti conferiti (controllo del formulario di identificazione, ispezione visiva dei rifiuti, eventuali prelievi di campioni e relative modalità di campionamento ed analisi);<br>• modalità e criteri di deposito in singole celle;<br>• criteri di riempimento e chiusura delle celle con l'indicazione delle misure da adottare per la riduzione della produzione di percolato;<br>• procedura di chiusura;<br>• piano di intervento per condizioni straordinarie. | Il P.G.O. è stato aggiornato in relazione al progetto in esame |
| **Piano di Ripristino Ambientale** | Il piano deve contenere:<br>• il quadro di riferimento dell'area e delle zone limitrofe su morfologia, geomorfologia, geologia, idrogeologia, clima, uso del suolo, idrologia superficiale, boschi, aspetti di vegetazione, di gestione agricola e faunistici; | Il Piano di Ripristino Ambientale è stato aggiornato in relazione al progetto in esame |

| | **BAT prevista** | **Misura adottata** |
|---|---|---|
| | • le analisi del paesaggio e della qualità dell'ambiente;<br>• gli obiettivi e vincoli della sistemazione ambientale prescelta;<br>• la destinazione d'uso dell'area;<br>• i tempi e le modalità di esecuzione del recupero e della sistemazione ambientale;<br>• la documentazione cartografica ed eventuali analisi. | |
| **Piano di Gestione in Fase Post-Operativa** | Il piano deve riportare la descrizione delle manutenzioni da effettuare da parte del gestore finalizzate a garantire che anche in questa fase il processo evolutivo della discarica prosegua sotto controllo in modo da condurre in sicurezza la discarica alla fase ultima. Il piano deve contenere le operazioni relative a:<br>• manutenzione per mantenere in buona efficienza;<br>• recinzione e cancelli di accesso;<br>• rete di raccolta e smaltimento acque meteoriche;<br>• viabilità interna ed esterna;<br>• sistema di drenaggio del percolato;<br>• rete di captazione, adduzione, riutilizzo e combustione del biogas;<br>• sistema di impermeabilizzazione sommitale;<br>• copertura vegetale, procedendo ad innaffiature, periodici sfalci, sostituzione delle essenze morte;<br>• pozzi e relativa attrezzatura di campionamento delle acque sotterranee;<br>• modalità e frequenza di asportazione del percolato, garantendo comunque il mantenimento dello stesso al livello minimo possibile. | Il P.G.P.O. (contenuto all'interno del P.G.O.) è stato aggiornato in relazione al progetto in esame |

| | **BAT prevista** | **Misura adottata** |
|---|---|---|
| **Piano di Sorveglianza e Controllo** | Il piano di sorveglianza e controllo deve comprendere le fasi di realizzazione, gestione e post-chiusura, relativo a tutti i fattori ambientali da controllare, i parametri ed i sistemi unificati di prelevamento, trasporto e misura dei campioni, le frequenze di misura ed i sistemi di restituzione dei dati.<br>Il controllo e la sorveglianza devono essere condotti avvalendosi di personale qualificato ed indipendente con riguardo ai parametri ed alle periodicità su:<br>• acque sotterranee;<br>• percolato;<br>• acque di drenaggio superficiale;<br>• qualità dell'aria;<br>• parametri meteoclimatici;<br>• stato del corpo della discarica.<br>I prelievi e le analisi devono essere effettuati da laboratori competenti, preferibilmente indipendenti, secondo le metodiche ufficiali. | Il P.S.C. (contenuto all'interno del P.G.O.) è stato aggiornato in relazione al progetto in esame |
| **Piano Finanziario** | La garanzia che il prezzo minimo copra realmente tutti i costi, inclusi quelli relativi alla fase di post-chiusura, é assicurata dalla presentazione di un piano economico finanziario che deve tenere conto dei seguenti fattori:<br>1. il costo industriale predisposto in funzione di:<br>- costi relativi a spese di investimento per la costruzione dell'impianto, compresi oneri finanziari e costi per la realizzazione di opere di mitigazione ambientale;<br>- spese per gestione operativa, comprese spese relative al personale ed ai mezzi d'opera utilizzati;<br>- spese generali e tecniche;<br>- - spese previste per la ricomposizione ambientale e la gestione del periodo successivo alla chiusura;<br>2. gli oneri fiscali previsti dalla normativa vigente. | Il P.F. è stato aggiornato in relazione al progetto in esame |

**Tabella 70 - Migliori Tecnologie Disponibili adottate**

## 9. GESTIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Il progetto di aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica *Tiro a Segno* prevede la prosecuzione della fase di coltivazione per una durata stimata di circa un anno senza la necessità di realizzare ulteriori nuove opere.

Completate le volumetrie utili di coltivazione e terminati gli assestamenti della colmata, il progetto sottoposto alla presente nuova domanda di AIA prevede la realizzazione delle opere di Capping definitivo.

Il Progetto di Capping definitivo rivolto al recupero finale del sito di discarica viene descritto dettagliatamente nel successivo § 10.2.

# 10. PIANO PER IL RIPRISTINO DELL'AREA AL MOMENTO DELLA CESSAZIONE DEFINITIVA DELL'ATTIVITA'

Nel presente capitolo, dopo una breve cronistoria del sito nel quale è ubicata la discarica *Tiro a Segno*, vengono descritte dettagliatamente le opere di Capping definitivo rivolte al recupero finale del sito di discarica finalizzato al suo reinserimento nel tessuto paesaggistico complessivo dell'area.

## 10.1. Storia del sito

La discarica *Tiro a Segno* esisteva già dal 1962 come ammasso incontrollato di rifiuti soprasuolo.

Nel giugno 1986, l'Amministrazione Comunale di Cascina ha incaricato lo Studio Technogeo di eseguire un'indagine geologico - tecnica sul sito di discarica. A quella data, la discarica era costituita da un ammasso di rifiuti per un volume complessivo di circa 30000 $m^3$, distribuiti su una superficie rettangolare di lunghezza 190 m, larghezza 50/70 m e altezza variabile da 1.3 a 5.2 m sul p.c.. I rifiuti erano circondati da liquidi e melme prodotte dal percolato che, sul lato Sud, si estendevano per circa 25 m mentre, sul lato Ovest, si concentravano all'interno di n. 7 vasche delle dimensioni pari a circa 5 m di lunghezza e 0.5 m di profondità, realizzate in origine per evitare la dispersione del percolato.

In considerazione delle precarie condizioni igienico - ambientali in cui si trovava l'impianto, è stato elaborato un progetto di risanamento ambientale e risistemazione dell'ammasso dei vecchi rifiuti (febbraio 1987), ulteriormente integrato nel dicembre 1987 da una proposta di ristrutturazione del corpo rifiuti che consentisse un ampliamento delle volumetrie in conformità con la normativa all'epoca vigente (D.P.R. 915/82). Il progetto prevedeva una fase preliminare di risanamento della vecchia discarica, seguita da interventi per rendere operativa la discarica in modo controllato. In particolare, si sarebbe provveduto alla bonifica delle aree inondate dal percolato, attraverso il drenaggio dei liquami e l'asportazione dello strato di melme dal terreno, alla risagomatura dell'ammasso di rifiuti già esistenti (Corpo A), ormai parzialmente mineralizzati, ed al conferimento di quelli dislocati lungo via Larga in un settore adiacente al nucleo originario di discarica, alla sigillazione della discarica con uno strato di argilla compattata dello spessore di 60÷70 cm sulla parte sommitale e 80 cm sui fianchi ed alla realizzazione di una rete di drenaggio, sia perimetrale, per la raccolta del percolato proveniente dalla vecchia discarica, sia sul fondo delle 7 vasche esistenti, collegato con quello più esterno. Si prevedeva inoltre l'allestimento nella parte Sud - Ovest e Nord - Ovest di un'area per accogliere nuovi rifiuti (Corpo B).

A seguito del completamento delle opere e terminata la gestione del lotto autorizzato, la discarica risultava formata dal Corpo A, costituito dall'ammasso dei vecchi rifiuti risagomati e

coperti con argilla, per un'altezza totale rispetto al piano stradale di 3.7 m sul lato Nord - Est e di 3.1 m sul lato Sud - Ovest per un volume finale di rifiuti con relativa copertura in terra di 33925 $m^3$, e dal Corpo B, costituito da rifiuti conferiti su due livelli, di cui il primo posto lateralmente al Corpo A ed il secondo sviluppato anche in sovrapposizione del vecchio ammasso, per un'altezza complessiva di 8÷9 m dal p.c. ed una volumetria di 71610 $m^3$.

Su entrambi i settori, o "corpi", i rifiuti sono appoggiati direttamente sul terreno senza esecuzione di scavi.

Negli anni 1990 e 1991 sono state elaborate due varianti al progetto di discarica, che hanno previsto l'innalzamento della quota dei rifiuti prima fino a 12 m dal p.c. e successivamente fino a 18 m da p.c..

L'intero volume di ampliamento, denominato Corpo C è stato posato in opera in continuità con i sottostanti rifiuti del Corpo B, per una volumetria complessiva di circa 21000 $m^3$.

Nel gennaio del 1992 viene presentato dal Consorzio Comuni Area Pisana, in seguito all'Accordo di Programma stipulato con la Regione Toscana, l'Amministrazione Provinciale di Pisa e il Comune di Cascina, un progetto di ampliamento della discarica redatto dall'Ing. Del Monaco (1° Ampliamento - Corpo D) per un volume di circa 100000 $m^3$ che, a seguito di una variante in corso d'opera che prevedeva sostanzialmente una diminuzione delle quote di scavo e contemporaneamente dell'altezza, veniva ridotto a 75000 $m^3$.

Il progetto del 1° Ampliamento (Corpo D) della discarica, come accennato, è stato realizzato sul lato Sud - Ovest ed in adiacenza della discarica; presenta forma rettangolare in pianta con dimensioni di 174 x 54.5 m; il volume di smaltimento risulta ricavato parte in scavo (quote - 2.4 / - 3.0 m) e parte in rilevato fino ad una quota di + 8 m rispetto allo zero di progetto (circa p.c.); i nuovi volumi di ampliamento si appoggiano a quelli del corpo A, B e C, previa l'interposizione di uno strato argilloso dello spessore di circa un metro, con funzione di separazione idraulica. Al termine dei lavori è stata eseguita la copertura finale con la posa in opera di uno strato di argilla compattata.

Nell'anno 1993 il Consorzio Comuni Area Pisana ha dato incarico all'Ing. Del Monaco di progettare ulteriori vasche in ampliamento a quelle esistenti. Il progetto originario prevedeva lo spostamento preliminare del Fosso Londro e la costruzione di un secondo ampliamento in posizione contigua alla discarica preesistente sul lato Sud, perpendicolare alla via Larga, per una lunghezza di 290 m ed una larghezza di circa 190 m. La superficie totale occupata risultava di 55000 $m^2$. L'intero progetto si suddivideva in due distinti lotti esecutivi, ciascuno dei quali possedeva una volumetria di circa 110000 $m^3$.

Le fasi successive di sviluppo della discarica hanno visto la sola realizzazione del 1° lotto di ampliamento (lotto E) che risulta posizionato a circa 12 m dal Corpo D della vecchia discarica, in modo da evitare interferenze con la discarica esistente durante le lavorazioni. Presenta forma rettangolare, con lati di circa 230 x 70 m; la profondità di scavo è stata

limitata a circa 1.5 m dal p.c., in modo da asportare lo strato di terreno vegetale, e, sul bordo vasca, sono presenti arginelli in argilla compattata mentre altri arginelli interni suddividono il lotto in 3 moduli idraulicamente separati. L'intera vasca è dotata di geomembrana in HDPE.

Nel corso del 2006 è stato stipulato un Protocollo d'intesa tra la Provincia di Pisa, la comunità di Ambito Area Pisana ATO 3 – Rifiuti, il Comune di Cascina e la società Ecofor Service S.p.A. per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o Bonifica, ripristino ambientale e gestione *post mortem* dell'area già adibita a discarica, che prevede contestualmente un recupero volumetrico per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi.

In questo contesto è stato predisposto un progetto, spinto al livello esecutivo, atto ad inserire i lavori di bonifica del lotto A+B+C+D in un più ampio contesto che comprendesse anche i lavori di chiusura del lotto E adiacente ed una rimodellazione generale della colmata, finalizzata a conferire all'ammasso di rifiuti una morfologia tale da mitigare le condizioni di impatto ambientale ed allo stesso tempo garantire un ulteriore periodo attivo della discarica. Tale intervento di recupero volumetrico permetteva inoltre il reperimento delle risorse finanziarie necessarie all'esecuzione dei lavori. Il progetto è stato approvato con D.D. n. 5655 del 19/12/2008 della Provincia di Pisa; tale approvazione è stata recepita dal Comune di Cascina con Delibera della G.C. n. 4 del 13/01/2009. I criteri generali del progetto riguardano la messa in sicurezza permanente dei lotti A+B+C+D ed il recupero ambientale e paesaggistico di tutta l'area, che viene realizzato attraverso la creazione di una nuova vasca che collega i due corpi di discarica esistenti (lotti A+B+C+D e lotto E).

I lavori sono iniziati in data 9 aprile 2009 e, nel maggio 2010, è stata attestata dalla Provincia di Pisa, con D.D. n. 2235 del 27/05/2010, la conclusione dei lavori di M.I.S.P. della vecchia porzione di discarica, costituita dai lotti A+B+C+D, realizzata mediante un incapsulamento della colmata, accompagnato da un sistema forzato di estrazione dai pozzi di raccolta del percolato (barriera attiva), collegato ad un nuovo sistema fognario di trasporto alla stazione di stoccaggio e caricamento per l'avvio a depurazione.

Per quanto invece riguarda la nuova vasca di ampliamento, l'impianto è entrato in esercizio nel mese di luglio 2010, a seguito del rilascio da parte della Provincia di Pisa dell'autorizzazione A.I.A., con D.D. n. 1661 del 21/04/2010, ai sensi del D.lgs. n. 59/2005.

A partire dal gennaio 2011 l'autorizzazione è stata modificata, al fine di consentire il conferimento di rifiuti contenenti amianto (RCA) nella nuova vasca, inizialmente limitatamente ad una cella monodedicata. A seguito di un successivo progetto, sottoposto a procedura di Verifica di VIA, con D.D. n. 1696 del 13/04/2012 la volumetria residua della discarica è stata definitivamente riconvertita a cella monodedicata allo smaltimento degli RCA. Tale variazione non ha comportato modifiche volumetriche o morfologiche rispetto a quanto autorizzato, ma esclusivamente una modifica gestionale dell'impianto.

## 10.2. Ripristino dell'area di discarica

### *10.2.1. Capping definitivo*

Come ampiamente riportato, completate le volumetrie utili per la coltivazione e terminati gli assestamenti della colmata, il progetto sottoposto alla presente nuova domanda di AIA prevede la realizzazione delle opere di Capping definitivo rivolte al recupero finale del sito di discarica.

La morfologia di capping definitivo interessa allo stato attuale solo una porzione della colmata oggetto del progetto di Messa in sicurezza permanente dei lotti A+B+C+D.

Il profilo della colmata, ad opere di copertura ultimate, si presenterà con un versante in scarpata interrotto da due gradoni intermedi, posti rispettivamente a quota di circa 9.0 e 16.0 m s.l.m.. Le scarpate laterali della discarica, una volta realizzate le coperture definitive, presenteranno delle pendenze con angoli inferiori a 25°. La porzione sommitale presenterà una conformazione circa suborizzontale nella sua parte più centrale, posta a quota di 22.0 m s.l.m., mentre la restante porzione di colmo presenterà delle pendenze pari a 6°. Verrà mantenuta in opera la viabilità di arroccamento, che si sviluppa sui versanti Est e Nord della colmata, che verrà estesa fino al colmo della discarica, come accesso per gli interventi manutentivi. La porzione di piede sarà caratterizzata dalla messa in opera di geoblocchi in cls 1.0x1.0x1.0 m, posti sia come ordine doppio sovrapposto, con ordine singolo posto al piede interno, sia come ordine singolo.

La modifica della morfologia di capping definitivo ha comportato la revisione della regimazione idraulica da realizzare sul corpo discarica, al fine di evitare l'insorgere di fenomeni erosivi che potrebbero danneggiare la copertura stessa.

Nella Figura 56 è presente la configurazione finale assunta dalla colmata, al termine delle opere di regimazione idraulica. Di seguito vengono descritte in modo sintetico le lavorazioni previste dal progetto di capping definitivo.

Prima dell'avvio delle opere di capping sarà necessario liberare le aree di intervento, rimuovendo la geomembrana LDPE ed i relativi ancoraggi, che costituiscono le coperture provvisorie mantenute in opera fino all'avvio delle lavorazioni.

Successivamente dovranno essere posti in opera i materiali sintetici inseriti nel pacchetto di copertura, a partire dal geocomposito drenante del percolato su tutta la superficie della discarica e la geomembrana in HDPE, limitatamente alle porzioni in scarpata, con i relativi ancoraggi. Sul colmo della discarica l'elemento a bassa permeabilità da porre in opera è costituito da un geocomposito bentonitico. Tale geocomposito dovrà essere immediatamente coperto con materiale terroso, di spessore pari a circa 30 cm, al fine di evitare processi di attivazione della bentonite, in presenza di eventi di precipitazione meteorica.

Le modalità realizzative delle opere di sostegno al piede prevedono il posizionamento di un ordine singolo di geoblocchi, posto al piede interno dell'opera di sostegno e un ordine doppio, disposto frontalmente ai primi. Dietro ai geoblocchi verrà realizzata una livelletta in materiale argilloso di altezza variabile, con il minimo posto in corrispondenza dei pozzetti di scarico delle acque meteoriche. Su tale livelletta verrà realizzato il drenaggio interno, di scarico delle acque di infiltrazione meteorica, raccolte dal geocomposito drenante delle acque meteoriche.

Completate le opere di sostegno al piede si procederà con la messa in opera dei restanti elementi sintetici presenti nel pacchetto di copertura, costituiti dal geocomposito drenate delle acque meteoriche e dalla geogriglia di rinforzo.

Infine dovrà essere eseguito il riporto del terreno di copertura secondo i profili di progetto.

La regimazione delle acque meteoriche andrà ad interessare anche la porzione di discarica nella quale il capping definitivo è già stato realizzato durante i lavori di Messa in sicurezza dei lotti A+B+C+D, in modo da rendere omogeneo tutto il sistema.

Il sistema di allontanamento delle acque di precipitazione meteorica verrà realizzato attraverso una serie di canalette in terra battuta, sia orizzontali che verticali, nelle aree di colmo o che presentano minore pendenze, mentre lungo le scarpate a maggiore pendenza si farà ricorso a canalette realizzate in embrici prefabbricati in cls. Il sistema di regimazione verrà completato da una serie di pozzetti di varie dimensioni, in cui recapiteranno le diverse canalette realizzate, e da una serie di tubazioni di collegamento e scarico dei pozzetti.

Lungo la viabilità perimetrale dovrà essere realizzata una canaletta in mezzi tubi prefabbricati in cls, di recapito delle canalette poste in quota. Alla stessa saranno collegate le tubazioni di scarico verso il recettore superficiale. I punti di immissione degli scarichi delle acque raccolte dal sistema di regimazione, nel recettore superficiale costituito dal Fosso Londro, risultano attualmente già protetti mediante dei rivestimenti delle sponde in massi naturali.

Le sistemazioni finali prevedono la realizzazione delle viabilità di servizio e la realizzazione delle opere a verde finalizzate al migliore inserimento paesaggistico del sito che, nella sua evoluzione, assumerà una conformazione plano-altimetrica e una morfologia finale che sarà oggetto delle opere a verde finalizzate al suo reinserimento nel tessuto paesaggistico complessivo dell'area.

Nella Tabella 71 presente sul paragrafo successivo, è riportato un GANTT con l'indicazione delle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere di Capping definitivo rivolte al recupero finale del sito di discarica ed un'indicazione dei tempi necessari alla loro realizzazione.

### *10.2.2. Recupero ambientale ed inserimento paesaggistico*

Il progetto di recupero ambientale e di inserimento paesaggistico si relaziona con la morfologia finale della discarica, con le dimensioni ed i limiti dell'area interessata, col contesto paesaggistico prevalente dell'area di influenza della discarica e con le regole ed i criteri per il recupero ambientale e l'inserimento paesaggistico.

Le principali regole e criteri che ha seguito il progetto di recupero ambientale ed inserimento paesaggistico posso essere riassunti nei seguenti punti:

- Morfologia finale della discarica, come da progetto di coltivazione
  La discarica si presenta come un corpo planivolumetrico in elevazione sul piano di campagna, la cui morfologia è allo stato attuale già definita e caratterizzante l'area di interesse e influenza paesaggistica specifica dell'area di studio. Il progetto di completamento della coltivazione della discarica si attua su una morfologia ormai definita e precisa, e ne completa la sua forma prevalente.
- Dimensioni e limiti dell'area interessata dalla discarica e aree libere
  L'area interessata dalla discarica si presenta con una dimensione e forma ormai definita, piuttosto regolare e i cui confini sono chiari e definiti, formando sostanzialmente una sorta di "recinto" regolare, inserito in una maglia del mosaico agrario piuttosto larga ed estesa.
- Contesto paesaggistico prevalente dell'area di influenza della discarica
  Il contesto paesaggistico dell'area interessata, già descritto, è influenzato dalla presenza della discarica, che si presenta come l'unico elemento emergente dal punto di vista altimetrico, seppure con altezze contenute, inserendosi in un paesaggio agrario piuttosto omogeneo e caratterizzato dalla sostanziale assenza di elementi tipici del paesaggio vegetale connotante e strutturante (siepi, filari, etc.).
- Regole e criteri per il recupero ambientale e l'inserimento paesaggistico
  Tra le principali regole ed i criteri da seguire per l'elaborazione del progetto, certamente possiamo ricordare la necessità di adeguata copertura vegetale della discarica, la realizzazione di opere a verde caratterizzate da formazioni arbustive finalizzate a deconnotare la regolarità del corpo discarica, la necessità di utilizzare formazioni arboree lineari per aumentare il grado di articolazione paesaggistica del sito della discarica, nel generale contesto territoriale interessato.

Tali aspetti influenzano e indirizzano il progetto, secondo alcuni principi che possiamo così riassumere:

- provvedere ad un completo rinverdimento del corpo della discarica, privilegiando una copertura erbacea diffusa, ottenuta mediante utilizzo di miscugli di specie erbacee selezionate allo scopo;
- utilizzare formazioni arbustive a macchia, finalizzate alla deconnotazione della regolarità delle forme del corpo discarica;

- favorire l'utilizzo di filari alberati a rapida crescita, capaci di connotare un nuovo paesaggio nel contesto del mosaico agrario esistente, piuttosto omogeneo e con assenza di tratti paesaggistici connotanti;
- provvedere con le opere a verde ad un generale incremento del grado di diversità ambientale e paesaggistica;
- migliorare l'efficienza ecosistemica generale dell'areale di interesse, anche in relazione a quanto indicato dagli strumenti di piano operanti nell'area.

Per quanto attiene le operazioni da mettere in atto per la realizzazione del sistema complessivo delle opere a verde, possiamo riassumere gli interventi-tipo, che riguardano le lavorazioni preparatorie dei terreni, le concimazioni di fondo dei terreni, la copertura erbacea mediante idrosemina di tutte le superfici che interessano il corpo discarica, la fornitura e piantagione di materiale vegetale di qualità (arboreo e arbustivo) e le opere di manutenzione programmata, per un periodo di tre anni, degli impianti arboreo-arbustivi, allo scopo di garantirne il migliore attecchimento e monitorarne il primo periodo di sviluppo.

Nella Figura 49 è riportato un estratto del planivolumetrico del recupero ambientale di progetto.

Per quanto attiene le operazioni da mettere in atto per la realizzazione del sistema complessivo delle opere a verde, possiamo riassumere gli interventi-tipo, che riguardano:

- le lavorazioni preparatorie dei terreni, suddivise in aratura fino a 50 cm di profondità (finalizzata alla piantagione degli alberi) e la fresatura fino a 15 cm di profondità (finalizzata alle operazioni di semina dei tappeti erbosi in zone pianeggianti);
- le concimazioni di fondo dei terreni (finalizzate a tutte le tipologie di piantagione arboree e per la semina dei prati nelle aree pianeggianti);
- la copertura erbacea di tutte le superfici che interessano il corpo discarica, mediante idrosemina con tecnica del *mulch*;
- la fornitura e piantagione di materiale vegetale di qualità (arboreo e arbustivo), a pronto effetto, in dimensioni differenziate;
- le opere accessorie alle piantagioni (superfici pacciamate per le masse arbustive e irrigazione automatica, quest'ultima solo per una parte limitata degli impianti arborei lineari);
- le opere di manutenzione programmata, per un periodo di tre anni, degli impianti arboreo-arbustivi, allo scopo di garantirne il migliore attecchimento e monitorarne il primo periodo di sviluppo.

I lavori delle opere di Capping definitivo rivolte al recupero finale del sito di discarica hanno uno sviluppo che deve iniziare necessariamente dalla porzione inferiore ed in particolare a partire dalla sistemazione del piede della discarica per poi proseguire sulle porzioni superiori della colmata.

Alcune lavorazioni potranno e dovranno essere eseguite in parallelo in modo da poter intervenire progressivamente su tutte le porzioni di discarica, ottenendo così una parziale riduzione dei tempi necessari a realizzare le opere.

Nel GANTT riportato di seguito sono indicate le lavorazioni ed i tempi previsti per le opere finali e le sistemazioni a verde.

| **Settimane** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **OPERAZIONI PRELIMINARI** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Rimozione geomembrana LDPE delle porzioni in scarpata* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SISTEMAZIONE PIEDE DISCARICA E PORZIONI IN SCARPATA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera geocomposito drenante del percolato* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera geomembrana HDPE* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione opere di sostegno al piede* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione livelletta in argilla compattata* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera geocomposito drenante delle acque meteoriche e geocomposito di rinforzo fino al secondo gradone* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione drenaggio interno a piede discarica, per scarico geocomposito drenante delle acque meteoriche* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera terreno di copertura fino a quota di circa 16.0 m s.l.m.* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera geocomposito drenante delle acque meteoriche e geocomposito di rinforzo dalla testa della scarpata sommitale fino al secondo gradone* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione livelletta in argilla compattata sulla testa della scarpata sommitale* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione drenaggio interno intermedio* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera terreno di copertura fino alla testa della scarpata sommitale* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SISTEMAZIONE DEL COLMO DISCARICA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Rimozione barriera sommitale provvisoria* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera geocomposito drenante del percolato* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera del geocomposito bentonitico e riporto di 30 cm di argilla* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera geocomposito drenante delle acque meteoriche e geocomposito di rinforzo* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera terreno di copertura fino alle quote di progetto* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **REGIMAZIONE ACQUE SUPERFICIALI** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione scarichi dei drenaggi interni* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione canalette in terra battuta* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera embrici in cls* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera dei pozzetti di scarico* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione fognatura di scarico verso il recettore finale* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera delle tubazioni corrugate strutturate cieche di attraversamento gradoni* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera della canaletta mezzo tubo in cls lungo la viabilità perimetrale* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **SISTEMAZIONI FINALI ED OPERE A VERDE** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione delle viabilità di servizio in quota* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione dell'idrosemina* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera della biostuoia* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Piantagione di piante arbustive ed arboree* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Messa in opera di telo pacciamante* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Realizzazione di impianto di irrigazione con tubazione in PEBD* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Tabella 71 – GANTT dei lavori di Capping definitivo**

## 11. PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI A SEGUITO DELL'ESCLUSIONE DEL PROGETTO DALLA PROCEDURA DI V.I.A.

Con Atto n. 1940 del 23/02/2017, la *Direzione Ambiente ed Energia, Settore Bonifiche Autorizzazioni Rifiuti ed Energetiche* della Regione Toscana ha escluso dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, con prescrizioni e raccomandazioni, il progetto relativo all'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo, per la discarica *Tiro a Segno*, ubicata in Loc. Navacchio, nel Comune di Cascina (PI), proposto da Ecofor Service S.p.A., ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.lgs. 152/2006.

Di seguito viene dato puntuale riscontro alle suddette prescrizioni e raccomandazioni.

a) *Si ricorda quanto prescritto nella D.D. della Provincia di Pisa n. 1661 del 21/04/2010 come da ultimo modificata dal Decreto regionale n. 4823 del 28/06/2016.*

La stesura del progetto definitivo ha tenuto conto delle prescrizioni contenute nella D.D. della Provincia di Pisa n. 1661 del 21/04/2010 e delle successive modificazioni ed integrazioni, ed in particolare del Decreto regionale n. 4823 del 28/06/2016, aggiornamento dell'atto di AIA. In particolare, nel più recente decreto, si prende atto che le modifiche comunicate dal proponente riguardano esclusivamente l'aggiornamento dei valori di volumetria e dei quantitativi riportati nell'AIA n. 1661/2010, al fine di consentire il raggiungimento dei profili di progetto già autorizzati, come di seguito riportato:

- il volume complessivo della discarica passa da 170000 $m^3$ a 210000 $m^3$;
- il quantitativo di rifiuti progettualmente stimato passa da 255000 t a 279300 t;

La modifica autorizzata non comporta alcuna variazione delle modalità realizzative e gestionali dell'impianto, ma solo un prolungamento della vita residua di circa sei mesi, alle medesime condizioni già autorizzate, dando atto che le modifiche comunicate non sono sostanziali, in quanto non costituiscono modifica delle caratteristiche o del funzionamento ovvero un potenziamento del progetto approvato che dà luogo a incremento superiore al valore di soglia indicato all'allegato VIII alla parte II del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. e quindi non rientrano nella definizione di cui all'art. 5, comma 1, lettera l-bis) del decreto.

L'esercizio della discarica è quindi autorizzato fino al raggiungimento dei profili del progetto già approvati con AIA n. 1661 del 21/04/2010 rilasciata dalla Provincia di Pisa, per un volume di 210000 $m^3$, corrispondenti ad un quantitativo di rifiuti progettualmente stimato in 279300 t.

Nell'atto viene specificato che il gestore dovrà garantire che *la quota raggiunta con il conferimento dei rifiuti sia tale da garantire, a cedimenti attesi sulla base degli assestamenti monitorati, il rispetto delle quote di progetto finali; nel caso in cui dovessero essere raggiunti i profili di progetto prima del completamento dei volumi e dei quantitativi di cui sopra, il gestore dovrà interrompere i conferimenti*.

b) *Come richiesto dal Comune di Cascina, deve essere aggiornato il piano finanziario, alla luce delle nuove volumetrie disponibili per lo smaltimento dei rifiuti*

Il progetto in esame prevede l'aumento delle volumetrie smaltibili in discarica, procedendo al ricarico sommitale della colmata, passando da una quota di colmo discarica di 17.5 m s.l.m. a quota 21.0 m s.l.m. Tale incremento in elevazione consente di passare da un volume di 210000 $m^3$ (corrispondente a circa 279300 t) ad un volume complessivo della discarica di 254000 $m^3$ (corrispondente a circa 337820 t di rifiuti, considerando la densità effettiva calcolata per la discarica pari a 1.33 $t/m^3$).

Sulla base dei nuovi quantitativi che verranno smaltiti in discarica è stato aggiornato il *Piano Finanziario*, che viene fa parte della documentazione presentata per il rilascio dell'A.I.A..

c) *Come richiesto dal Comune di Cascina, deve essere integrato il protocollo d'intesa con il Comune, con particolare riferimento al valore economico attribuito alla compensazione dell'impatto ambientale e del carico urbanistico derivanti dai lavori di messa in sicurezza e ripristino dell'area, nonché alla suddivisione dei costi per la gestione post mortem della discarica.*

Il progetto attualmente autorizzato prende avvio nel corso del 2006, da un Protocollo d'intesa stipulato tra la Provincia di Pisa, la comunità di Ambito Area Pisana ATO 3 – Rifiuti, il Comune di Cascina e la società Ecofor Service S.p.A. per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o Bonifica, ripristino ambientale e gestione post mortem dell'area già adibita a discarica, che prevede contestualmente un recupero volumetrico per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi. Il progetto trova il suo completamento con la modifica apportata alla D.D. della Provincia di Pisa n. 1661 del 21/4/2010 da parte del Decreto regionale n. 4823 del 28/6/2016, che definisce i criteri ed i quantitativi di rifiuti per portare a colmatazione il sito di discarica.

In merito a quanto richiesto, in allegato 1 alla presente relazione tecnica si trasmette la seguente documentazione:

- Comunicazione al Comune di Cascina da parte di Ecofor Service ns. rif. 17/352/DIR/RS/IMP/AS del 15/05/2017 con oggetto: ***comunicazione saldo contratto rep. N°115 del 16.10.2007 (Protocollo d'intesa).***

  All'interno di tale comunicazione è contenuta la contabile bancaria relativa al saldo del contratto Rep. N. 115 del 16/10/2007, relativo al protocollo d'intesa per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o bonifica, ripristino ambientale e gestione post mortem dell'area già adibita a discarica in loc. Tiro a Segno, approvato con Delibera Giunta Comunale n.89 del 27/09/2007. E' inoltre presente la bozza del nuovo protocollo d'intesa da approvare da parte delle Giunta comunale, relativo all'aumento delle volumetrie tramite sopraelevazione del colmo di discarica. nuovo

- Comunicazione al Comune di cascina da parte di Ecofor Service ns. rif. 17/411/DIR/RS/IMP/AS del 09/06/2017 con oggetto: ***Trasmissione integrazione al protocollo d'intesa inviato il 15.05.2017.*** Alla presente comunicazione risulta allegato:
  - ✓ **Documento** - Integrazione al protocollo d'intesa per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o bonifica, ripristino ambientale e gestione post mortem dell'aria gia adibita a discarica in loc. Tiro a Segno, nel comune di cascina, sottoscritto tra comune di Cascina e la Ecofr Service SPA, contenente il regolamento relativo all'applicazione della riduzione della tariffa per lo smaltimento degli RCA (manufatti in cemento Amianto) a favore dei cittadini del comune di cascina, redatto ai sensi della normativa vigente, - Maggio 2017
  - ✓ **Allegato 1**- L'Azienda USL 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione – ha predisposto la procedura operativa, di seguito riportata, per la "MICRORACCOLTA DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO EFFETTUATA DAL SINGOLO CITTADINO"
  - ✓ **Allegato 2** - MODULO PER AUTOCERTIFICAZIONE SMALTIMENTO AMIANTO A TARIFFA AGEVOLATA

Il comune di Cascina si è impegnato ad approvare la bozza di protocollo d'intesa trasmessa da Ecofor Service S.p.A. e procedere alla sottoscrizione dell'atto durante la fase istruttoria dell'autorizzazione AIA.

*d) Gli interventi di ricomposizione paesaggistica previsti nel progetto, finalizzati ad una ricucitura naturalistica dell'area con il territorio circostante ed alla creazione di corridoi ecologici, devono riferirsi a quanto previsto nel Regolamento Urbanistico del Comune di Cascina, per l'UTOE n. 40, in cui ricade il sito di discarica*

Per quanto concerne il progetto di recupero ambientale e di inserimento paesaggistico, si rimanda allo specifico documento P03-01, Relazione Tecnica, redatto dall'Arch. Andrea Meli, e presentato nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità di cui al D.lgs. 152/2006, art. 20 e L.R. 10/2010, art 48, ed i cui principi fondamentali sono riportati di seguito.

Il progetto intende inquadrare e definire il complesso delle opere di recupero ambientale e di inserimento paesaggistico, per il recupero finale del sito della discarica, al termine della coltivazione. Le opere sono tutte indirizzate verso il migliore inserimento paesaggistico del sito che, nella sua evoluzione, assumerà una conformazione plano-altimetrica e una morfologia finale che sarà oggetto delle opere a verde finalizzate al suo reinserimento nel tessuto paesaggistico complessivo dell'area.

Gli interventi di ricomposizione paesaggistica previsti nel progetto che contribuiranno ad una ricucitura naturalistica dell'area con il territorio circostante ed alla creazione di corridoi

ecologici recepiscono i principi previsti nel Regolamento Urbanistico del comune di Cascina per l'UTOE n. 40 in cui ricade il sito di discarica.

Così come già riportato nel § 2.3.4, del documento in esame, di seguito si presenta la scheda UTOE 40 Navacchio, estratta dall'allegato A – *Disciplina Urbanistica di dettaglio della Variante di monitoraggio al regolamento urbanistico con contestuale variante al piano strutturale per adeguamento e ridistribuzione dell'attuale dimensionamento di previsione del comune di Cascina - stato modificato ai sensi dell'art.21 LRT 65/2014 - marzo 2016,* in cui è possibile osservare che l'area di discarica ricade interamente nell'ambito della discarica (D), all'interno dell'*U.T.O.E. 40*. Come *Categorie di intervento*, la scheda della disciplina urbanistica prevede che *non sono consentiti interventi di trasformazione del suolo se non quelli relativi alla messa in sicurezza, rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo, di un sistema di monitoraggio riferito ai singoli sistemi ambientali*; la stessa scheda, come *Prescrizioni particolari* prevede la *Rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo*. Anche se il progetto di incremento delle volumetrie autorizzate per la discarica in oggetto va ad interessare esclusivamente la quota del colmo discarica a fine coltivazione, è stato eseguito un aggiornamento del progetto di inserimento ambientale della Nuova vasca di discarica, per creare la migliore forma ed il migliore disegno complessivo, che sia capace di realizzare progressivamente uno sviluppo naturale della vegetazione di nuovo impianto, una volta concluse le opere di rinverdimento; il fine è quello di veicolare, con la gestione e la manutenzione degli impianti, l'evoluzione naturale verso forme vegetazionali progressivamente evolute e capace di inserire correttamente la colmata rinaturata nel mosaico ecologico e paesaggistico caratteristico del contesto di riferimento.

Il *Piano di Ripristino Ambientale* che il gestore è tenuto a presentare per gli interventi che deve mettere in atto per il recupero e la sistemazione dell'area di discarica a chiusura della stessa, fa parte della documentazione presentata per il rilascio dell'A.I.A.

**AREE PRODUTTIVE DI NUOVO IMPIANTO** **UTOE 40 - NAVACCHIO**

**PR 40 – Via del Nugolaio**

Recinzione Ecofor Service S.p.A. Discarica Tiro a Segno

| | |
|---|---|
| **Obiettivi dell'intervento** | Completamento di un polo integrato per attività di stoccaggio/selezione e trattamento di materiale e/o rifiuti finalizzato al loro recupero nel rispetto degli indirizzi contenuti nel piano di settore provinciale |
| **Modalità di attuazione** | NI**(ambito dei nuovi insediamenti)**<br>E' previsto il completamento dell'intervento e la conferma delle previsioni contenute Piano Attuativo di iniziativa privata approvato con DCC n 56 del 03 novembre 2011 |
| **Categorie di intervento** | **D (ambito della discarica)**<br>Non sono consentiti interventi di trasformazione de suolo se non quelli relativi alla messa in sicurezza, rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo, di un sistema di monitoraggio riferito ai singoli sistemi ambientali.<br>**IE (insediamento esistente)**<br>Sugli edifici e strutture esistenti sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, ristrutturazione edilizia e sostituzione edilizia, nonché ampliamenti, in funzione delle esigenze del ciclo produttivo nei limiti fissati del 30% della Superficie utile esistente.<br>**NI (ambito dei nuovi insediamenti)**<br>Vedi Piano Attuativo approvato con DCC n. 56/2011 |
| **Destinazioni d'uso** | **IE (insediamento esistente)**<br>Attività di stoccaggio, trattamento e recupero di rifiuti inerti nei limiti e prescrizioni previsti dalla autorizzazione provinciale approvata con DD n 1490/96<br><br>**D (ambito della discarica)**<br>Successivamente agli interventi di bonifica è annesso esclusivamente la sistemazione ed utilizzo dell'area quali verde di rispetto anche per usi pubblici. Qualsiasi intervento è comunque subordinato alla procedura di cui al DM n 471/99 e RR n 14/04<br><br>**NI (ambito dei nuovi insediamenti)**<br>Vedi Piano Attuativo approvato con DCC n. 56/2011 |
| **Parametri urbanistici** | *Superficie Territoriale complessiva (St): mq 272.500*<br>*St ambito della discarica (D): mq 111.500*<br>*St ambito insediamenti esistenti (IE): mq 45.000*<br>*St ambito nuovi insediamenti (NI): mq 116.000* |
| **Prescrizioni particolari** | **D (ambito della discarica)**<br>Rinaturalizzazione e completamento delle opere di chiusura della discarica secondo un progetto di sistemazione ambientale complessivo |
| **Prescrizioni ambientali** | - Gli interventi sono subordinati all'allacciamento al collettore idrico principale su via del Nugolaio ed alla verifica della predisposizione di serbatoi di accumulo tipo autoclave<br>- Gli interventi sono subordinati alla realizzazione di impianti di depurazione autonomi<br>- Tutela delle aree ed elementi di rilevanza ecologica per zone ripopolamento e cattura (art 17.3 delle NTA del RU)<br>- Rispetto delle disposizioni contenute nell'art 40 "Norme ambientali" delle NTA del RU<br>- Acquisizione pareri enti competenti per eventuali ed ulteriori prescrizioni |
| **Prescrizioni paesaggistiche** | In coerenza all'art. 19 del PIT si prescrive<br>- Per gli insediamenti esistenti, prevedere il riordino della viabilità e della sosta con l'inserimento di infrastrutture adeguate alla movimentazione e trasporto delle merci e la razionalizzazione degli accessi alle singole aree ed ai comparti al fine di fluidificare la maglia principale e di accesso agli insediamenti<br>- Individuare soluzioni progettuali di qualità funzionale ed estetica che prevedano l'inserimento di arredi urbani e vegetazionali nei comparti interessati, che riducano il fabbisogno energetico ed idrico, incrementando l'utilizzazione di energie e risorse rinnovabili, che consentano la riduzione della produzione di rifiuti e migliorino la gestione degli stessi, agevolando il recupero ed il riciclaggio interno dei materiali, ivi compresi gli imballaggi, e dotando gli insediamenti di strutture per un'efficiente raccolta differenziata |

**Figura 62 – Ubicazione dell'area di Studio rispetto alla U.T.O.E. 40 nell'Allegato A - Disciplina urbanistica di dettaglio del R.U. (estratto modificato non in scala)**

e) *Sulla base della documentazione presentata nell'ambito del presente procedimento, devono essere individuate misure che garantiscano la salvaguardia della qualità delle acque del Fosso Nugolaio, del Canale Emissario e del reticolo idrografico minore circostante, nel rispetto del Piano di Gestione delle acque del Distretto dell'Appenino Settentrionale, approvato con deliberazione del 17.12.2015.*

Così come riportato nel § 2.3.11, il Comitato Istituzionale Integrato del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale del 3 marzo 2016 ha approvato l'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque, che precedentemente era già stato adottato nel Comitato Istituzionale Integrato del 17 dicembre 2015, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

L'obiettivo generale della direttiva 2000/60/CE consiste essenzialmente nel raggiungimento delle stato buono, opportunamente definito con protocolli e specifiche definite, seguendo un percorso tecnico, amministrativo e partecipativo estremamente dettagliato e raffinato, che vede nel corpo idrico l'elemento fondamentale, il soggetto principe su cui si applicano le misure e gli interventi necessari al raggiungimento dello stato buono.

Come si vede dalla seguente Figura 63, l'area oggetto di studio è lambita lungo i limiti est e sud da un piccolo fosso campestre, denominato Fosso Londro, che recapita nel Fosso Nugolaio, affluente di destra del Canale Emissario di Bientina (Codice WISE IT09CI_N002AR054ca).

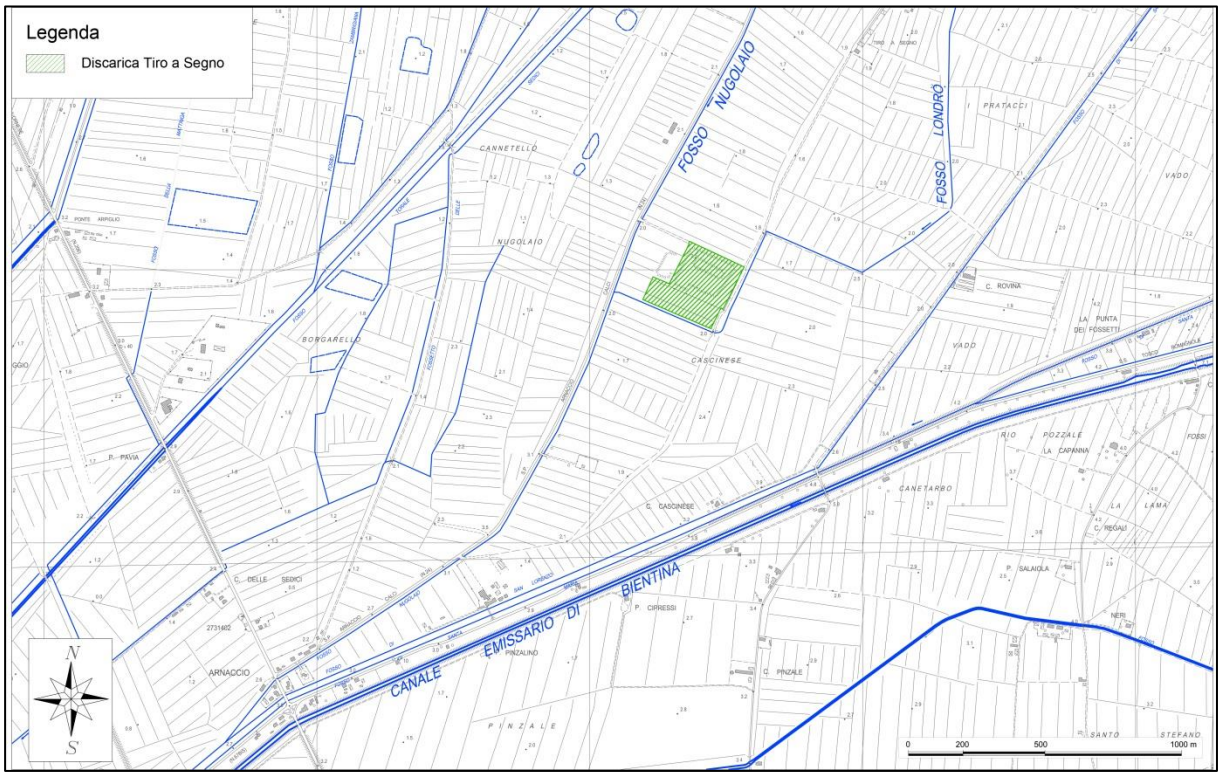


**Figura 63 – Idrografia dell'area**

Il Canale Emissario di Bientina, che scorre a Sud della discarica, ad una distanza di circa 700 m, rappresenta un canale artificiale realizzato con imponenti arginature. La sua

funzionalità è legata a situazioni esterne al territorio Cascinese, trattandosi di collegamenti diretti con il mare da parte del Padule di Bientina.

Dai risultati del monitoraggio effettuato dal Servizio Idrologico Regionale, nelle stazioni di misura, il Canale Emissario di Bientina non risulta in un buono stato ambientale; infatti, dalla *Scheda del Corpo Idrico* del P.R.G. emerge uno *Stato ecologico Cattivo* ed uno *Stato chimico Non buono*.

Così come riportato nel precedente § 5.2, il Fosso Londro rappresenta il recettore superficiale degli scarichi idrici provenienti dall'impianto di discarica, rappresentati esclusivamente dalle acque di precipitazione meteorica che ruscellano sulla superficie e sui fianchi della discarica prima di venire a contatto con i rifiuti. Sono pertanto acque bianche, che non presentano contaminazione da parte dei reflui di percolazione prodotti dalla discarica.

I lotti denominati A+B+C+D sono dotati, per la porzione non interessata dallo sviluppo della nuova vasca, da una copertura definitiva, che si chiude verso l'alto con uno spessore generalmente uguale o maggiore di un metro di terreno naturale necessario per l'impianto del sistema delle opere a verde previste dal progetto di ricomposizione paesaggistica. Le acque che recapitano nel fosso del Nugolaio sono pertanto costituite dalle acque meteoriche che ruscellano su tali terreni e vengono raccolte dal sistema di canalette disposte sul corpo discarica e successivamente allontanate verso il recettore superficiale.

Per la vasca attualmente in coltivazione, con il completamento delle volumetrie sui singoli moduli gestionali, si procede alla realizzazione delle coperture provvisorie, costituite da uno strato di terreno di regolarizzazione sormontato da un telo in LDPE, che separa i rifiuti dall'ambiente esterno. Le acque di precipitazione meteorica che ruscellano sulle coperture provvisorie, vengono intercettate prima che siano venute a contatto con i rifiuti e allontanate verso il recettore superficiale, utilizzando gli stessi punti di scarico individuati nella planimetria riportata in Figura 55.

Le indicazioni per lo scarico delle acque di precipitazione meteorica raccolte all'interno delle pertinenze della discarica sono contenute all'interno della *Verifica idrologico – idraulica del Fosso Londro in seguito all'immissione di scarichi fognari provenienti dalla discarica del Tiro a Segno della società Ecofor Service S.p.A. in località Navacchio – Variante – Relazione Idrologico-Idraulica* redatta dall'Ing. Fabio Bonacci. Dall'esame del progetto si osserva che le acque raccolte sul lato Ovest e parte di quelle raccolte dal lato Nord, vengono indirizzate nel punto di immissione V1 sul fosso Londro, mentre la rimanente quota di quelle raccolte sul lato Nord, vengono indirizzate nel punto di immissione V3, sempre sul fosso Londro; le acque del lato Est vengono invece convogliate nei punti di scarico denominati V4 e V5.

La concessione di demanio idrico per l'immissione di scarichi di fognatura bianca nel Fosso Londro è avvenuta con autorizzazione del 22/07/2010 prot. n. 3222 del Consorzio di Bonifica

"Ufficio di Fiumi e Fossi", successivamente recepita nella D.D. n. 3994 del 16/09/2010, rilasciata dalla Provincia di Pisa quale approvazione del disciplinare (pratica n. 5631).

Le acque meteoriche venute a contatto con i rifiuti rimangono all'interno della Nuova vasca per poi essere intercettate dal sistema di raccolta del percolato e inviate a depurazione esterna.

Così come riportato nel precedente § 2.4.2.2.1, le acque del Fosso Londro vengono monitorate attraverso il prelievo di campioni di acqua e successive analisi chimiche di laboratorio a monte, al centro ed a valle dei punti di immissione riportati nella figura precedente.

La frequenza e gli analiti analizzati sulle acque superficiali sono quelli indicati al punto n. 6 dell'ALLEGATO A della D.D. 1661 del 21/04/2010, della provincia di Pisa (AIA).

Con D.D. n. 3121 del 25 Giugno 2013 la Provincia di Pisa ha rilasciato l'Aggiornamento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale relativa alla discarica per rifiuti speciali non pericolosi *Tiro a Segno* ed ha specificato che, per quanto riguarda le acque superficiali, vengono adottati come valori di riferimento limite quelli definiti dal D.lgs. 152/2006 per lo scarico in acque superficiali.

**Figura 64 – Planimetria con ubicazione punti di controllo**

Le tabelle presentate nel paragrafo § 2.4.2.2 evidenziano ulteriormente, che nei tre punti di campionamento, le concentrazioni dei parametri esaminati non superano i limiti normativi per lo scarico in acque superficiali.

E' opportuno evidenziare inoltre che per tutte le analisi condotte non si sono registrati marcati scostamenti della concentrazione degli analiti, passando dal punto di campionamento di monte a quello di valle. E' quindi evidente che l'impatto indotto dalla discarica sulla rete idrica superficiale è da ritenersi non significativo.

Come già riportato in precedenza, una volta esaurite le volumetrie disponibili, sull'intera colmata interessata dalla nuova vasca verrà rimossa la copertura provvisoria e realizzato il capping definitivo, così come previsto dalle opere di *Aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo*.

Il sistema di allontanamento delle acque di precipitazione meteorica verrà realizzato attraverso una serie di canalette in terra battuta o in embrici prefabbricati in cls e da una serie di tubazioni di collegamento e scarico dei pozzetti, il cui schema è visibile nella planimetria riportata in Figura 56.

La realizzazione del Capping definitivo permetterà quindi di isolare i rifiuti dall'ambiente esterno andando a minimizzare le infiltrazioni d'acqua nel corpo rifiuti ed il possibile contatto con le acque di percolazione.

Il piano di gestione operativa, sorveglianza e controllo predisposto da Ecofor Service, assieme ai controlli previsti nell'atto di Autorizzazione Integrata Ambientale, costituiscono misure adeguate a garantire la salvaguardia della qualità delle acque del Fosso Londro, del Fosso Nugolaio e del Canale Emissario di Bientina e del reticolo idrografico minore circostante la discarica *Tiro a Segno*.

*f) La relazione geotecnica ed in particolare le verifiche di stabilità del rilevato, in considerazione del sottosuolo costituito da importanti spessori di materiali dalle scadenti caratteristiche geotecniche, devono essere approfondite con un ulteriore verifica che consideri come possibile geometria critica di rottura l'insieme rilevato-sottosuolo di fondazione. Per gli aspetti legati al cedimento del rilevato, viste anche le dimensioni dello stesso, il proponente deve approfondire l'assunzione di aver confinato le possibili deformazioni ad uno spessore di 36.5 m, in quanto non adeguatamente cautelativa e giustificata. Il medesimo deve approfondire la necessità di considerare possibili aliquote di deformazione dovute al cedimento secondario dei materiali investigati.*

Per quanto attiene al punto *f)*, si rimanda al documento P05 *Relazione Geotecnica Integrativa – Aprile 2017*, redatta dal consulente geotecnico Ing. Mauro Signorini, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell'A.I.A..

*g) Il proponente deve presentare un elaborato di approfondimento geologico ed idrogeologico, nel quale si evidenzino le modalità con cui, a seguito dei cedimenti previsti per il corpo di discarica, intenda assicurare il rispetto del franco previsto dal D.lgs. 36/2003, con riferimento alla falda idrica.*

Per quanto attiene al punto *g)* si rimanda al documento P05 *Relazione Geotecnica Integrativa – Aprile 2017*, redatta dal consulente geotecnico Ing. Mauro Signorini, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell'A.I.A..

Ad ulteriore integrazione di quanto contenuto nella relazione di cui al documento P04 si ritiene di dover precisare quanto di seguito riportato.

Il quadro geologico di sottosuolo è riportato al paragrafo § 4.5 *suolo e sottosuolo*, dello Studio Preliminare Ambientale. In tale paragrafo sono contenute tutte le informazioni che sono state raccolte sul sito su cui insiste la discarica nel corso dei diversi progetti che si sono susseguiti nel tempo. In particolare un primo quadro geologico stratigrafico del sottosuolo è contenuto nel piano di caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99, redatto nel 2002, e propedeutico all'intervento di messa in sicurezza permanente della discarica. In tale documento sono riassunti i dati a carattere geologico e geologico stratigrafico, desunti da una serie di indagini dirette eseguite per la realizzazione degli ampliamenti della discarica che si sono susseguiti nel tempo a partire dal 1986.

Successivamente con l'approvazione del piano di caratterizzazione è stato sviluppato il piano delle investigazioni, che ha previsto, per quanto riguarda gli aspetti più propriamente geologici, l'esecuzione dei seguenti accertamenti:

- rilievi geofisici;
- sondaggi a carotaggio continuo;
- trincee esplorative;
- prove di permeabilità tipo Lefranc;
- prove di pompaggio;
- prove infiltrometriche;
- analisi geotecniche.

I risultati del piano delle investigazioni sono contenuti al Capitolo §4 "Risultati delle attività di investigazione", del "Progetto definitivo di messa in sicurezza e rinaturazione del lotto A+B+C+D della discarica RSU in Loc. Tiro a Segno, nel comune di Cascina (PI)" dell'aprile del 2004. Il piano delle investigazioni ha previsto l'esecuzione delle seguenti indagini a carattere geologico:

- esecuzione di una campagna geofisica che ha previsto la realizzazione di stendimenti geoelettrici per la realizzazione di quattro tomografie elettriche di resistività e nove Sondaggi Elettrici Verticali;
- esecuzione di 9 sondaggi a carotaggio continuo, dei quali 5 all'interno del perimetro occupato dalla discarica, e 4 all'esterno della discarica, spinti a profondità variabili da 5.0 m a 24.0 m dal p.c.;
- esecuzione di 7 prove di permeabilità tipo Lefranc a carico variabile, eseguite nei fori di sondaggio realizzati;
- analisi geotecniche di laboratorio su 11 campioni prelevati nel corso dei sondaggi, consistenti in granulometriche e limiti di Atterberg, secondo la norma CNR UNI10014;
- esecuzione di 11 prove di pompaggio a portata costante su vari piezometri, sia nelle condizioni di pozzo–piezometro sia in quelle di pozzo singolo, per la definizione dei parametri idrodinamici della falda;

- ripetute misurazioni dei livelli idrici sotterranei eseguite all'interno dei tubi piezometrici installati nei fori di sondaggio, interni ed esterni all'area della discarica, oltre ad un rilevamento piezometrico su area vasta, per la ricostruzione della superficie piezometrica su più larga scala.

Infine nel corso della realizzazione delle opere previste nel progetto definitivo Messa in sicurezza del lotto A+B+C+D e ripristino ambientale delle discariche in località Tiro a Segno, sono stati realizzati, in accordo con il Dipartimento Provinciale dell'ARPAT di Pisa, n.3 nuovi sondaggi a carotaggio continuo, per la realizzazione di altrettanti piezometri all'interno della discarica, da inserire nella rete di monitoraggio delle acque di falda.

La sintesi di tutti i dati di carattere geologico, idrogeologico e geotecnico sono riportati, come ricordato, sia nella sezione specifica dello Studio Preliminare Ambientale che nella relazione Geotecnica, documenti specifici contenuti nel progetto definitivo già trasmesso agli enti.

Nel paragrafo § 4.5 dello Studio Preliminare Ambientale sono contenute le informazioni a carattere geologico su area vasta e specifiche dell'area di intervento, con la ricostruzione del modello geologico ed idrogeologico. In particolare per la ricostruzione del modello geologico di sottosuolo si è fatto esplicito riferimento ai sondaggi a carotaggio continuo ed alle analisi geotecniche di laboratorio, che hanno permesso il riconoscimento puntuale dei terreni presenti, oltre che indagini di tipo geofisico costituite da SEV e Tomografie resistive, che hanno consentito di interpolare arealmente il dato puntuale.

Per quanto attiene invece alla ricostruzione più propriamente idrogeologica, si è fatto ricorso ai risultati di prove di pompaggio e prove di immissione in foro (prove Lefranc), che hanno permesso di definire un quadro di sintesi relativamente alle caratteristiche idrogeologiche ed idrodinamiche dei terreni.

La sintesi di tutte le indagine effettuate nel corso degli anni ha permesso la ricostruzione del modello interpretativo litologico-stratigrafico del sottosuolo, esemplificata in sezioni geologico-stratigrafiche.

Infine sulla base dei dati di campagna e di quelli ottenuti da prove di laboratorio su campioni prelevati in sito, è stato possibile definire la caratterizzazione meccanica dei terreni delle unità geotecniche individuate, che stanno alla base delle verifiche geotecniche contenute nella relazione.

Per quanto concerne la caratterizzazione geotecnica dei rifiuti speciali non pericolosi, la parametrizzazione è stata desunta dalle considerazioni riportate nel progetto originario di messa in sicurezza dei lotti A+B+C+D e ripristino ambientale, nella quale erano state determinate le caratteristiche di resistenza e di deformabilità dei rifiuti presenti in posto e di quelli di nuovo conferimento.

Per i RCA, conferiti a seguito della trasformazione della discarica a cella monodedicata allo smaltimento di tali rifiuti, tali materiali coincidono con le tipologie di rifiuto che continueranno ad essere conferiti, anche a seguito dell'eventuale approvazione del progetto di

sopraelevazione della discarica. Per tali materiali occorre evidenziare che il loro conferimento avviene in bancali o big bags, e che gli stessi vengono coltivati giustapponendoli e sovrapponendoli, in maniera da ottimizzare gli spazi a disposizione, come mostrato nella figura seguente.

**Figura 65 – Abbancamento RCA nella discarica del Tiro a Segno**

Stante la merceologia del materiale conferito - sostanzialmente afferente all'unica categoria degli inerti stabili - e delle modalità di coltivazione, si ritiene che la rottura di tali materiali, per avvenire lungo superfici di scorrimento di tipo circolare, debba necessariamente attraversare i bancali, rompendo le lastre giustapposte di Eternit. È quindi possibile affermare che il materiale in esame non si comporta come un terreno omogeneo ed isotropo, ma può essere assimilato ad un ammasso roccioso, caratterizzato da due famiglie di discontinuità: una parallela al piano di coltivazione ed una seconda (secondaria) ortogonale allo stesso (vedi figura seguente).

**Figura 66 – La tessitura della discontinuità (le lastre) è parallela alla coltivazione mentre le discontinuità ortogonali alla coltivazione (termine del bancale) sono considerate discontinuità secondarie**

Le considerazioni illustrate sono alla base delle valutazioni contenute nella relazione geotecnica allegata al progetto consegnato agli Enti.

Come del resto già descritto nella relazione accompagnatoria, le resistenze del corpo rifiuti, inteso come unicum, non sono omogenee ed isotrope. Per tale ragione nel redigere le verifiche di stabilità ci si è posti la questione di come caratterizzare l'ammasso e che tipo di verifiche eseguire con particolare riferimento alla forma delle superfici di scorrimento.

Stante le geometria di abbancamento però, che prevede la costruzione dei nuovi abbancamenti con una metodologia che potremmo definire "a mattoncino", risulta difficile ipotizzare un cinematismo che possa coinvolgere le superfici (scalettate) di giustapposizione dei bigbags o dei bancali. Questi sono infatti disposti ad incastrasti, in maniera tale che l'unica possibile rottura deve necessariamente coinvolgere ciascun singolo elemento.

Se infatti, come del resto è stato eseguito in via preliminare, si ipotizzasse una superficie di rottura di forma qualsiasi (ad esempio quella scalettata mostrata in figura) è del tutto evidente che non si avrebbe soluzione matematica, in quanto mancherebbe il motore fisico per l'innesco di una instabilità. È come immaginare la rottura di un muro di mattoni senza che questi siano sollecitati, se non dal peso proprio.

Ipotizzare del resto un'inclinazione delle superfici di contatto, che comporterebbe la possibilità di scivolamento, risulterebbe più un esercizio di stile, visto che il coefficiente di sicurezza diventerebbe direttamente proporzionale all'inclinazione, arbitraria, assegnata.

La soluzione che si è adottata, invece, partendo dal presupposto che il singolo elemento può avere geometria e disposizione qualsiasi e che ha una resistenza propria finita, è stato quello di accoppiare un materiale con resistenza propria omogena con il manifestarsi di una superficie di scorrimento ipotetica che sia quella che minimizza il coefficiente di sicurezza. La resistenza del materiale, come descritto nel testo, ha tenuto peraltro conto delle caratteristiche meccaniche dei suoi costituenti.

Tale soluzione, benché da un punto di vista fisico è chiaramente una delle possibili schematizzazioni matematiche, che non necessariamente corrisponde alla realtà geometrica, ha il vantaggio di ragionare in estrema sicurezza e di poter definire dei livelli di sicurezza certi.

**Figura 67 – Ipotetica superficie di rottura non circolare**

Si ritiene infine che tale approccio metodologico sia l'unico che consenta di poter eseguire delle verifiche di stabilità che coinvolgano tanto la parte di abbancamento recente (costruito "a mattoncino") che quella precedente (abbancato tradizionalmente).

Sulla base delle modalità di coltivazione dei RCA, illustrata al punto precedente, si ribadisce che la rottura di tali materiali, per avvenire lungo superfici di scorrimento di tipo circolare, debba necessariamente attraversare i bancali, rompendo le lastre giustapposte di Eternit, il cui valore della resistenza a compressione uniassiale risulta pari a $\sigma_c$ = 50 ÷ 90 MPa.

È quindi possibile affermare che il materiale in esame non si comporta come un terreno omogeneo ed isotropo, ma può essere assimilato ad un ammasso roccioso, caratterizzato da due famiglie di discontinuità (una parallela al piano di coltivazione ed una seconda – secondaria - ortogonale allo stesso). Si ritiene pertanto che la caratterizzazione geotecnica dei materiali non può che avvenire, anche in questo caso, assegnando dei parametri fittizi di coesione ed angolo d'attrito, mutuando in tal caso dalla teoria della meccanica delle rocce ed andando a linearizzare il criterio di rottura di Hoeck e Brown nell'intervallo di tensioni di interesse, come illustrato nella seguente figura.

Utilizzando tale criterio sono stati desunti i parametri di resistenza dei vecchi rifiuti e dei nuovi (RCA). Sulla base di tali considerazioni sono stati assunti i principali parametri geotecnici dei rifiuti, utilizzati per le verifiche di stabilità e di seguito riportati:

| Coesione t/mq | Angolo attrito Grd | Densita' t/mc | Densità Saturo t/mc |
|---|---|---|---|
| 0.0 | 30.0 | 1.3 | 1.3 |

**Tabella 72 – Parametri geotecnici dei rifiuti**

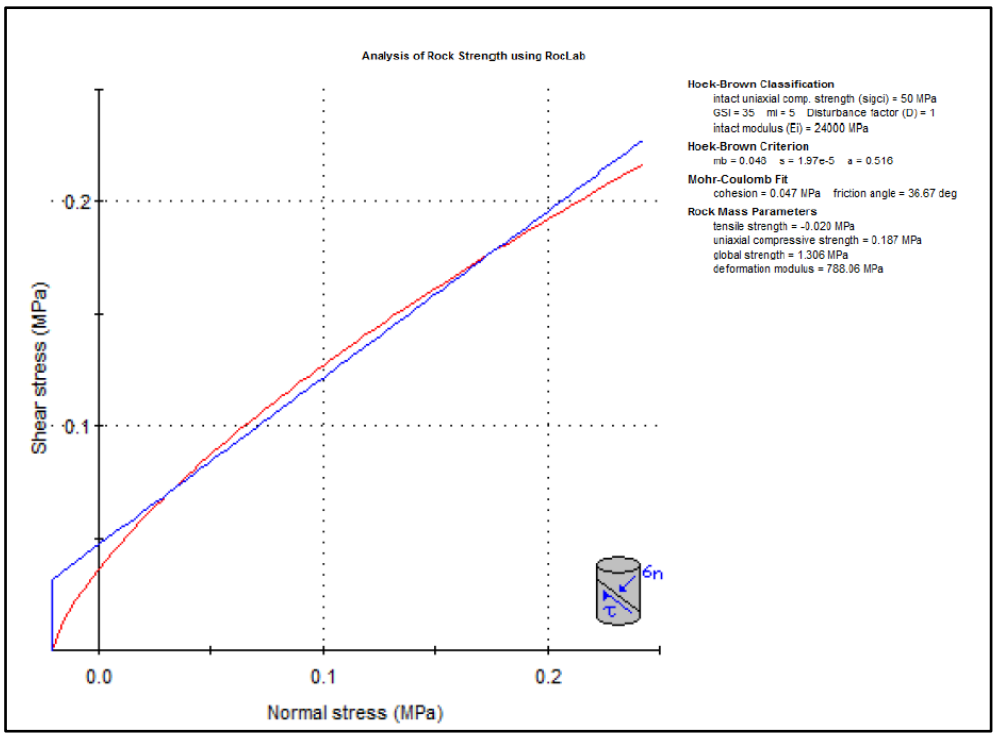


**Figura 68 – Valutazione della resistenza dei materiali adottando la linearizzazione del criterio di rottura di Hoeck e Brown**

La relazione geotecnica affronta gli aspetti delle verifiche di stabilità ed analisi dei cedimenti attesi, relativi al progetto di sopraelevazione della discarica. In particolare, relativamente ai cedimenti attesi, è stato verificato che i manti di argilla ed i teli sintetici in HDPE non soffrano dell'eccessiva distorsione indotta dal ricarico dei rifiuti.

La trattazione specifica di tali argomenti è riportata al paragrafo § 7.1 - *Individuazione delle soglie limite per le verifiche* ed al Paragrafo § 7.2 – *Calcolo dei cedimenti*, della Relazione geotecnica e di calcolo, Documento P02 – novembre 2016, redatta dall'ing. Mauro Signorini, facente parte della documentazione di progetto presentata agli Enti.

Per quanto riguarda i manti in argilla compattata (CCL), per determinare il limite di distorsione accettabile è stato fatto riferimento a studi bibliografici (Jessberger & Stone 1991), che riportano la portata di infiltrazione in funzione della distorsione stessa, legata soprattutto al manifestarsi di fenomeni di rottura (*tension crack*). Tali studi, realizzati in laboratorio tramite centrifuga, indicano che per una deformazione angolare compresa tra 5° e 6°, l'infiltrazione attraverso la barriera subisce un brusco incremento, mantenendosi poi

elevata. Tali studi risultano allo stato attuale, quelli che la comunità scientifica considera come riferimento per la trattazione delle problematiche di distorsione sui manti in argilla.

L'implicazione pratica di tali studi è che, in termini generali, il cedimento differenziale ($\Delta L/L$) espresso in percentuale può compromettere le barriere minerali quando la distorsione angolare risulti superiore a circa il 9.5% (il valore è compreso tra la $tan\ 5°$ e la $tan\ 6°$ ovvero tra il 8.74% e il 10.51%), in quanto possono manifestarsi fenomeni di rottura che interessano tutto il manto ed i flussi di infiltrazione ne risulterebbero aumentati indefinitamente. Per tale ragione appare corretto fissare questo valore come soglia limite della deformazione distorsiva ammissibile per i manti.

Per quanto concerne la geomembrana in HDPE accoppiata, è noto che queste hanno limitate resistenze meccaniche a trazione. Studi condotti (Giraud 1984), ed anche prove di laboratorio condotte su campioni di geomembrana prelevati direttamente da partite effettivamente impiegate in cantiere, hanno mostrato come l'allungamento a rottura delle stesse si riduca a valori di deformazione percentuali del 10 -13 % in corrispondenza di carichi concentrati. Diversi autori hanno quindi proposto di assumere un coefficiente di sicurezza pari a 1.5 - 2.0 (Chourey – Curtis e Butchko, 1992) sul massimo allungamento ammissibile ed accettabile in fase progettuale: in base a tali premesse ne deriva quindi che la massima deformazione possibile deve essere contenuta in valori che oscillano tra il 5% ed il 10%. In merito al controllo di qualità dei giunti di saldatura la Norma UNI 10567 indica come limite inferiore di accettabilità delle saldature il 75% del valore della tensione nominale a snervamento della membrana vergine. Le membrane hanno la loro resistenza massima a snervamento intorno al 10% di allungamento. Le curve sforzi deformazione delle membrane hanno infatti un andamento abbastanza lineare nel tratto compreso fra l'inizio della trazione e l'inizio dello snervamento. In letteratura è indicata una deformazione massima a rottura del 5% (Fs = 2.0). Pertanto, fissato un valore pari al 10% di allungamento del polimero vergine, ad ogni saldatura può essere associato un allungamento del 7.5% a rottura. Adottando inoltre lo stesso valore di Fattore di sicurezza (Fs=2.0) si ha, quindi, che l'allungamento massimo ammissibile in corrispondenza delle saldature deve essere inferiore al 3.5%.

Relativamente al calcolo dei cedimenti indotto dalla discarica, è stato eseguito in condizioni non drenate, con il metodo Edometrico, considerando nel calcolo sia il sovraccarico di progetto dovuto alla sopraelevazione della colmata, che le opere di capping definitivo. Dai calcoli eseguiti, come è possibile osservare dalla relazione allegata al progetto definitivo, il cedimento max complessivo atteso risulta essere, al centro della discarica, in corrispondenza della massima altezza di abbancamento dei rifiuti, di circa 48.5 cm, mentre ai bordi esterni il cedimento è minore e pari a circa 23.5 cm. A partire dai dati disponibili dal modello di calcolo è stato possibile ricostruire la deformata del fondo della vasca, che ha permesso di determinare l'evoluzione dei cedimenti e la differenza di spostamento verticale che si instaura nelle diverse parti del corpo discarica.

Nella tabella riportata nella relazione geotecnica e che viene nuovamente allegata di seguito, sono evidenziati tutti i cedimenti, tratto per tratto, relativi alla sezione più critica analizzata, con i rispettivi valori delle distorsioni angolari.

| Sezione | Tratto | L [m] | δ [m] | ΔL | ΔL/L [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| B-B' | O-A | 7.3 | 0.235 | 0.145 | 1.98 |
| | A-B | 11.8 | 0.305 | 0.07 | 0.59 |
| | B-C | 23.6 | 0.441 | 0.136 | 0.57 |
| | C-D | 34.0 | 0.485 | 0.044 | 0.13 |
| | A-D | 69.0 | 0.250 | 0.250 | 0.36 |

**Tabella 73 – Distorsione dei manti di fondo**

**Dall'esame della tabella sopra riportata è possibile osservare che le distorsioni indotte sul manto in CCL e sulla relativa membrana in HDPE in accoppiamento risultano ampiamente soddisfatte e con valori decisamente inferiori rispetto ai limiti che sono stati imposti in fase progettuale e quindi con ampi margini di sicurezza**.

I valori di distorsione percentuale ottenuti dalle verifiche eseguite, fra i vari tratti della sezione che è stata analizzata, sono generalmente inferiori all'1% e solo per il tratto di sezione che subisce le maggiori distorsioni si avvicina al 2.0%.

Il valore dei cedimenti attesi risulta quindi compatibile, con gli effetti di distorsione indotti dall'impianto di discarica sui manti in CCL e geomembrana in HDPE e con le opere realizzate e con il progetto di sopraelevazione in esame.

Sulla base dei risultati ottenuti con le verifiche del cedimento è stato inoltre valutato l'effetto dei cedimenti differenziali sulla funzionalità nel tempo della rete di captazione del percolato.

Relativamente al sistema di drenaggio del percolato del fondo vasca la deformata del modello di calcolo evidenzia che le pendenze del fondo, a valle dei cedimenti, saranno comunque sufficienti a garantire una pendenza residua ≥ 1%, abbondantemente superiore ai limiti per consentire il drenaggio del percolato verso i punti di estrazione senza quindi compromettere l'efficienza del sistema di collettamento delle acque filtranti attraverso il corpo dei rifiuti verso i punti di estrazione. La stabilità e l'integrità delle tubazioni drenanti inoltre, per spessori tipici di materiali realizzati con caratteristiche PN10, è assolutamente garantita fino a distorsioni superiori al 10%, abbondantemente superiori a quanto rilevato nella presente relazione.

h) *Ricordato che nelle aree ricadenti in pericolosità da alluvione elevata P3 (Tr<30 anni) del Piano di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale U.O.M Arno (PGRA), sono consentiti esclusivamente gli interventi previsti dalla L.R. 21/2012, data la complessità delle lavorazioni afferenti al progetto in esame e la particolare conformazione delle perimetrazioni della pericolosità idraulica dell'area*

*d'interesse il proponente deve evidenziare negli elaborati progettuali il rispetto degli artt. 2 e 3 della L.R. 21/2012, nonché della Disciplina del PGRA. Il proponente deve quindi indicare, per le attività previste, le modalità di gestione del rischio idraulico adottate e gli accorgimenti al fine di prevenire il rilascio nelle acque di sostanze inquinanti, in caso di esondazione che vada ad interessare il sito produttivo in esame.*

Il Piano di gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A.) indica per gestione del rischio idraulico tutte le azioni volte a mitigare i danni conseguenti a fenomeni alluvionali. *La gestione può essere attuata attraverso interventi tesi a ridurre la pericolosità e interventi tesi a ridurre la vulnerabilità degli elementi a rischio anche mediante azioni di difesa locale e piani di gestione dell'opera collegati alla pianificazione di protezione civile comunale e sovracomunale, rispettando le condizioni di funzionalità idraulica; in altri termini la gestione del rischio si attua attraverso azioni volte ad abbattere in maniera significativa gli effetti negativi - rispetto ad un evento di riferimento che può anche variare in funzione delle caratteristiche del corso d'acqua considerato – in particolare su vita umana, insediamenti ed attività, beni ambientali e culturali. Agli effetti del PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone di norma si considera come evento di riferimento quello connesso con un tempo di ritorno uguale a 200 anni. La gestione del rischio può essere perseguita, qualora ve ne siano i presupposti e le condizioni giuridiche, anche attraverso azioni tali da ripartire eventuali effetti negativi su aree in cui, a parità di pericolosità, si ha presenza di elementi a rischio di minor valore.*

Come già ampiamente ricordato, il progetto in esame consiste un una sopraelevazione delle quote di colmo discarica per il conferimento di nuovi rifiuti passando da quota 17.5 m s.l.m. a quota di 21.0 m s.l.m.. La *Mappa della pericolosità da alluvione fluviale* del P.G.R.A. (vedi § 2.3.10, Figura 24), mostra che il progetto in esame si esplica all'interno di aree a *Pericolosità da alluvione bassa (P1)*, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale, ovvero in un'area dove sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici, garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico. Lo stesso può essere affermato anche per le opere di Capping definitivo, previste dal D.lgs. 36/2003, che verranno realizzate al completamento delle volumetrie.

Anche per quanto riguarda la *Mappa del rischio di alluvione* (vedi § 2.3.10, Figura 25), che definisce la distribuzione del rischio, ai sensi di quanto previsto dal D.lgs. 49/2010, ossia rappresenta la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento, le aree su cui si sviluppa il progetto di sopraelevazione e quelle di capping ricadono in *Classe R1 - rischio basso*. La discarica *Tiro a Segno* costituisce intrinsecamente un elemento puntale a *Rischio da alluvione medio (R2)*, ovvero un impianto, di cui all'allegato I del D.lgs. 59 del 18 febbraio 2005, che potrebbe provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione.

Per la gestione del rischio idraulico, relativamente ai lotti A+B+C+D di più vecchia realizzazione, il progetto di messa in sicurezza permanente ha previsto la costruzione di un capping definitivo, realizzato sia con materiali naturali che con materiali sintetici, seguendo i dettami del D.lgs. 36/2003, che ha permesso l'isolamento dei rifiuti dall'ambiente esterno e quindi la minimizzazione del rischio di possibili contatti fra acque di esondazione e rifiuti abbancati.

Per quanto attiene invece la nuova vasca in fase di coltivazione è opportuno sottolineare che la stessa si sviluppa interamente al di sopra del piano di campagna attuale. Risulta infatti che la quota minima di fondo vasca posta in corrispondenza dei pozzi di estrazione del percolato è pari a circa 4.70 m slm, mentre la quota del piano campagna esterno al sedime della discarica è posto a circa 2.00 m slm. Le ulteriori porzioni di nuova vasca che si sviluppano in addosso ai lotti A+B+C+D, risultano ancora più elevate e giungono fino ad un massimo di circa 13.0 m slm. E' quindi evidente che eventuali eventi di esondazione anche con elevati battenti d'acqua in ristagno, difficilmente potranno entrare a contatto con i rifiuti smaltiti nella nuova vasca.

Ulteriormente le modalità gestionali della nuova vasca prevedono, al completamento delle volumetrie di ogni modulo, la copertura dei rifiuti con uno strato di terreno di spessore pari a circa 20 cm e l'incapsulamento con una geomembrana in LDPE. Tale modalità di gestione, prevista dalla normativa, prima della realizzazione della copertura superficiale finale nella fase di post esercizio, è finalizzata ad isolare la massa di rifiuti in corso di assestamento dall'ambiente esterno e quindi ridurre in modo drastico l'infiltrazione di acque all'interno della colmata e conseguentemente la produzione di percolato. La copertura provvisoria adottata per la fase di coltivazione attiva della discarica, costituisce un valido accorgimento per prevenire il rischio di rilascio di sostanze inquinanti in caso di esondazione. A completamento delle volumetrie autorizzate, anche per la nuova vasca si procederà alla rimozione delle coperture provvisorie ed alla realizzazione delle coperture definitive che, grazie alla presenza di una barriera a bassa permeabilità, permetteranno di isolare efficacemente l'ammasso di rifiuti nei confronti dell'ambiente esterno.

Si ritiene pertanto che gli interventi effettuati sul corpo discarica più vecchio (lotti A+B+C+D), consistenti nella realizzazione delle coperture definitive, e quelli messi in atto durante la fase di gestione attiva della nuova vasca (coperture provvisorie), uniti a quelli che verranno realizzati a completamento delle volumetrie (Capping definitivo), possono essere considerati elementi utili alla gestione del rischio idraulico, al fine di prevenire il rilascio nelle acque di sostanze inquinanti, in caso di esondazione.

Un ulteriore elemento di possibile rischio di rilascio di sostanze inquinanti nelle acque è costituito dalla stazione di stoccaggio e caricamento del percolato estratto dalla discarica, posta alla base della colmata nella porzione est delle pertinenze dell'impianto. L'attuale sistema di stoccaggio dei reflui di percolazione è costituito da n. 4 serbatoi in vetroresina fuori terra della capacità di 25 $m^3$ ciascuno, per un totale di 100 $m^3$ di stoccaggio utile,

appositamente dedicato alla gestione del percolato estratto dal lotto A+B+C+D, messo in sicurezza. Per la gestione del percolato della nuova vasca sono invece stati installati n. 4 serbatoi in vetroresina della capacità di 120 $m^3$ ciascuno per un totale di 480 $m^3$.

La modalità con cui è stato realizzato il sistema di stoccaggio e caricamento, ossia il confinamento di tutti i serbatoi installati all'interno di un bacino di contenimento realizzato in cls armato con altezza delle sponde pari a 1.2 m e capacità tale da poter contenere l'eventuale sversamento di fluidi di 1/3 delle volumetrie disponibili, offre ampie garanzie nei confronti di possibili contatti con le acque derivanti da un evento alluvionale che dovesse interessare le aree di pertinenza dell'impianto di discarica.

Per quanto sopra, il progetto in esame contiene gli elementi al fine di prevenire il rilascio di sostanze inquinanti in caso di esondazione e quindi è conforme ai dettami degli artt. 2 e 3 della L.R. 21/2012, nonché la disciplina del P.G.R.A..

*i) Il proponente deve presentare un elaborato di approfondimento tecnico, nel quale sia valutata la possibilità di adottare, anche per il pacchetto di copertura definitiva del colmo della discarica, una membrana sintetica ad alta impermeabilità, quale una geomembrana in HDPE.*

Nel progetto di copertura autorizzato, la barriera di copertura a bassa permeabilità, indicata in normativa in uno strato minerale compattato di spessore ≥ 0.5 m e di conducibilità idraulica ≤ $10^{-8}$ m/s, era stata sostituita per equivalenza con un geocomposito bentonitico.

Con il progetto in esame si intende apportare una modifica al pacchetto di copertura autorizzato, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, costituito da un geocomposito bentonitico, con un altro elemento sintetico, ovvero una geomembrana in HDPE di spessore 2.0 mm. Tale sostituzione interesserà esclusivamente le porzioni in scarpata della colmata, mentre nella porzione sommitale verrà mantenuto il pacchetto di impermeabilizzazione originario, in cui la funzione di barriera impermeabile resta affidata al geocomposito bentonitico. L'utilizzo di una geomembrana all'interno del pacchetto di copertura finale è già previsto, secondo le indicazioni contenute nel D.lgs. 36/2003, per gli impianti di discarica per rifiuti pericolosi, ad integrazione della barriera minerale in argilla. Il progetto definitivo approvato per la discarica "Tiro a Segno" aveva previsto, seguendo il principio di sostituzione per equivalenza, l'utilizzo di un geocomposito bentonitico al posto della barriera minerale in argilla. L'introduzione di una geomembrana in HDPE contribuisce ad un migliore isolamento dei rifiuti nei confronti dell'ambiente esterno. Il mantenimento delle caratteristiche prestazionali di impermeabilità della membrana nei confronti di agenti esterni, quali contatti con acque di infiltrazione o altre sostanze presenti nei terreni di copertura, garantisce sull'efficacia della durabilità del pacchetto di copertura nel tempo.

Di seguito sono riportate le sezioni tipo della struttura delle coperture definitive che si intendono realizzare, sia per le porzioni in scarpata che per la parte sommitale della discarica.

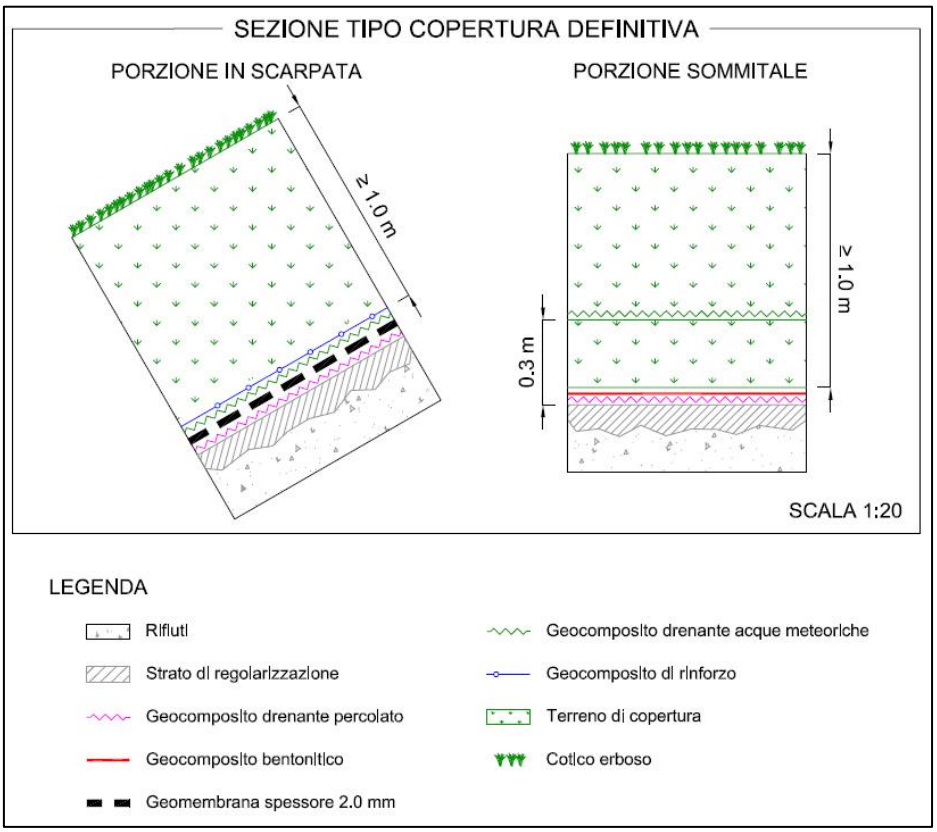


**Figura 69 – Nuova sezione tipo copertura definitiva**

Dalla Figura 69 è possibile osservare che nella porzione in scarpata, sopra allo strato di regolarizzazione dei rifiuti, la copertura definitiva è costituita dai seguenti elementi, in successione dal basso verso l'alto:

- geocomposito drenante del percolato;
- geomembrana HDPE da 2.0 mm;
- geocomposito drenante delle meteoriche;
- geocomposito di rinforzo;
- riporto di terreno con spessore ≥ 1.0 m.

Sempre nella Figura 69 è possibile osservare che nella porzione sommitale della discarica, sopra allo strato di regolarizzazione dei rifiuti, la copertura definitiva è costituita invece dai seguenti elementi, dal basso verso l'alto:

- geocomposito drenante del percolato;
- geocomposito bentonitico;
- riporto di terreno con spessore di 0.3 m;
- geocomposito drenante delle meteoriche;

- riporto di terreno con spessore ≥ 0.7 m.

La scelta di non adottare anche per la parte sommitale della colmata una geomembrana in HDPE nel pacchetto di copertura, ma di mantenere come elemento a bassa permeabilità un geocomposito bentonitico è motivata dalle considerazioni riportate di seguito.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale è stata rilasciata inizialmente con D.D. n. 1661 del 21/04/2010, ai sensi del D.lgs. n. 59/2005 dalla provincia di Pisa, in modo da poter conferire nella nuova vasca della discarica del Tiro a Segno rifiuti non pericolosi a basso contenuto organico o biodegradabili. A partire dal gennaio 2011 l'autorizzazione è stata modificata, al fine di consentire il conferimento di rifiuti contenenti amianto (RCA) nella nuova vasca, inizialmente limitatamente ad una cella monodedicata. A seguito di un successivo progetto, sottoposto a procedura di Verifica di VIA, con D.D. n. 1696 del 13/04/2012 la volumetria residua della discarica è stata definitivamente riconvertita a cella monodedicata allo smaltimento degli RCA. Tale variazione non ha comportato modifiche volumetriche o morfologiche rispetto a quanto autorizzato, ma esclusivamente una modifica gestionale dell'impianto. Con la conversione a cella monodedicata allo smaltimento di RCA, le modalità gestionali della messa a dimora hanno previsto comunque la copertura giornaliera degli stessi RCA con rifiuti quali terre da scavo o terre di bonifica già autorizzate allo smaltimento nella discarica.

In definitiva la maggior parte dei rifiuti presenti in discarica può essere assimilata ad inerti stabili. E' comunque possibile che nella colmata sia presente una minima quota parte di sostanza organica, legata al conferimento di RSI. Tale sostanza organica è soggetta, una volta messi a dimora, a processi di degradazione che possono da luogo ad un incremento di temperatura, con produzione di vapor acqueo, e ad una residua produzione di biogas. E' quindi necessario mantenere, limitatamente alla porzione sommitale della colmata, una superficie di scambio con l'atmosfera, evitando la formazione di sovrappressioni all'interno del corpo rifiuti. La scelta di mantenere sulla sommità della colmata, nel pacchetto di copertura definitiva un geocomposito bentonitico ha quindi lo scopo di permettere la migrazione del biogas all'esterno della discarica. Al contrario il completo incapsulamento della discarica con una geomembrana in HDPE, che risulta completamente impermeabile al passaggio dei gas, impedirebbe la dissipazione delle eventuali sovrappressioni.

Ulteriore elemento da considerare è costituito dal fatto che il processo di degradazione della sostanza organica e di lisciviazione delle sostanze inquinanti presenti nei rifiuti è favorita ed accelerata dalla presenza di umidità, che nel caso specifico è costituita da acqua di precipitazione meteorica che si infiltra all'interno della colmata di discarica. In un rifiuto completamente asciutto i processi di degradazione della sostanza organica tendono ad arrestarsi o a svilupparsi su tempi molto lunghi, causando una sorta di mummificazione del rifiuti stesso. L'arresto di tali processi o il loro rallentamento potrebbero quindi determinare un allungamento dei tempi di post esercizio dell'impianto, rispetto a quelli previsti dalla

normativa, ossia i tempi per cui la discarica possa essere restituita all'ambiente naturale poiché non comporta più rischi per la salute umana e per l'ambiente.

E' quindi necessario per una un più rapido esaurimento dei processi di degradazione della sostanza organica eventualmente presente nei rifiuti e per una più rapida lisciviazione delle sostanze inquinanti, che la discarica sia soggetta ad una seppur minima infiltrazione di acque di origine esterna. La presenza del geocomposito bentonitico nel pacchetto di copertura sommitale consente, soprattutto su lungo periodo, per effetti di possibili cicli di umidità ed essiccazione o per gli effetti di dissoluzione dei costituenti minerali del geocomposito stesso, di ridurre le capacità di impermeabilizzazione della bentonite e quindi favorire l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica all'interno dell'ammasso rifiuti.

Per le ragioni di cui sopra, si ritiene non applicabile l'estensione anche al colmo della discarica di una geomembrana in HDPE, nel pacchetto di copertura definitiva.

*l) Si ricorda quanto previsto dal vigente Piano regionale rifiuti e bonifiche circa il conferimento di rifiuti urbani. Si ricordano inoltre i criteri tecnici di dettaglio, per la modifica progettuale in esame, di cui al D.lgs. 36/2003.*

Le condizioni previste dal D.lgs. 36/03, richiamate al presente punto, sono state tenute in debita considerazione nello sviluppo del progetto di sopraelevazione della discarica.

*m) Il proponente deve ottemperare a quanto richiesto dalla competente Azienda Sanitaria, in merito alle polveri ed alle fibre di amianto, nel documento rif. 417270 e nell'annesso documento rif. 42312, allegati al presente provvedimento (Allegato A).*

L'Azienda USL Toscana Nord Ovest, in data 3 gennaio 2017 prot. 2017/0001189/105DPREVIGIEN, RIF. 417270, in riferimento alla richiesta di parere della Regione Toscana, *Settore Valutazione Impatto Ambientale*, relativamente all'*Ampliamento volumetrico della discarica Tiro a Segno*, evidenzia che:

> *Relativamente alle concentrazioni di polveri (MPT), i valori riscontrati …*
> *omissis…*
> *evidenziano un aumento delle concentrazioni rispetto al periodo "ante operam"; in particolare il valore di 50 µg/m$^3$ nel 2015 è stato superato 5 volte su 6 campionamenti in corrispondenza del punto P1… omissis… e 3 volte su 6 sia in corrispondenza del punto P2… omissis… sia in corrispondenza del punto FS… omissis…. Altri superamenti del suddetto valore, seppur con minor frequenza, si osservano anche negli anni precedenti fino al 2011. Nel periodo "ante operam", invece, non si registrano superamenti.*
> *… omissis…*
> *in considerazione dei valori di MPT riscontrati durante il periodico monitoraggio, si ritiene opportuna una maggiore attenzione da parte del gestore nella esecuzione delle giornaliere procedure di conferimento, movimentazione e deposizione dei rifiuti al fine di ridurre la produzione e la dispersione eolica delle polveri.*

Come noto le dimensioni delle particelle costituenti il particolato atmosferico coprono una gamma che si estende da pochi nanometri fino a valori di decine di micron; il particolato grossolano comprende la frazione di particelle con diametro aerodinamico equivalente ($d_{ae}$) maggiore di 10 µm e quindi, date le dimensioni, hanno tempi di sedimentazione brevi e non sono in grado di penetrare in profondità nelle vie aeree. Il PM10 equivale invece alla frazione di particolato atmosferico campionato da un sistema per cui le particelle con $d_{ae}$ pari a 10 µm vengono campionate con un'efficienza del 50% mentre il PM2.5 equivale alla frazione di particolato atmosferico campionato da un sistema per cui le particelle con $d_{ae}$ pari a 2.5 µm vengono campionate con un'efficienza del 50%.

Per campionamenti a fini di igiene lavorativa, le convenzioni vengono definite in base alla capacità di penetrare nelle varie regioni del tratto respiratorio. Il frazionamento è attualmente raggruppato in tre frazioni come di seguito definite:

1. Frazione inalabile: è la frazione delle particelle che entra nel corpo attraverso il naso e la bocca durante la respirazione ed è considerata importante agli effetti della salute, perché le particelle si depositano ovunque nel tratto respiratorio (taglio medio delle particelle a 100 µm).
2. Frazione toracica: è la frazione delle particelle che può penetrare nei polmoni sotto la laringe e può essere messa in relazione con effetti sulla salute che nascono dal deposito di particolato nei condotti d'aria dei polmoni (taglio medio delle particelle a 10 µm – equivalente al $PM_{10}$).
3. Frazione respirabile: è la frazione delle particelle inalabile che può penetrare in profondità negli alveoli polmonari che può portare ad effetti sulla salute dovuti al deposito di particelle nella regione alveolare dei polmoni (taglio medio delle particelle a 4 µm).

Dallo storico dei risultati delle campagne della qualità dell'aria, riportato nella Tabella 38 del precedente § 2.4.3.1.3, emerge un generale aumento delle concentrazioni di MPT rispetto a quelle registrate nella prima campagna di misura. Durante le campagne di misura effettuate, sono state monitorate anche la direzione e l'intensità del vento; i risultati ottenuti hanno evidenziato che le misurazioni effettuate non hanno risentito, o hanno risentito solo marginalmente delle lavorazioni svolte sull'impianto di discarica.

Va tuttavia ricordato che sia la normativa di settore che l'AIA vigente della discarica *Tiro a Segno*, non prevedono dei valori limite per gli MPT. Il valore preso a riferimento di 50 µg/m$^3$ riguarda il limite giornaliero per la frazione PM10 delle polveri aerodisperse, riportato nel D.lgs. 13 agosto 2010 n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa). La frazione PM10 è però solo una parte delle MPT che invece rappresentano la totalità delle polveri sospese. Non è quindi corretto mettere a confronto i valori registrati per le polveri totali sospese (PTS) con i valori limite della sola frazione PM10.

Come già riportato, al fine di abbattere ulteriormente la dispersione delle polveri nell'ambiente, come misura di contenimento, vengono adottati particolari accorgimenti nella gestione delle vie di accesso interne alla discarica. In particolare, tutta la viabilità presente dall'entrata principale all'impianto, e che si sviluppa sul lato nord del sito, è stata oggetto di asfaltatura mentre le altre viabilità interne al sito e le aree di manovra dei mezzi, che sono realizzate in ghiaia stabilizzata, sono oggetto di una periodica umidificazione del fondo.

Le modalità di conferimento dei rifiuti, così come dettagliatamente descritte all'interno del Piano di Gestione Operativa della discarica, sono finalizzate al contenimento della produzione di polveri. Infatti, gli RSI vengono scaricati dagli automezzi nell'immediata vicinanza della zona di coltivazione e da qui sparsi nel lotto in strati di spessore non superiore a 50 cm. I RCA, dato che il rifiuto viene sempre conferito confezionato secondo normativa e posto su pancali, la modalità di scarico e deposizione a dimora più opportuna ha imposto l'utilizzo di un mezzo gommato dotato di forche che preleva un collo alla volta dal pianale dell'automezzo, lo trasporta per il tratto che intercorre dall'automezzo stesso al fronte di discarica e lo pone a dimora senza danneggiare il confezionamento. Come autorizzato con la Determinazione Dirigenziale n. 294 del 27/01/2011, il deposito dei RCA viene effettuato in modo da evitare il danneggiamento del confezionamento secondo normativa (D.M. 27/06/2010) e specialmente la frantumazione dei materiali. La zona di deposito è quotidianamente coperta con materiale appropriato con consistenza plastica, in modo da adattarsi alla forma e ai volumi dei materiali da ricoprire. Tali materiali realizzano uno strato di almeno 20 cm di spessore e costituiscono un'adeguata protezione contro la dispersione di fibre. Nella gestione della discarica, le superfici di coltivazione sono minimizzate al fine di limitare i rischi di trasporto eolico dei rifiuti e le eventuali maleodoranze connesse con la presenza dei rifiuti stessi. In questa ottica, al termine di ogni fase gestionale, sulle superfici esterne viene realizzata una copertura provvisoria, eseguita con uno strato di regolarizzazione protetto da una geomembrane LDPE.

L'Azienda USL Toscana Nord Ovest, sempre in riferimento alla richiesta di parere della Regione Toscana, Settore Valutazione Impatto Ambientale, relativamente all'ampliamento volumetrico della discarica *Tiro a Segno* (prot. 2017/0001189/105DPREVIGIEN, RIF. 417270 del 3 gennaio 2017), evidenzia che:

> *le concentrazioni delle fibre di amianto rilevate in atmosfera nel corso dei monitoraggi condotti dall'azienda Ecofor Service S.p.A. per gli anni 2011-2015, sono sempre risultate nettamente al di sotto del valore di 0.1 ff/cm$^3$. Si raccomanda comunque il rigoroso rispetto della vigente normativa in materia, con particolare riferimento all'allegato 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27 settembre 2010 "Criteri di ammissione dei rifiuti in discarica".*
> *In riferimento alla nota ARPAT del 20 luglio 2015…*
> *omissis…*

> *…si chiede se è stato eseguito il campionamento del terreno antistante gli uffici dell'impianto al fine di verificare se le fibre di amianto "derivino dalla risospensione delle polveri al passaggio dei mezzi in ingresso e in uscita dalla discarica" … omissis…*

In data 21/05/2015, nell'ambito dell'attività di controllo programmato ai sensi dell'art. 29-decies comma 3 del D.lgs. 152/06, il dipartimento ARPA Toscana ha effettuato un controllo presso la discarica *Tiro a Segno* nel comune di Cascina, da configurarsi come verifica in ambito AIA di cui alla D.D n. 1661 del 21/04/2010 e s.m.i.. Della suddetta attività ispettiva, ARPAT ha rilasciato un verbale di sopralluogo datato 21/05/2015 e successivamente, la Relazione Conclusiva dell'ispezione datata 20/07/2015.

Nel rapporto conclusivo dell'attività ispettiva, ARPAT evidenzia al Punto 2.1 *Emissioni in Atmosfera*: *che in relazione ai risultati dei campionamenti, nessuna fibra di amianto è stata rilevata nel piazzale di scarico a bordo cella, mentre in prossimità dell'ufficio all'ingresso dell'impianto e di fronte alla pesa la concentrazione di fibre di amianto è pari a 4.2 f/l ( 3.1 – 5.7)*.

Alla luce di ciò, il Dipartimento ARPAT ha ritenuto necessario un approfondimento al fine di stabilire l'origine di una tale dispersione di fibre, proponendo quanto segue:

- *Acquisire i dati meteo della centralina collocata presso l'impianto di Pontedera per una valutazione delle direzioni prevalenti dei venti nell'area;*
- *Effettuare una ripetizione del campionamento in aria, e un campione del terreno antistante gli uffici, nell'ipotesi che le fibre derivino dalla risospensione delle polveri al passaggio dei mezzi in ingresso e in uscita dalla discarica.*

Di tale situazione è stata informato anche il dipartimento di prevenzione dell'Azienda USL n. 5, per le eventuali azioni di competenza. Il dipartimento USL, con nota trasmessa a vari enti, con Prot. 42312 del 27 luglio 2015, concorda con quanto indicato dal dipartimento ARPAT, indicando che *in considerazione della presenza di alcune abitazioni poste a qualche centinaio di metri di distanza dalla discarica, richiede che i campionamenti dell'aria siano effettuati in prossimità di tali recettori al fine di escludere che le fibre di amianto possano arrivare fino in corrispondenza di tali abitazioni*. *Inoltre qualora le analisi sul suolo dovessero rilevare presenza di fibre di amianto sarà necessario provvedere alla bonifica di tale matrice ambientale mediante rimozione di uno spessore adeguato di suolo.*

La Società Ecofor Service S.p.A., con nota n. 15/0753/DIR/RS/IMP/AS del 28/08/2015 – *Considerazioni relative alla relazione conclusiva della Attività ispettiva 2015 ARPAT*, evidenzia, *al punto 13)* che: per la campagna di monitoraggio per l'amianto eseguita in data 4-6 agosto 2015, nelle postazioni statiche individuate con le *sigle P1 (confine con azienda AREA), P2 (di fronte ai serbatoi di stoccaggio percolato) e FS (fronte di scarico)* è stato installato un anemometro direttamente sulla sommità della discarica per la valutazione delle direzioni prevalenti dei venti nell'area, al fine di ottenere dati locali più precisi rispetto all'utilizzo della centralina meteo di Pontedera.

*Al punto 14)* la stessa Società si rende disponibile ad effettuare un campionamento di terreno superficiale nell'area antistante gli uffici, al fine di verificare l'eventuale risospensione delle polveri al passaggio dei mezzi in ingresso ed in uscita (nonostante l'impianto lava ruote) della discarica.

La Tabella 40 presente al paragrafo § 2.4.3.1.3 di questo documento, aggiorna i dati del monitoraggio delle fibre di amianto anche per l'anno 2016. Da tale tabella si può osservare che anche per l'anno 2016, il monitoraggio delle fibre di amianto mostra valori di concentrazione nettamente inferiori al limite indicato in AIA e pari a 0.1 ff/cm$^3$.

La stessa USL richiede inoltre se la società Ecofor Service S.p.A. ha provveduto ad eseguire il campionamento del terreno antistante gli uffici dell'impianto al fine di verificare se le fibre di amianto derivino dalla risospensione delle polveri al passaggio dei mezzi in entrata ed uscita dalla discarica.

In merito a quest'ultima richiesta, si evidenzia che in data 10 ottobre 2016, tecnici del laboratorio BIOCONSULT S.r.l. di Follonica hanno proceduto al campionamento di n. 3 aliquote di terreno secondo la norma di campionamento UNI 196/2 2004, in corrispondenza di tre aree ben definite all'interno dell'impianto di discarica. In particolare, il campione identificato sul certificato di analisi con *codice 5146* è stato prelevato in corrispondenza della pesa, il campione con *codice 5147* è stato prelevato in corrispondenza dell'impianto di lavaggio ruote ed il campione con *codice 5148* è stato prelevato in corrispondenza della rampa di accesso in discarica.

Le analisi eseguite, i cui certificati vengono riportati di seguito, hanno rilevato l'assenza di fibre di amianto nei terreni campionati.

BIOCONSULT

**RAPPORTO DI PROVA 5146/2016**

| | |
|---|---|
| *Codice Campione :* | **5146** |
| *Codice Cliente :* | **2855** |
| *Descrizione Campione :* | TERRENO (PESA) |
| *Produttore :* | ECOFOR SERVICE SPA |
| *Committente :* | ECOFOR SERVICE SPA |
| *Prelevato da :* | TECNICO BIOCONSULT SRL |
| *Note :* | / |
| *Metodo di Prelievo :* | secondo la norma di campionamento UNI 196/2 2004* |
| *Luogo di Prelievo :* | C/O INGRESSO DISCARICA CASCINA |
| *Data di Prelievo :* | 10/10/2016 |
| *Data di Ricevimento :* | 10/10/2016 |
| *Data di Accettazione :* | 11/10/2016 |
| *Data inizio prova :* | 11/10/2016 |
| *Data fine prova :* | 20/10/2016 |

**Spett.le**

ECOFOR SERVICE SPA
VIA DELL'INDUSTRIA sn
PONTEDERA PI

| Parametro | Metodo | Risultato | Inc. | Unità di Misura | Tabella 1/A parte IV all. V D.Lgs 152/06 siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale | Tabella 1/B parte IV all. V D.Lgs 152/06 siti ad uso commerciale e industriale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AMIANTO | D.M. 06/09/94 All.1 Met.B (GU n. 288 10/12/1994) | <100 | | mg/kg s.s. | 1000 | 1000 |

**Informazioni Aggiuntive:**

Dall'analisi effettuata non è stata rilevata la presenza di amianto.

Legenda: Inc = Incertezza estesa di misura

Emissione Rapporto: 20/10/2016

| Responsabile di Laboratorio | Responsabile Area Chimica |
|---|---|
| Dott.ssa Milena Margarella<br>Biologa<br>Ordine Nazionale dei Biologi<br>Iscrizione n. 045513 | Dott.Alfonso Verlezza<br>Chimico<br>Ordine dei Chimici-L.U.A.M.<br>Iscrizione n. 2820 |

**Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.**

I Risultati si riferiscono esclusivamente al campione presentato per la prova. Il presente Rapporto di prova non può essere parzialmente riprodotto senza formale autorizzazione scritta del Laboratorio. Il tempo di conservazione del campione sarà di 3 giorni, salvo diverso accordo. La stima dell'incertezza di misura, tiene conto del fattore di copertura k=2, con livello di probabilità p=95%. Per i parametri microbiologici l'incertezza è espressa come intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Per altre informazioni e specifiche far sempre riferimento al Mod. 035B "Informativa cliente" e al Mod. 031 "Listino prezzi".

BioConsult Srl Sede laboratorio: Via Isonzo, 8 58022 Follonica (GR) Tel 056649020 Fax 0566268835 EMAIL box@bioconsult-srl.com www.bioconsult-srl.com

Mod. 050-04/RGQ Iscrizione n. 050 all' elenco dei Laboratori della Regione Toscana secondo la L.R. 9/2006 1 di 1

**Figura 70 – Certificato determinazione amianto su campione prelevato alla pesa**

BIOCONSULT

**RAPPORTO DI PROVA 5147/2016**

| | |
|---|---|
| *Codice Campione :* | **5147** |
| *Codice Cliente :* | **2855** |
| *Descrizione Campione :* | TERRENO (LAVAGGIO RUOTE) |
| *Produttore :* | ECOFOR SERVICE SPA |
| *Committente :* | ECOFOR SERVICE SPA |
| *Prelevato da :* | TECNICO BIOCONSULT SRL |
| *Note :* | / |
| *Metodo di Prelievo :* | secondo la norma di campionamento UNI 196/2 2004* |
| *Luogo di Prelievo :* | C/O INGRESSO DISCARICA CASCINA |
| *Data di Prelievo :* | 10/10/2016 |
| *Data di Ricevimento :* | 10/10/2016 |
| *Data di Accettazione :* | 11/10/2016 |
| *Data inizio prova :* | 11/10/2016 |
| *Data fine prova :* | 20/10/2016 |

**Spett.le**

ECOFOR SERVICE SPA
VIA DELL'INDUSTRIA sn
PONTEDERA PI

| Parametro | Metodo | Risultato | Inc. | Unità di Misura | Tabella 1/A parte IV all. V D.Lgs 152/06 siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale | Tabella 1/B parte IV all. V D.Lgs 152/06 siti ad uso commerciale e industriale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AMIANTO | D.M. 06/09/94 All.1 Met.B (GU n. 288 10/12/1994) | <100 | | mg/kg s.s. | 1000 | 1000 |

**Informazioni Aggiuntive:**

Dall'analisi effettuata non è stata rilevata la presenza di amianto.

Legenda: Inc = Incertezza estesa di misura

Emissione Rapporto: 20/10/2016

| **Responsabile di Laboratorio** |
|---|
| Dott.ssa Milena Margarella<br>Biologa<br>Ordine Nazionale dei Biologi<br>Iscrizione n. 045513 |

| **Responsabile Area Chimica** |
|---|
| Dott.Alfonso Verlezza<br>Chimico<br>Ordine dei Chimici-L.U.A.M.<br>Iscrizione n. 2820 |

**Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.**

I Risultati si riferiscono esclusivamente al campione presentato per la prova. Il presente Rapporto di prova non può essere parzialmente riprodotto senza formale autorizzazione scritta del Laboratorio. Il tempo di conservazione del campione sarà di 3 giorni, salvo diverso accordo. La stima dell'incertezza di misura, tiene conto del fattore di copertura k=2, con livello di probabilità p=95%. Per i parametri microbiologici l'incertezza è espressa come intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Per altre informazioni e specifiche far sempre riferimento al Mod. 035B "Informativa cliente" e al Mod. 031 "Listino prezzi".

BioConsult Srl Sede laboratorio: Via Isonzo, 8 58022 Follonica (GR) Tel 056649020 Fax 0566268835 EMAIL box@bioconsult-srl.com www.bioconsult-srl.com

Mod. 050-04/RGQ Iscrizione n. 050 all' elenco dei Laboratori della Regione Toscana secondo la L.R. 9/2006 1 di 1

**Figura 71 – Certificato determinazione amianto su campione prelevato all'impianto di lavaggio ruote**

BIOCONSULT

**RAPPORTO DI PROVA 5148/2016**

| | |
|---|---|
| *Codice Campione :* | **5148** |
| *Codice Cliente :* | **2855** |
| *Descrizione Campione :* | TERRENO (RAMPA ACCESSO DISCARICA) |
| *Produttore :* | ECOFOR SERVICE SPA |
| *Committente :* | ECOFOR SERVICE SPA |
| *Prelevato da :* | TECNICO BIOCONSULT SRL |
| *Note :* | / |
| *Metodo di Prelievo :* | secondo la norma di campionamento UNI 196/2 2004* |
| *Luogo di Prelievo :* | C/O INGRESSO DISCARICA CASCINA |
| *Data di Prelievo :* | 10/10/2016 |
| *Data di Ricevimento :* | 10/10/2016 |
| *Data di Accettazione :* | 11/10/2016 |
| *Data inizio prova :* | 11/10/2016 |
| *Data fine prova :* | 20/10/2016 |

**Spett.le**

ECOFOR SERVICE SPA
VIA DELL'INDUSTRIA sn
PONTEDERA PI

| Parametro | Metodo | Risultato | Inc. | Unità di Misura | Tabella 1/A parte IV all. V D.Lgs 152/06 siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale | Tabella 1/B parte IV all. V D.Lgs 152/06 siti ad uso commerciale e industriale |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AMIANTO | D.M. 06/09/94 All.1 Met.B (GU n. 288 10/12/1994) | <100 | | mg/kg s.s. | 1000 | 1000 |

**Informazioni Aggiuntive:**

Dall'analisi effettuata non è stata rilevata la presenza di amianto.

Legenda: Inc = Incertezza estesa di misura

Emissione Rapporto: 20/10/2016

| **Responsabile di Laboratorio** |
|---|
| Dott.ssa Milena Margarella<br>Biologa<br>Ordine Nazionale dei Biologi<br>Iscrizione n. 045513 |

| **Responsabile Area Chimica** |
|---|
| Dott.Alfonso Verlezza<br>Chimico<br>Ordine dei Chimici-L.U.A.M.<br>Iscrizione n. 2820 |

**Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.**

I Risultati si riferiscono esclusivamente al campione presentato per la prova. Il presente Rapporto di prova non può essere parzialmente riprodotto senza formale autorizzazione scritta del Laboratorio. Il tempo di conservazione del campione sarà di 3 giorni, salvo diverso accordo. La stima dell'incertezza di misura, tiene conto del fattore di copertura k=2, con livello di probabilità p=95%. Per i parametri microbiologici l'incertezza è espressa come intervallo di confidenza al 95% di probabilità. Per altre informazioni e specifiche far sempre riferimento al Mod. 035B "Informativa cliente" e al Mod. 031 "Listino prezzi".

BioConsult Srl Sede laboratorio: Via Isonzo, 8 58022 Follonica (GR) Tel 056649020 Fax 0566268835 EMAIL box@bioconsult-srl.com www.bioconsult-srl.com

Mod. 050-04/RGQ Iscrizione n. 050 all' elenco dei Laboratori della Regione Toscana secondo la L.R. 9/2006 1 di 1

**Figura 72 – Certificato determinazione amianto su campione prelevato alla rampa di accesso in discarica**

*n) Sulla base degli interventi e delle attività previste dal progetto in esame, anche con riferimento all'aggiornamento del piano di monitoraggio e controllo, il proponente deve indicare le modalità scelte per mantenere in efficienza i presidi ambientali di cui è dotata l'installazione in esame, con particolare riferimento alla gestione del percolato ed alla regimazione e trattamento delle acque meteoriche dilavanti.*

Per quanto attiene al punto *n)* si rimanda al Piano di Gestione Operativa – maggio 2017, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell'A.I.A., redatto da Ecofor service S.p.A., dove sono contenuti le modalità scelte per mantenere in efficienza i presidi ambientali di cui è dotato l'impianto di discarica.

*o) Il proponente deve prevedere le specifiche procedure operative da adottare in caso di sversamento accidentale di liquidi inquinanti, quali olii lubrificanti e carburanti.*

Per quanto attiene al punto *n)* si rimanda al Piano di Gestione Operativa – Maggio 2017, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell'A.I.A., redatto da Ecofor service S.p.A., dove sono contenuti le modalità operative da adottare in caso di sversamento accidentale di liquidi inquinanti, quali olii lubrificanti e carburanti.

*2 Nell'ambito degli adempimenti di cui al D.lgs. 81/2008, devono tra l'altro essere adottate misure di prevenzione e protezione per la lavorazioni da effettuarsi nelle aree a pericolosità idraulica elevata. (Soggetto competente al controllo: Azienda Sanitaria)*

Come già evidenziato al paragrafo 2.3.3. - *Piano strutturale del comune di Cascina*, del presente documento, in cui è riportata la *Carta delle pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53r/2011* (Figura 16), la discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno di un'area caratterizzata da una *pericolosità idraulica 2** (TR>500 anni), mentre l'area circostante ricade in *pericolosità idraulica 4* (TR<30 anni).

Allo stesso modo al paragrafo *2.3.10 – Piano di gestione del rischio alluvioni* - del documento in esame, è riportata nella Figura 24 la *Mappa della pericolosità da alluvione fluviale* del P.G.R.A., aggiornata a marzo 2016, dove si può osservare che il corpo rifiuti della discarica *Tiro a Segno* ricade all'interno di un'area caratterizzata da una *pericolosità da alluvione bassa (P1).* Nella Figura 25 dello stesso paragrafo è possibile invece osservare che l'area di discarica si colloca rispetto alla *Mappa del rischio di alluvione* del P.G.R.A., aggiornata a marzo 2016, in un'area caratterizzata da un *rischio da alluvione basso (R1)*.

Occorre infine rilevare che l'ampliamento della discarica si concretizza con l'innalzamento delle quote di colmo passando dagli attuali 17.5 m slm a 21.0 m slm e non modificando l'impronta a terra del sedime di discarica già approvato. Per quanto sopra richiamato, in considerazione del fatto che il progetto si esplica interamente su aree a pericolosità da alluvione bassa P1 e caratterizzate da un rischio di alluvione basso R1, non si applicano i dettami di cui al D.lgs. 81/2008, per le misure di prevenzione e protezione per le lavorazioni da effettuarsi nella ree a pericolosità idraulica elevata.

# 12. MODIFICHE RICHIESTE ALL'ATTO DI AIA VIGENTE

Di seguito vengono riassunte le modifiche richieste all'atto di AIA vigente, conseguenti alle modifiche apportate con il progetto di *Aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo per la discarica Tiro a Segno*,

## 12.1. Modifiche apportate al progetto

Le principali modifiche apportate con il progetto di sopraelevazione della discarica del *Tiro a Segno*, possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Modifica del profilo di abbandono della discarica, con innalzamento della quota di estradosso di coltivazione dei rifiuti dagli attuali 17.5 m s.l.m. fino ad una quota massima 21.0 m s.l.m.. Non verrà invece modificata l'impronta a terra della discarica, poiché l'ampliamento si esplica interamente mediante ricarico sommitale.
- Prolungamento della vita attiva della discarica, per completare le ulteriori volumetrie rese disponibili, stimabile in circa un anno.
- Modifica del capping definitivo, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, così da ottenere un migliore isolamento dei rifiuti nei confronti dell'ambiente esterno. La struttura delle coperture definitive risulterà in questo modo identica a quella già autorizzata per i lotti di discarica presenti all'interno del Comparto di Gello di Pontedera, di proprietà della stessa Ecofor Service S.p.A..

Le superfici oggetto di sopraelevazione sono limitate alla porzione di colmo del progetto di discarica già approvato e risultano pari a circa 19921 $m^2$. Non saranno oggetto di sopraelevazione le aree che sono attualmente già interessate dal capping definitivo, ossia parte dei lotti A+B+C+D, connessi con le opere di messa in sicurezza permanente del sito di discarica.

Allo stato attuale le volumetrie effettivamente disponibili per la discarica risultano pari a 210000 $m^3$, corrispondenti a 279300 t. L'incremento volumetrico che si intende realizzare, con il passaggio della quota di colmo dagli attuali 17.5 m s.l.m. a 21.0 m s.l.m., risulterà pari a 44000 $m^3$ (circa 58520 t), portando di fatto il volume complessivo della discarica a 254000 $m^3$, corrispondenti a circa 337820 t di rifiuti, considerando la densità effettiva calcolata per la discarica pari a 1.33 $t/m^3$.

L'incremento delle volumetrie legate alla soprelevazione della colmata di discarica consentiranno di prolungare la vita attiva dell'impianto di smaltimento per un periodo pari a circa un anno.

La fattibilità del progetto di sopraelevazione della discarica è stata verificata attraverso uno specifico studio geotecnico (*Relazione Geotecnica* redatta dall'Ing. Mauro Signorini, allegata al Progetto) che ha riguardato le verifiche di stabilità del complesso dei rifiuti, secondo le

nuove geometrie di abbancamento, ed i relativi cedimenti indotti sul fondo. In particolare, relativamente ai cedimenti attesi, è stato verificato che il franco minimo dalla falda si mantenga sempre, anche a seguito della consolidazione, superiore ai 3 m e che i manti di argilla ed i teli sintetici in HDPE non soffrano dall'eccessiva distorsione indotta dal carico di rifiuti. Le pendenze residue del fondo infine, a seguito dei cedimenti, risultano tali da non compromettere in alcun modo l'efficienza del sistema di collettamento delle acque filtranti attraverso il corpo rifiuti.

La colmatazione della discarica avverrà con la stessa tipologia di rifiuti che attualmente vengono smaltiti nella discarica. Il progetto non prevede infatti l'introduzione di nuovi codici CER, rispetto a quanto già autorizzato.

## 12.2. Modifiche apportate alla copertura definitiva

Con il progetto in esame si intende apportare una modifica anche al pacchetto di copertura, sostituendo l'elemento a bassa permeabilità, costituito da un geocomposito bentonitico, con un altro elemento sintetico, ovvero una geomembrana in HDPE di spessore 2.0 mm.

Tale sostituzione interesserà esclusivamente le porzioni in scarpata della colmata, mentre nella porzione sommitale verrà mantenuto il pacchetto di impermeabilizzazione originario, in cui la funzione di barriera impermeabile resta affidata al geocomposito bentonitico.

L'utilizzo di una geomembrana all'interno del pacchetto di copertura finale è già previsto, secondo le indicazioni contenute nel D.lgs. 36/2003, per gli impianti di discarica per rifiuti pericolosi ad integrazione della barriera sommitale minerale in argilla.

Di seguito sono riportate le sezioni tipo della struttura delle coperture definitive che si intendono realizzare, sia per le porzioni in scarpata che per la parte sommitale della discarica. Nella porzione in scarpata, sopra allo strato di regolarizzazione dei rifiuti, la copertura definitiva è costituita dai seguenti elementi, in successione dal basso verso l'alto:

- strato di regolarizzazione;
- geocomposito drenante del percolato;
- geomembrana HDPE da 2.0 mm;
- geocomposito drenante delle meteoriche;
- geocomposito di rinforzo;
- riporto di terreno con spessore ≥ 1.0 m.

Nella porzione sommitale della discarica, sopra allo strato di regolarizzazione dei rifiuti, la copertura definitiva è costituita invece dai seguenti elementi, dal basso verso l'alto:

- strato di regolarizzazione;
- geocomposito drenante del percolato;
- geocomposito bentonitico;

- riporto di argilla mediamente compattata con spessore di 0.3 m;
- geocomposito drenante delle meteoriche;
- riporto di terreno con spessore ≥ 0.7 m.

Una volta realizzate le opere di Capping definitivo, saranno realizzate le opere per il recupero finale del sito della discarica che sono tutte indirizzate verso il migliore inserimento paesaggistico del sito che, nella sua evoluzione, assumerà una conformazione plano-altimetrica e una morfologia finale che sarà oggetto delle opere a verde finalizzate al suo reinserimento nel tessuto paesaggistico complessivo dell'area.

Il progetto di recupero ambientale e di inserimento paesaggistico si relaziona con la morfologia finale della discarica, con le dimensioni ed i limiti dell'area interessata, col contesto paesaggistico prevalente dell'area di influenza della discarica e con le regole ed i criteri per il recupero ambientale e l'inserimento paesaggistico.

### 12.3. Modifiche apportate alla rete di monitoraggio

Lo studio idrogeochimico e isotopico, documento P04 facente parte della documentazione di AIA, ed al quale si rimanda per maggiori dettagli, condotto dalla società TerreLogiche S.r.l. di Campiglia Marittima (LI), in collaborazione con l'Istituto di Geoscienze e Georisorse del CNR (IGG) di Pisa, ha permesso di trarre utili indicazioni relativamente alla revisione del sistema di monitoraggio delle acque di sottosuolo presenti al di sotto della discarica.

In estrema sintesi le risultanze dello studio effettuato hanno permesso di osservare che i piezometri della rete di monitoraggio, sono tutti attestati su orizzonti che solo localmente manifestano una certa circolazione, mentre nel loro complesso, i sedimenti che costituiscono il sottosuolo dell'area, possono essere inquadrati come acquitardi, non vi è, in sostanza, la presenza di un vero e proprio acquifero negli orizzonti intercettati dai piezometri, fatta eccezione per il Pozzo Area, il quale si attesta probabilmente *nelle ghiaie dei Conglomerati dell'Arno e del Serchio da Bientina*, ossia nel primo vero acquifero presente nell'area in esame.

Gli obbiettivi della revisione del piano di monitoraggio risultano pertanto i seguenti:

- Individuare prontamente eventuali rilasci di percolato;
- Monitorare e proteggere l'acquifero ospitato nelle ghiaie.

Per soddisfare il primo punto, viste le caratteristiche idrogeologiche e geochimiche del sito, si ritiene necessario procedere con l'ottimizzazione della rete di monitoraggio mantenendo il controllo su una selezione dei piezometri ad oggi in esercizio in modo da mantenere il monitoraggio sui termini estremi del dominio composizionale incontrato e su alcuni dei piezometri che hanno evidenziato una maggiore circolazione e la presenza di mescolamenti tra i termini estremi, mantenendo al contempo il presidio di ogni lato dell'impianto.

Prendendo in considerazione tali necessità e le caratteristiche mostrate dai vari piezometri si propone di mantenere nella routine di controllo i piezometri PM1, PM3, PM9, PM10, PM15, PM17, N1, N2. Mentre si ipotizza l'esclusione rispetto al piano attuale dei piezometri PM2, PM4, PM7, PM12, PM16, S1, S4, S6, N3.

Nella planimetria riportata in Figura 50 sono identificati i piezometri di monitoraggio connessi con la successione sedimentaria più superficiale, che continueranno ad essere oggetto di campionamento ed analisi, oltre a quelli che saranno oggetto di dismissione.

Per implementare il controllo delle acque ospitate nell'acquifero in ghiaie si propone di abbandonare il controllo del Pozzo Area, del quale non è stato possibile raccogliere informazioni certe circa stratigrafia e completamento e di utilizzare tre nuovi punti di controllo attestati nelle ghiaie in oggetto ed ubicati in modo tale da ottenere un assetto con un pozzo a monte idrogeologico e due a valle rispetto alla discarica. Nella stessa planimetria riportata in Figura 50 sono identificati i piezometri di controllo dalla falda idrica profonda.

Viste le caratteristiche geochimiche mostrate dalle acque degli orizzonti più superficiali, fermo restando l'esecuzione dei controlli analitici previsti in AIA, il controllo della presenza di contaminazione potrà essere eseguito con efficacia considerando gli indicatori isotopici, in particolare il trizio, e avendo cura di controllare i rapporti tra quest'ultimo e le specie chimiche più conservative quali il Cloro**,** al fine di verificare se ad aumenti dell'attività trizio, vero tracciante del percolato, corrispondano incrementi della concentrazione di Cl (probabile contatto con percolato) o diminuzioni/stabilità dello stesso (probabile apporto meteorico ricco in trizio). Questo tipo di controllo permetterà di ovviare alla scarsa efficacia che comporterebbe la determinazione di livelli di controllo (LC) e di guardia (LG) sui singoli parametri chimici, di per sé soggetti ad ampie variazioni per ragioni non legate alle attività dell'impianto.

Diversamente, sulle acque dell'acquifero profondo, delle quali è ipotizzabile una buona stabilità composizionale, saranno determinati LC e LG sui singoli parametri presenti in AIA dopo un congruo periodo di osservazione tale da permettere la raccolta di un set di dati statisticamente significativo, inserendo i parametri isotopici ($\delta^2H$, $\delta^{18}O$, trizio) nel protocollo analitico. I parametri isotopici potranno essere utilizzati come indicatori della contaminazione anche prima della definizione dei vari LC e LG.

Si ritiene invece di scarsa utilità, ai fini della individuazione di contaminazioni da percolato, proseguire nel monitoraggio delle specie organiche che, come visto in precedenza, sono pressoché sempre inferiori ai limiti analitici nei reflui della discarica e non possono pertanto essere considerati traccianti della contaminazione da percolato. Considerazioni analoghe, circa l'efficacia nel permettere l'individuazione di questo tipo di contaminazioni, possono essere fatte anche per i metalli, ne consegue che questi parametri possano essere controllati solo per finalità legate alla verifica della qualità delle acque. Per tale motivo riteniamo che le analisi trimestrali di queste specie siano da ritenersi non necessarie per gli scopi di un monitoraggio votato al pronto riconoscimento di eventuali contaminazioni e proponiamo che

la cadenza di controllo sia portata ad una frequenza annuale, con l'eliminazione dei metalli e delle specie che hanno fino ad oggi evidenziato una percentuale di ND maggiore dell'80%, ossia Cd, Cr VI, Hg e F.

Nel piano di gestione operativa PGO, facente parte della documentazione presentata per il rilascio dell'AIA, che contiene anche il piano di sorveglianza e controllo sono riportati i piezometri che verranno utilizzati per il monitoraggio delle acque di sottosuolo, gli analiti che verranno ricercati nei campioni di acqua prelevati e la frequenza di analisi.

### 12.4. Modifiche apportate ai Piani di gestione della discarica

Assieme alla documentazione AIA vengono presentati tutti i piani gestionali della discarica, aggiornati al fine di prevedere le modifiche progettuali introdotte con il progetto di sopraelevazione. Le modifiche sono anche tese a dare risposta ad alcune prescrizioni rilasciate in sede VIA. Si rimanda ai piani nella loro versione integrale per le modifiche introdotte

# ALLEGATO 1

## Documentazione trasmessa al comune di Cascina

OPERE - SERVIZI ECOLOGICI - ENERGIE

ECOFOR SERVICE SpA
Via dell'Industria, sn
56025 Pontedera (PI)
www.ecoforservice.it
ecofor.service@ecoforservice.it
ecoforservice@pec.it

IT 06/0061 IT 09/0250 IT 14/0455

Le certificazioni ISO9001 e ISO14001 sono limitate alla sede legale ed all'impianto di smaltimento di Pontedera

Spett.le

**COMUNE di CASCINA**

Corso Matteotti, 90
56021 **CASCINA (PI)**

data 15.05.2017 ns. rif. 17/352/DIR/RS/IMP/AS vs. rif.

***OGGETTO***

***DISCARICA DEL TIRO A SEGNO***

***COMUNICAZIONE SALDO CONTRATTO REP. N° 115 DEL 16.10.2007 (PROTOCOLLO D'INTESA)***

Con la presente, si comunica di aver provveduto al pagamento della rata a saldo del contratto Rep. N° 115 del 16.10.2007, relativo al protocollo d'intesa per la per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o bonifica, ripristino ambientale e gestione post mortem dell'area già adibita a discarica in loc. Tiro a Segno, approvato con Delibera Giunta Comunale n° 89 del 27.09.2007.

Si allega pertanto la contabile bancaria che attesta il pagamento effettuato e lo schema situazione riepilogativo dei precedenti pagamenti.

Il saldo chiude quindi tutte le pendenze del succitato contratto e permette, secondo gli accordi presi, di addivenire alla stipula del nuovo contratto relativo all'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo, secondo il progetto a suo tempo trasmessoVi, previo approvazione da parte della Giunta Comunale del nuovo protocollo d'intesa di cui alleghiamo la bozza.

Considerando che il progetto in questione è stato preventivamente sottoposto al procedimento di verifica di assoggettabilità, ai sensi dell'art. 48 della L.R. 10/2010 e dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, da parte della REGIONE TOSCANA - Settore VIA, che, in data 23.02.2017, ha decretato, con atto dirigenziale n° 1940, di escluderlo, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, dalla procedura di valutazione di impatto ambientale.

Ai fini autorizzativi, il progetto stesso, reso a livello definitivo ed integrato con le prescrizioni e raccomandazioni cui deve dare conto secondo l'atto sopra citato, sarà trasmesso intorno alla fine del corrente mese alla REGIONE TOSCANA - Settore AIA, per l'esame ed il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Tra la documentazione da allegare, è stato esplicitamente richiesto il nuovo contratto siglato.

Cordiali saluti.

ECOFOR service SpA
*L'Amministratore Delegato*
*Rossano Signorini*

**ECOFOR SERVICE SPA**
Via dell'Industria, sn
56025 Pontedera (PI)
ecofor.service@ecoforservice.it
ecoforservice@pec.it

*BANCA PROPONENTE: 06300-CASSA DI RISPARMIO DI SAN MINIATO SPA*

## Distinta del 11/05/2017 inviata il 11/05/2017 16:56 (Rif. -123541866)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo Distinta | Disposizione di Pagamento XML | | | | |
| Stato distinta | firmata | | | | |
| Firmata da | SIGNORINI ROSSANO (HC00004943) | | | | |
| Numero disposizioni | 1 | Totale importi | 300.003,30 | Divisa | EUR |
| Azienda | AC4UX | ECOFOR SERVICE S.P.A. | | | |
| Banca assuntrice | 06300 | CASSA DI RISPARMIO DI SAN MINIATO SPA | | | |

| N. | Esecuzione | Importo | Destinatario |
|---|---|---|---|
| AC4UX06562170511165615584810 0 | 11/05/2017 | 300.003,30 EUR | COMUNE DI CASCINA<br>Indirizzo:<br>ABI: 06562 CAB: 70910 C/C: 000030003016 CIN: V<br>IBAN: IT96V0656270910000030003016<br>BONIFICI GENERICI (SUPP) |

Mittente ABI: 06300 CAB: 71130 C/C: CC1020201034
ECOFOR SERVICE S.P.A.
P.Iva/C.Fiscale: 00163020506

Modalita' di pagamento : TRF (Bonifico SEPA senza Esito all'Ordinante)
Causale bancaria: 46000

**Descrizione pagamento:** SALDO PROTOCOLLO D'INTESA DEL 16.10.2007

Pag. 1

**ECOFOR SERVICE SPA**
Via dell'Industria, sn
56025 Pontedera (PI)
ecofor.service@ecoforservice.it
ecoforservice@pec.it

# SITUAZIONE DISCARICA DEL TIRO A SEGNO

| | | |
|---|---|---|
| I.A. x SMALTIMENTO | € 1.316.965,09 | € 2.557.261,70 |
| COSTI CASCINA | € 1.240.296,61 | |
| COSTI ES | -€ 348.634,85 | |
| | | |
| QUOTA 1 | € 767.178,21 | € 1.790.083,49 |
| NETTO 2009 | € 418.543,36 | |
| | | RESIDUO |
| QUOTA 2 | € 255.726,85 | € 1.534.356,64 |

| | |
|---|---|
| BONIFICO DEL | 05/06/2009 |
| BONIFICO DEL | 08/08/2012 |

QUOTA 3 - IN BASE AI QUANTITATIVI CONFERITI

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2010-2011 | 55.149,72 | 5,16 | € 284.572,56 | BONIFICO DEL | 28/12/2012 |
| 2012 | 58.076,56 | 5,16 | € 299.675,03 | BONIFICO DEL | 02/09/2013 |
| 2013 | 33.638,90 | 5,16 | € 173.576,72 | BONIFICO DEL | 29/08/2014 |
| 2014 | 30.608,31 | 5,16 | € 157.938,85 | BONIFICO DEL | 02/09/2015 |
| 2015 | 61.742,23 | 5,16 | € 318.589,88 | BONIFICO DEL | 03/08/2016 |
| TOT PAGATO | | | € 1.234.353,04 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| TOT RESIDUO CONVENZIONE | | | € 1.534.356,42 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SALDO CONVENZIONE | | € 300.003,38 | BONIFICO DEL | 11/05/2017 |

# PROTOCOLLO D'INTESA

## REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E/O BONIFICA, RIPRISTINO AMBIENTALE E GESTIONE POST MORTEM DELL'AEREA GIA' ADIBITA A DISCARICA IN LOC. TIRO A SEGNO, NEL COMUNE DI CASCINA

L'anno duemiladiciassesette e questo di _____ del mese di _____, in Cascina nella sede comunale

**FRA**

Il **COMUNE DI CASCINA** con sede in Corso Matteotti, 90 – Cascina (PI), CF e P.IVA 00124310509, rappresentato dal Sindaco pro-tempore Susanna CECCARDI, in esecuzione della deliberazione della Giunta Comunale del n. _____

**E**

La **SOC. ECOFOR SERVICE SPA,** con sede legale in Pontedera (PI), Via dell'Industria, snc, CF e P.IVA 00163020506, rappresentata da Rossano SIGNORINI, nato a Pontedera (PI) il 19/01/1957, nella sua qualità di Amministratore Delegato, autorizzato alla stipula del presente Protocollo d'Intesa in esecuzione della delibera del Consiglio di Amministrazione del _____

**PREMESSO CHE**

a) in data 1° giugno 2007, è stato stipulato un Protocollo d'Intesa tra la Provincia di Pisa, la Comunità di Ambito Area Pisana ATO 3 – Rifiuti, il Comune di Cascina e la Società Ecofor Service SpA per la realizzazione delle opere di messa in sicurezza e/o bonifica, ripristino ambientale e gestione post mortem dell'area già adibita a discarica, che prevede contestualmente un recupero volumetrico per lo smaltimento di rifiuti speciali non pericolosi.

b) in data 16 ottobre 2007, è stato stipulato un secondo Protocollo d'Intesa il Comune di Cascina e la Società Ecofor Service SpA, con lo scopo su indicato, per l'attuazione degli accordi presi con il precedente Protocollo d'intesa e la definizione delle condizioni economiche relative sia al riconoscimento dell'impatto ambientale che al recupero di costi che il Comune di Cascina aveva sostenuto anteriormente nonché alla frazione di costi della gestione post mortem di competenza del Comune stesso e relativo periodo.

c) In ottemperanza all'art. 6, del Protocollo d'Intesa del 1° giugno 2007, il Comune di Cascina ha già messo a disposizione di Ecofor Service SpA i terreni occupati dalla discarica ed identificati al catasto terreno al Foglio n. 48 mappali 31-40-44 e porzione del 46 per tutto il

tempo necessario all'esecuzione dei lavori previsti in progetto, con apposito accordo tra le parti.

d) il Comune di Cascina congiuntamente alla Regione Toscana, nell'ambito della Conferenza di Servizi, al fine di garantire il servizio di pubblica utilità attualmente reso dall'impianto in questione per un più lungo periodo, valuterà l'opportunità di autorizzare un ulteriore flusso di rifiuti, secondo le caratteristiche gestionali al momento attuate.

e) l'incremento delle volumetrie verrà attuato mediante la soprelevazione della colmata di discarica e non verrà occupata nessuna superficie esterna al perimetro dell'abbancamento esistente.

f) la fattibilità del progetto di sopraelevazione della discarica è stata verificata attraverso uno specifico studio geotecnico che ha riguardato le verifiche di stabilità del complesso dei rifiuti, secondo le nuove geometrie di abbancamento, ed i relativi cedimenti indotti sul fondo. In particolare, relativamente ai cedimenti attesi, è stato verificato che il franco minimo dalla falda si mantenga sempre, anche a seguito della consolidazione, superiore ai 3 m e che i manti di argilla ed i teli sintetici in HDPE non soffrano dall'eccessiva distorsione indotta dal carico di rifiuti. Le pendenze residue del fondo infine, a seguito dei cedimenti, risultano tali da non compromettere in alcun modo l'efficienza del sistema di collettamento delle acque filtranti attraverso il corpo rifiuti.

g) per la realizzazione dell'intervento in questione è stata necessaria apposita progettazione, comprensiva di una modifica migliorativa del pacchetto di copertura definitiva, sottoposta preventivamente al procedimento di verifica di assoggettabilità, ai sensi dell'art. 48 della L.R. 10/2010 e dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, presso la REGIONE TOSCANA - Settore Valutazione Impatto Ambientale, Valutazione Ambientale Strategica, Opere pubbliche di interesse strategico regionale (Settore VIA), trasmettendone copia al Comune di Cascina, secondo le rispettive competenze,

h) in data 23.02.2017, la REGIONE TOSCANA - Settore VIA, ha decretato, con atto dirigenziale n° 1940, di escludere, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, dalla procedura di valutazione di impatto ambientale il progetto relativo all'aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo, per la discarica Tiro a Segno, ubicata in Loc. Navacchio, nel Comune di Cascina (PI),

i) ai fini autorizzativi, il progetto stesso, reso a livello definitivo ed integrato con le prescrizioni e raccomandazioni cui deve dare conto secondo l'atto sopra citato, sarà trasmesso alla REGIONE TOSCANA - Settore Bonifiche, Autorizzazioni rifiuti ed energetiche (Settore AIA) per l'esame ed il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

j) il Comune di Cascina vedrà comunque nel suo territorio il proseguo dell'attività di gestione della discarica in questione con conseguenti disagi per la viabilità e la popolazione residente per un ulteriore anno e mezzo circa (*tale durata dipende esclusivamente dal reperimento dei rifiuti smaltibili nell'impianto*).

**Tutto ciò premesso, tra le parti come sopra costituite, si conviene e si stipula quanto segue:**

**Art. 1**

Al momento della sottoscrizione del presente atto, si considerano esauriti regolarmente tutti i rapporti economici sottoscritti con il precedente Protocollo di Intesa del 16 ottobre 2007.

**Art. 2**

La soc. Ecofor Service SpA riconosce al Comune di Cascina, in funzione, sia della cessione dei terreni occupati dalla discarica del Tiro a Segno identificati come in premessa, che dell'impatto ambientale e del carico urbanistico che ne deriveranno dalla gestione della discarica del Tiro a Segno, l'importo di **Euro 6,00 (*euro sei/00*) per ogni tonnellata di rifiuto smaltito.**

Tale corrispettivo unitario sarà applicato ai quantitativi smaltiti a seguito del rilascio, da parte della REGIONE TOSCANA - Settore AIA, dell'atto di modifica di AIA e l'importo in esame tiene conto di un totale presunto di rifiuti smaltiti di circa **58.520,00 tonnellate (*corrispondenti a circa mc. 44.000,00*).**

Ai fini dell'espletamento dell'attività di controllo, l'Amministrazione comunale si riserva la facoltà di effettuare sopraluoghi e verifiche anche contabili sulla gestione; mentre la soc. Ecofor Service SpA dovrà fornire a cadenza bimestrale un prospetto riepilogativo inerente l'andamento dei conferimenti e delle fatturazioni.

**Art. 3**

Il Comune di Cascina si impegna ed assume a proprio carico la gestione post mortem, secondo la perizia recentemente aggiornata e le vigenti disposizioni di legge, per il periodo che inizia nel 2035 e fino al 2048, per un importo complessivo rideterminato di Euro 1.086.540,00 (euro euro un milioneottantaseimila cinquecentoquaranta/00) con rif. alla Perizia dell'Ing. Mauro Signorini del 10.04.2017.

**Art. 4**

A seguito di quanto concordato con il Comune di Cascina, Ecofor Service SpA si impegna a:

1. valutare la fattibilità, e se possibile, a provvedere alla realizzazione di una pista da ciclocross sull'estradosso della discarica del Tiro a Segno, secondo un progetto elaborato

dalla relativa Federazione (FCI), una volta conclusi i lavori di capping definitivo e rinaturazione dell'area occupata dall'impianto di smaltimento;

2. al fine di incentivare la rimozione dei manufatti con coperture in eternit, ad applicare una riduzione della tariffa per lo smaltimento degli RCA ai cittadini del Comune di Cascina nell'ambito di bandi in materia promossi dall'Amministrazione.

Per qualunque controversia, inerente e conseguente al presente contratto, le parti dichiarano la competenza esclusiva del Foro di Pisa.

Letto, approvato e sottoscritto,

| | |
|---|---|
| **Comune di Cascina** | **Ecofor Service** SpA |
| **Il Sindaco** | **L'Amministratore Delegato** |
| Susanna CECCARDI | Rossano SIGNORINI |

**Rep. n.**

**AUTENTICA DI FIRME**

**REPUBBLICA ITALIANA**

Io sottoscritto _____, in qualità di Segretario Generale del Comune di Cascina,

**certifico**

che i Sigg.ri Susanna CECCARDI e Rossano SIGNORINI, della cui identità personale io Segretario sono certo, hanno apposto in mia presenza le proprie firme in calce all'atto su esteso ed in margine ai fogli intermedi:

**Susanna CECCARDI**, nata a

**Rossano SIGNORINI**, nato a

Il presente atto nella forma della scrittura privata viene inserito nel Repertorio degli rogati da me Segretario, da registrarsi in caso d'uso.

Cascina lì

**Alessandro Salvadori**

---

**Da:** posta-certificata@pec.actalis.it
**Inviato:** lunedì 15 maggio 2017 14:56
**A:** ecoforservice@pec.it
**Oggetto:** CONSEGNA: Comunicazione saldo contratto discarica "Tiro a Segno"
**Allegati:** daticert.xml; postacert.eml (618 KB)

## Ricevuta di avvenuta consegna

---

Il giorno 15/05/2017 alle ore 14:56:10 (+0200) il messaggio
"Comunicazione saldo contratto discarica "Tiro a Segno"" proveniente da "ecoforservice@pec.it"
ed indirizzato a "protocollo@pec.comune.cascina.pi.it"
è stato consegnato nella casella di destinazione.
Identificativo messaggio: opec284.20170515145609.29330.03.1.67@pec.aruba.it

**Alessandro Salvadori**

---

**Da:** posta-certificata@pec.aruba.it
**Inviato:** lunedì 15 maggio 2017 14:56
**A:** ecoforservice@pec.it
**Oggetto:** ACCETTAZIONE: Comunicazione saldo contratto discarica "Tiro a Segno"
**Allegati:** daticert.xml

## Ricevuta di accettazione

---

Il giorno 15/05/2017 alle ore 14:56:09 (+0200) il messaggio
"Comunicazione saldo contratto discarica "Tiro a Segno"" proveniente da "ecoforservice@pec.it"
ed indirizzato a:
protocollo@pec.comune.cascina.pi.it ("posta certificata")

Il messaggio è stato accettato dal sistema ed inoltrato.
Identificativo messaggio: opec284.20170515145609.29330.03.1.67@pec.aruba.it

OPERE - SERVIZI ECOLOGICI - ENERGIE

ECOFOR SERVICE SPA
Via dell'Industria, sn
56025 Pontedera (PI)
www.ecoforservice.it
ecofor.service@ecoforservice.it
ecoforservice@pec.it

IT 06/0061 IT 09/0250 IT 14/0455

Le certificazioni ISO9001 e ISO14001 sono limitate alla sede legale ed all'impianto di smaltimento di Pontedera

Spett.le

**COMUNE di CASCINA**

Corso Matteotti, 90
56021 **CASCINA (PI)**

data 9.06.2017 ns. rif. 17/411/DIR/RS/IMP/AS vs. rif.

***OGGETTO***

***DISCARICA DEL TIRO A SEGNO***

***TRASMISSIONE INTEGRAZIONE AL PROTOCOLLO D'INTESA INVIATO IL 15.05.2017***

In data 15.05.2017, con ns. prot. n° 17/352/DIR/RS/IMP/AS, Vi abbiamo inviato una lettera con la quale si dimostrava di aver saldato ogni pendenza del Protocollo d'Intesa in essere e contemporaneamente Vi abbiamo inviato la bozza del nuovo Protocollo d'Intesa relativo al progetto di aumento delle volumetrie attraverso la sopraelevazione del colmo, a suo tempo trasmessoVi, da porre all'approvazione da parte della Giunta Comunale.

Con la presente, a seguito di Vs. richiesta verbale, Vi trasmettiamo l'integrazione relativa alla regolamentazione delle richieste di tariffazione agevolata a beneficio dei cittadini residenti nel Comune di Cascina, secondo quanto concordato e riportata al punto 2 dell'Art. 4 del nuovo Protocollo d'Intesa.

Ai fini autorizzativi, il progetto stesso è stato preventivamente sottoposto al procedimento di verifica di assoggettabilità, ai sensi dell'art. 48 della L.R. 10/2010 e dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, da parte della REGIONE TOSCANA - Settore VIA, che, in data 23.02.2017, che ha decretato, con atto dirigenziale n° 1940, di escluderlo, ai sensi e per gli effetti dell'art. 20 del D.Lgs. 152/2006, dalla procedura di valutazione di impatto ambientale.

Proceduralmente tale progetto, reso a livello definitivo ed integrato con le prescrizioni e raccomandazioni cui deve dare conto secondo l'atto sopra citato, sarà trasmesso alla REGIONE TOSCANA - Settore AIA, per l'esame ed il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale, improrogabilmente alla fine della prossima settimana.

Tra la documentazione da allegare, è stato esplicitamente richiesto il nuovo contratto siglato.

In merito all'allegato "REGOLAMENTO RELATIVO ALL'APPLICAZIONE DELLA RIDUZIONE DELLA TARIFFA PER LO SMALTIMENTO DEGLI RCA (MANUFATTI IN CEMENTO AMIANTO) A FAVORE DEI CITTADINI DEL COMUNE DI CASCINA, REDATTO AI SENSI DELLA NORMATIVA

**ECOFOR SERVICE SPA**
Via dell'Industria, sn
56025 Pontedera (PI)
ecofor.service@ecoforservice.it
ecoforservice@pec.it

VIGENTE", Vi facciamo presente che è stato basato sulla procedura operativa, scaricata dal sito istituzionale del Comune di Cascina, per la "MICRORACCOLTA DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO EFFETTUATA DAL SINGOLO CITTADINO", predisposta dall'Azienda USL 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione (ALL. 1)

Tale documento andrà, da parte Vostra, modificato in quanto, tra i numeri utili, si fa riferimento al Comune di Pisa e non quello di Cascina ed inoltre sono indicate alcune IMPRESE che hanno avuto, da parte della Azienda U.S.L., l'approvazione del piano per effettuare la procedura di "microraccolta effettuata dal cittadino", il cui elenco sarebbe bene verificarlo in quanto potrebbe non essere più aggiornato.

Inoltre, non siamo stati in grado di reperire il testo dei MODELLI (1 e 3) richiamati dalla suddetta procedura.

Infine, Vi trasmettiamo la bozza del "MODULO PER AUTOCERTIFICAZIONE SMALTIMENTO AMIANTO A TARIFFA AGEVOLATA" (ALL. 2), che il cittadino interessato allo smaltimento degli RCA dovrà compilare e far vidimare al Comune per poter usufruire della tariffa agevolata.

Cordiali saluti.

**ECOFOR service SpA**
*L'Amministratore Delegato*
*Rossano Signorini*

| Allegati: |
|---|
| 1 - Regolamento relativo all'applicazione della riduzione della tariffa per lo smaltimento degli RCA (manufatti in cemento amianto) a favore dei cittadini del Comune di Cascina, redatto ai sensi della normativa vigente |
| 2 - Procedura operativa, scaricata dal sito istituzionale del Comune di Cascina, per la "microraccolta di rifiuti contenenti amianto effettuata dal singolo cittadino", predisposta dall'azienda Usl 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione (All. 1) |
| 3 - Modulo per autocertificazione smaltimento amianto a tariffa agevolata" (All. 2) |

**Daniele Belli**

**Da:** Ecofor Service Spa [ecoforservice@pec.it]
**Inviato:** venerdì 9 giugno 2017 16:52
**A:** 'protocollo@pec.comune.cascina.pi.it'
**Oggetto:** Comune di Cascina-Protocollo d'Intesa per Discarica del Tiro a Segno
**Allegati:** 17_0609_CASC_Integrazione Protocollo d'Intesa.pdf; Protocollo d'intesa CASCINA-ECOFOR 2017_INT REG.pdf; ALL. 1_ RCA_Procedura USL.pdf; ALL.2_Modulo per tariffa agevolata.pdf; ALL. 1_ RCA_Procedura USL.docx

Si allega documentazione in oggetto.

ECOFOR SERVICE SPA - Via dell'Industria, sn - 56025 Pontedera (PI)
Cod. Fiscale, P.IVA e N. Iscrizione Registro Imprese di Pisa n.00163020506 - Capitale Sociale € 1.170.000 i.v.

Questa email, il suo contenuto e i file eventualmente inclusi possono contenere informazioni confidenziali e/o riservate e sono da intendersi ad uso esclusivo dei destinatari.
La copia, la diffusione o la distribuzione non autorizzata da parte di altri è proibita ai sensi del D.Lgs 196/2003.
Se non siete i destinatari di questa e-mail (o l'avete ricevuta per errore), vi preghiamo di notificare al mittente la sua ricezione e di provvedere a distruggerla.

**Daniele Belli**

---

**Da:** posta-certificata@pec.actalis.it
**Inviato:** venerdì 9 giugno 2017 16:52
**A:** ecoforservice@pec.it
**Oggetto:** CONSEGNA: Comune di Cascina-Protocollo d'Intesa per Discarica del Tiro a Segno
**Allegati:** daticert.xml; postacert.eml (987 KB)

## Ricevuta di avvenuta consegna

---

Il giorno 09/06/2017 alle ore 16:52:17 (+0200) il messaggio
"Comune di Cascina-Protocollo d'Intesa per Discarica del Tiro a Segno" proveniente da
"ecoforservice@pec.it"
ed indirizzato a "protocollo@pec.comune.cascina.pi.it"
è stato consegnato nella casella di destinazione.
Identificativo messaggio: opec285.20170609165215.01467.04.1.65@pec.aruba.it

**Daniele Belli**

| | |
|---|---|
| **Da:** | posta-certificata@pec.aruba.it |
| **Inviato:** | venerdì 9 giugno 2017 16:52 |
| **A:** | ecoforservice@pec.it |
| **Oggetto:** | ACCETTAZIONE: Comune di Cascina-Protocollo d'Intesa per Discarica del Tiro a Segno |
| **Allegati:** | daticert.xml |

## Ricevuta di accettazione

---

Il giorno 09/06/2017 alle ore 16:52:15 (+0200) il messaggio
"Comune di Cascina-Protocollo d'Intesa per Discarica del Tiro a Segno" proveniente da
"ecoforservice@pec.it"
ed indirizzato a:
protocollo@pec.comune.cascina.pi.it ("posta certificata")

Il messaggio è stato accettato dal sistema ed inoltrato.
Identificativo messaggio: opec285.20170609165215.01467.04.1.65@pec.aruba.it

**Allegato 1**

**L'Azienda USL 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione – ha predisposto la procedura operativa, di seguito riportata, per la**

**"MICRORACCOLTA DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO EFFETTUATA DAL SINGOLO CITTADINO"**

**PROCEDURA OPERATIVA**

La legge non vieta che la rimozione di **materiali o rifiuti contenenti amianto (MCA o RCA)** venga effettuata in proprio dal singolo cittadino, qualora sia proprietario dei manufatti. Trattandosi di lavorazioni potenzialmente pericolose per la salute (si ricorda che l'amianto è un cancerogeno accertato), non si intende incentivare tale attività ma si ritiene che, con opportuni accorgimenti e dotazioni, i lavori di smontaggio e confezionamento di MCA possano essere eseguiti in sicurezza, nei casi previsti, anche dal proprietario dei manufatti.

Nel caso in cui il cittadino intenda operare in proprio, ricordando che i materiali, per tipologia e quantità, devono essere quelli definiti dalla Delibera n° 102 del 8 Aprile 1997 della Regione Toscana e precisamente:

- Lastre di copertura, pannelli per pareti e controsoffitti in cemento amianto integri (non danneggiate da incendio o altro) : non più di 60mq o di 1000 Kg.
- Manufatti in Cemento Amianto (cappe aspiranti,canne fumarie, cassoni di deposito per l'acqua,calate di grondaie,etc) non più di 1000 Kg.
- Mattonelle per pavimenti in Vinil-amianto (Linoleum) non più di 1000 Kg.
- Materiali in gesso ed amianto (pannelli per pareti e controsoffitti) non più di 1000 kg
- Materiali in Amianto pressato ( pannelli in cartone-amianto utilizzati per l'isolamento di sorgenti radianti quali stufe e caldaie) non più di 20 Kg.
- Materiali contenenti amianto in confezione originale (Guanti, guarnizioni, coperte, etc) non più di 30 Kg.
- MCA di uso domestico (sottopentole, teli da stiro, etc.) non più di 30 Kg.

**Per lo smaltimento, è raccomandato rivolgersi comunque ad un'impresa specializzata**.

**Per la rimozione il cittadino dovrà seguire la seguente procedura:**

1) Il proprietario richiede (anche telefonicamente) l'intervento dell'impresa.

2) Il tecnico dell'impresa, se necessario, effettua un sopralluogo accertandosi se si tratta di materiale contenente amianto ed in seguito:

- fa compilare al proprietario la scheda di richiesta del servizio di microraccolta di RCA (MODELLO 1, parte prima).
- fornisce notizie sui materiali e consegna le istruzioni per il confezionamento dei rifiuti contenenti amianto.
- consegna l'elenco dei materiali occorrenti ed un kit contenente i materiali stessi.

3) L'impresa compila e invia la **scheda di intervento – comunicazione** che deve pervenire al Dipartimento di Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro **(PSLL)** e all' Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana **(ARPAT)** competenti per territorio con anticipo di almeno 48 ore, esclusi i giorni festivi e prefestivi (MODELLO 3).

4) Dopo la rimozione, al momento della consegna dei RCA all'impresa, viene compilata da parte del proprietario e dell'addetto dell'Impresa la **seconda parte** della **scheda di richiesta del Servizio di microraccolta** di RCA (MODELLO 1, parte seconda).

**ISTRUZIONI PER IL CONFEZIONAMENTO DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO DI PROVENIENZA DOMESTICA CONFEZIONATI DAL PROPRIETARIO**

**A- MATERIALI OCCORRENTI**

1. Facciale filtrante monouso (mascherina) con grado di protezione FFP3.
2. Tuta da lavoro monouso in tessuto-non tessuto con cappuccio.
3. Guanti in neoprene.
4. Spruzzatore da giardinaggio.
5. Soluzione incapsulante conforme al Decreto 20 agosto 1999, categoria D.
6. Teli di polietilene da tagliare secondo necessità, spessore 0.15 – 0.20 mm.
7. Sacco robusto (per la raccolta di materiali sfusi) di dimensioni 50 x 85 cm spess. 0.25 mm, e sacco grande 100 x 200 cm spess. 0.25 mm.
8. Nastro adesivo largo, da imballaggio.
9. Etichette autoadesive indicanti la presenza di rifiuti in amianto.
10. Eventualmente uno o più pallets (per la raccolta di lastre in "Eternit").
11. Eventualmente nastro segnaletico per delimitare la zona di intervento.
12. Attrezzi comuni da lavoro, come cacciavite, pinza, tenaglia, tronchesino, ecc.

13. Acqua in quantità sufficiente per per lavarsi le mani e la faccia.

I materiali da 1 a 11 sono compresi nel Kit fornito dall'Impresa.

**B. MODALITA' DI RIMOZIONE E CONFEZIONAMENTO DI LASTRE IN CEMENTO AMIANTO IN OPERA (superficie max. 60 mq).**

- Se la zona di lavoro è soggetta al passaggio di terzi, deve essere impedito l'accesso delimitando l'area con nastro bicolore.
- In relazione alla distanza dai materiali, valutare l'opportunità di avvertire il vicinato di tenere chiuse le finestre per il tempo necessario.
- Indossare la tuta con cappuccio e copriscarpe, i guanti e la mascherina.
- Tutte le operazioni devono essere eseguite evitando al massimo di creare polvere, di rompere o tagliare i manufatti, di lasciarli cadere, di trascinarli.
- Raccogliere, previa bagnatura con il prodotto incapsulante, gli eventuali materiali contenenti amianto caduti a terra.
- L'area sottostante la copertura da rimuovere deve essere sgombrata da mobili e suppellettili eventualmente presenti. Le attrezzature ingombranti che non possono essere spostate devono essere completamente ricoperte con fogli di politene e sigillate con nastro adesivo. Sigillare inoltre condizionatori, canne fumarie e altre aperture nelle pareti.
- Se necessario per il carico del materiale, preparare il pallet incrociandovi sopra due teli di politene, in un'area non frequentata da veicoli e persone.
- Spruzzare le lastre su tutta la superficie a vista, sopra e sotto, con il prodotto incapsulante, per evitare sollevamento di polvere.
- Smontare le lastre con molta cura, tranciando con il tronchesino ( o svitando) gli ancoraggi metallici (evitando utensili ad alta velocità). Completare la spruzzatura anche sull'altra faccia e calare le lastre a terra una ad una.
- Disporre le lastre sul pallet preparato e proseguire impilando il materiale trattato.
- Chiudere il pacco con i lembi dei teli ripiegati "a caramella" e sigillare il pacco con il nastro adesivo.
- Pulire la zona di lavoro, le strutture portanti ed eventuali grondaie, raccogliendocon cura e bagnandoli frequentemente, anche gli eventuali frammenti, che vanno insaccati.
- Pulire gli attrezzi usati con acqua.
- Applicare sul pacco le etichette autoadesive a norma.

- Sfilare la tuta arrotolandola dall'interno verso l'esterno, togliere la maschera;
- riporre il tutto in un sacchetto, che verrà messo assieme ai RCA, fissato con nastro.
- La zona prescelta per l'accantonamento temporaneo dei rifiuti contenenti amianto, correttamente confezionati, non deve essere vicina a luoghi di transito di persone e materiali; deve essere delimitata con nastro bicolore e segnalata.

**N.B.:**

- Se le dimensioni del manufatto di cui si deve rimuovere la copertura sono tali da rendere difficile e pericoloso sia effettuare la spruzzatura, sia effettuare la rimozione, si ritiene opportuno fare intervenire una Ditta Specializzata.

- Ai fini antinfortunistici la rimozione di lastre in opera deve essere effettuata dal basso, con l'uso di un piano di calpestio a norma (es. trabattello); la copertura si deve trovare ad un'altezza non superiore a 3 metri dal suolo. Non si deve mai salire sulle lastre di cemento–amianto che sono molto fragili e si rompono con facilità.

**C. MODALITA' DI CONFEZIONAMENTO DI MATERIALI IN AMIANTO PRESENTE A TERRA (quantità massima 1000 Kg)**

- Se la zona di lavoro è soggetta al passaggio di terzi, deve essere impedito l'accesso delimitando l'area con nastro bicolore.
- Indossare la tuta con cappuccio e copriscarpe, i guanti e la mascherina.
- Tutte le operazioni devono essere eseguite evitando al massimo di creare polvere, di rompere o tagliare i manufatti, di calpestarli, di lasciarli cadere, di trascinarli.
- Se necessario per il carico del materiale, preparare il pallet incrociandovi sopra due teli di politene, in un'area non frequentata da veicoli e persone.
- Spruzzare i materiali ed il terreno circostante su tutta la superficie a vista con il prodotto incapsulante, per evitare sollevamento di polvere.
- Raccogliere i materiali e posizionarli sul pallet o nel sacco.
- Al termine del lavori effettuare una accurata pulizia della zona con aspirapolvere a filtro assoluto se pavimentata e lavare gli attrezzi utilizzati con acqua.
- La zona prescelta per l'accantonamento temporaneo dei rifiuti contenenti amianto, correttamente confezionati deve essere delimitata e segnalata.
- Se i rifiuti sono stati pallettizzati, chiudere il pacco con i lembi dei teli ripiegati "a caramella" e sigillarlo con il nastro adesivo.
- Applicare sul pacco o sul sacco le etichette autoadesive a norma.

- Sfilare la tuta arrotolandola dall'interno verso l'esterno, togliere la maschera, riporre il tutto in un sacchetto chiuso con il nastro adesivo, che verrà messo insieme ai RCA.

**NUMERI UTILI PER LA PROCEDURA DI RACCOLTA DEI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO**

**IMPRESE che hanno avuto, da parte della Azienda U.S.L., l'approvazione del piano per effettuare la procedura di "microraccolta effettuata dal cittadino":**

• **Ditta ISA AMIANTO** (di f.lli Iovine)
Via Tosco Romagnola est n. 1047 - 56020 Loc. La Scala – San Miniato (PI)
Tel. 0571/419551; Fax 0571/401926

• **Ditta TECNECO** (di Castellani F.)
Via Fornace Vecchia n. 21 - 56028 San Miniato (PI)
Tel. e fax 0571/401107; tel: 0571/49503

• **ECOTETI** (di Pimpinelli Pietro)
Via Manichini n° 43 - 58035 Braccagni (GR)
Tel. 0564/329281; Fax 0564/329281; mobile 335/6530861

**Enti competenti nella procedura per la raccolta dei rifiuti contenenti amianto:**

**Azienda USL 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro**
Sito Internet: www.usl5.toscana.it
Galleria G.B. Gerace n° 14 - Pisa
Tel.: 050/954450; fax: 050/954454

**ARPAT - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana**
Sito Internet: www.arpat.toscana.it
Dipartimento di Pisa:
Via Vittorio Veneto, 27 – 56100 Pisa
tel. 050/835611 ;fax: 050/835670

**Comune di Pisa - Direzione Tutela Ambientale**

Sito Internet: www.comune.pisa.it/ambiente; e-mail: ambiente@comune.pisa.it;
Via del Moro n° 2 – 56125 Pisa
tel. 050/910436 ;fax: 050/910416

**Per informazioni sulle procedure per la raccolta e lo smaltimento dei materiali contenenti amianto rivolgersi a :**

**Azienda USL 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione e Sicurezza nei Luoghi di Lavoro**
Galleria G.B. Gerace n° 14 - Pisa
Tel.: 050/954450; fax: 050/954454

**Comune di Pisa - Direzione Tutela Ambientale**
Sito Internet: www.comune.pisa.it/ambiente; e-mail: ambiente@comune.pisa.it;
Via del Moro n° 2 – 56125 Pisa
tel. 050/910436 ;fax: 050/910416

**Allegato 2**

**MODULO PER AUTOCERTIFICAZIONE SMALTIMENTO AMIANTO A TARIFFA AGEVOLATA**

Il sottoscritto _____, residente a Cascina (PI), Via/Piazza _____ n°_____ , ai sensi degli articoli 46 e 47 del DPR 28 dicembre 2000 n. 445, consapevole delle sanzioni penali previste dall'articolo 76 del medesimo DPR 445/2000, per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate:

**DICHIARA**

che in data ____/____/_____ ha affidato il trasporto e lo smaltimento dei Manufatti in Amianto (RCA), provenienti dalla propria unità abitativa, ubicata in Cascina (PI), Via/Piazza _____ n° ____, consistenti in:

- ❑ Lastre Mq _____
- ❑ Tubazioni Mq _____
- ❑ Cisterne Mq _____

alla Ditta (*Ragione Sociale*) _____, Via/Piazza _____ Comune _____ Cap _____, Partita Iva _____, in possesso di tutte le autorizzazioni previste dalla normativa vigente.

Tale Ditta si prende in carico il rifiuto classificato con il Codice CER170605, ai fini del trasporto e del conferimento presso la discarica Ecofor Service – Via del Nugolaio, sn – Cascina (PI), previo buon fine delle procedura di omologa consistenti nella trasmissione dei seguenti documenti:

- ❑ iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Rifiuti - Cat. 5 per il trasporto dei rifiuti speciali pericolosi
- ❑ notifica all'USL competente
- ❑ analisi chimica di classificazione del rifiuto
- ❑ presente modulo di autocertificazione, compilato e timbrato in ogni sua parte

| Firma Produttore | Firma Ditta Autorizzata | Visto del Comune di Cascina |
|---|---|---|
| _____ | _____ | _____ |

**INTEGRAZIONE**

**AL PROTOCOLLO D'INTESA PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI MESSA IN SICUREZZA E/O BONIFICA, RIPRISTINO AMBIENTALE E GESTIONE POST MORTEM DELL'AEREA GIA' ADIBITA A DISCARICA IN LOC. TIRO A SEGNO, NEL COMUNE DI CASCINA, SOTTOSCRITTO TRA IL COMUNE DI CASCINA E LA ECOFOR SERVICE SPA**

# REGOLAMENTO RELATIVO ALL'APPLICAZIONE DELLA RIDUZIONE DELLA TARIFFA PER LO SMALTIMENTO DEGLI RCA (MANUFATTI IN CEMENTO AMIANTO) A FAVORE DEI CITTADINI DEL COMUNE DI CASCINA, REDATTO AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE

**Maggio 2017**

Il presente documento serve a regolamentare l'operazione di rimozione, messa in sicurezza e smaltimento definitivo degli RCA da parte dei cittadini del Comune di Cascina che possono usufruire di un prezzo agevolato, per la fase di smaltimento, presso la Discarica del Tiro a Segno, nell'ambito dell'opportunità data dal Protocollo d'Intesa citato in intestazione.

**SMALTIMENTO DEGLI RCA PER PRIVATI CITTADINI**

Per RCA si intendono i Rifiuti Contenenti Amianto e cioè i manufatti utilizzati per lo più in edilizia: lastre, tubazioni, cisterne di vario tipo e tutto quello che include il cemento amianto a matrice compatta.

Il privato cittadino non può smaltire in autonomia gli RCA, in quanto trattandosi di rifiuto pericoloso, è obbligatorio che chi esegue il trasporto e lo smaltimento abbia due tipologie di iscrizione all'Albo Nazionale Gestori Ambientali ed effettui a titolo professionale la gestione del rifiuto:

- Cat. 10 per lo Smontaggio e la messa in sicurezza;
- Cat. 5 per il trasporto dei rifiuti speciali pericolosi.

Il privato cittadino può solo ed esclusivamente effettuare lo smontaggio in conto proprio, ma per il trasporto e lo smaltimento in discarica dovrà avvalersi di ditta specializzata come sopra indicato, che dovrà preventivamente fornirgli il KIT per la messa in sicurezza, come indicato nell'Allegato 1 (*Procedura operativa per la "MICRORACCOLTA DI RIFIUTI CONTENENTI AMIANTO EFFETTUATA DAL SINGOLO CITTADINO", redatta dall'Azienda USL 5 di Pisa - Dipartimento di Prevenzione e riportata sul sito istituzionale del Comune di Cascina)*.

ECOFOR SERVICE, in virtù del Protocollo d'Intesa, garantisce il Comune di Cascina di ridurre il costo di smaltimento degli RCA (*che esclude quindi il trasporto e la messa in sicurezza*) ai cittadini residenti nel Comune i quali, per godere dell'agevolazione, dovranno compilare il modulo di cui all'Allegato 2 che il Comune dovrà vidimare.

Il cittadino che ha diritto all'agevolazione incaricherà la ditta specializzata di sua fiducia con le caratteristiche autorizzative sopra citate, per provvedere alla rimozione, messa in sicurezza e trasporto a discarica degli RCA secondo un preventivo che concorderà direttamente : esibendo il

modulo vidimato dal Comune pretenderà che la ditta applichi la tariffa agevolata debitamente evidenziata.

Tale tariffa ammonta a 10,00 €/ton, oltre il tributo da versare alla Regione Toscana, per ogni tonnellata di rifiuto smaltito in discarica, che corrisponde ad 10,33 € ed l'IVA pari al 22%.

ECOFOR SERVICE fatturerà alla ditta specializzata lo stesso importo.

Allegato 1

Allegato 2