



**Permesso di Ricerca “DR 74 AP”  
Pozzo Esplorativo  
“DR 74 AP/1 Liuba 1 Or”.  
Piano di Monitoraggio Ambientale**

Dr. Stefano C. A. Rossi  
Geologo Professionista OGL 667  
Milano

Milano, ottobre 2014

## Sommario

1. Obiettivi.....	3
2. Definizioni.....	3
3. Quadro temporale degli interventi .....	3
4. Componenti ambientali interessate .....	4
5. Ante-operam - definizione dello stato di fatto.....	5
6. In corso d’opera - monitoraggio delle azioni in fase di esercizio .....	5
7. Post-operam - verifica dei parametri.....	5
8. -Modalità di monitoraggio acustico .....	6
9. -Modalità di caratterizzazione della falda .....	7
9.1. Caratteristiche dei piezometri di controllo.....	8
9.2. Modalità di esecuzione delle attività di campo .....	8
9.3. Parametri del monitoraggio idrochimico.....	9
10. Criteri di caratterizzazione dei terreni .....	10
11. Modalità di comunicazione agli Enti.....	11
12. Principali riferimenti normativi.....	11

## 1. Obiettivi

Il PMA persegue i seguenti obiettivi:

- a) Definire lo stato ambientale ante-operam.
- b) Verificare in corso d'opera la congruenza degli impatti misurati con quelli previsti
- c) Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- d) Correlare i parametri post-operam con quelli ante-operam.

## 2. Definizioni

Ante-operam	stato di fatto prima dell'inizio delle attività di cantierizzazione
Corso d'opera fase di costruzione	preparazione della postazione, Installazione del cantiere e rig-up
Corso d'opera fase di esercizio	Perforazione, prove di produzione
Corso d'opera fase di ripristino	Ripristino territoriale in caso di pozzo sterile
Post-operam	Stato di fatto al termine del ripristino territoriale

## 3. Quadro temporale degli interventi

Corso d'opera fase di costruzione

preparazione della postazione	gg	90
Installazione del cantiere e rig-up	gg	32

Corso d'opera fase di esercizio

perforazione	gg	45
prove di produzione	gg	15
completamento per la produzione o in caso di esito negativo sua chiusura mineraria	gg	10

Corso d'opera fase di ripristino

ripristino	gg	45
------------	----	----

Permessi di Ricerca "DR 74 AP" Pozzo Esplorativo "DR 74 AP/1 Liuba 1 Or".	Piano di Monitoraggio Ambientale	
---	----------------------------------	---

#### 4. Componenti ambientali interessate

Dalla tabella che pone in relazione le azioni di progetto alle componenti ambientali si evidenziano i seguenti elementi di possibili impatti:

##### A. Atmosfera

1. Immissione di gas di scarico
2. Emissioni acustiche
3. Illuminazione artificiale
4. Immissione polveri

##### B. Suolo

5. Impianti di trattamento e stoccaggio rifiuti

##### C. Paesaggio

6. Aumento del traffico
7. Aumento estrazioni inerti

##### D. Acqua

8. Acque superficiali
9. Acque sotterranee

Per la componente Acqua (Acque superficiali e Acque sotterranee) non sono previsti impatti **poiché per come è strutturato il cantiere non sono possibili relazioni con i corpi idrici superficiali né con le falde superficiali, anche in caso di incidente di cantiere**. Le attività di perforazione inoltre isolano il foro dalle falde mediante il fango bentonitico e gli orizzonti con acquiferi di acque dolci sono poi isolati definitivamente da rivestimenti in acciaio cementati. Non si è avuta notizia di contaminazioni di falda realizzate in perforazione in terreni clastici. Definita questa premessa si procederà al monitoraggio anche di queste componenti per completezza del quadro ambientale.

<b>Permesso di Ricerca "DR 74 AP"</b> <b>Pozzo Esplorativo</b> <b>"DR 74 AP/1 Liuba 1 Or".</b>	<b>Piano di Monitoraggio Ambientale</b>	
--	---	---

### 5. Ante-operam - definizione dello stato di fatto

La descrizione dello stato di fatto ante-operam di basa su:

<input type="checkbox"/> acque sotterranee;	banca dati ISPRA
studi di modellizzazione sito-specifici	
<input type="checkbox"/> emissioni acustiche	Allegato VIA – Previsionale di impatto acustico
analisi di sito	
<input type="checkbox"/> caratterizzazione dei terreni,	esecuzione di campagna di campionamento
<input type="checkbox"/> acque sotterranee	Campagna di campionamento e di misura da avviarsi non appena ottenuto accesso ai terreni prima dell'inizio dei lavori

### 6. In corso d'opera - monitoraggio delle azioni in fase di esercizio

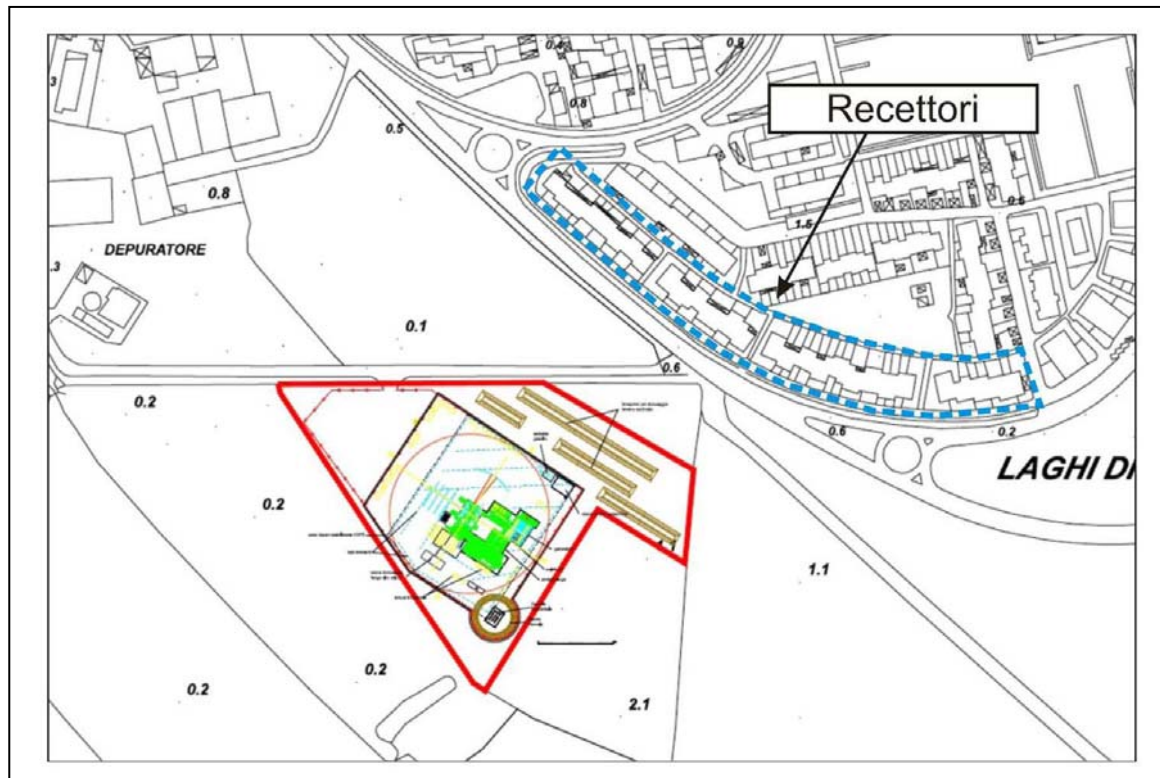
<input type="checkbox"/> traffico (e quindi emissioni);	monitoraggio degli accessi al cantiere nelle tre fasi
<input type="checkbox"/> emissioni acustiche;	Campagna di monitoraggio sui recettori individuati nello studio previsionale per verificare la previsione non appena iniziate le fasi di perforazione.
<input type="checkbox"/> acque sotterranee;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• campagna di campionamento durante tutte le attività di cantiere, di perforazione e nel caso di ripristino con cadenza mensile</li> <li>• monitoraggio del livello piezometrico</li> </ul>

### 7. Post-operam - verifica dei parametri

<input type="checkbox"/> traffico (e quindi emissioni);	consuntivo del monitoraggio
<input type="checkbox"/> acque sotterranee;	<input type="checkbox"/> proseguimento della campagna di campionamento per tre mesi dopo il termine dei lavori di ripristino.
<input type="checkbox"/> suolo	Dopo la rimozione del rilevato e delle geomembrane: <ul style="list-style-type: none"> <li>• campagna di caratterizzazione del suolo per verificarne lo stato di non-contaminazione prima del ripristino morfologico;</li> <li>• campagna di campionamento e caratterizzazione del terreno scoticato ed accumulato nei terrapieni e nel deposito temporaneo</li> </ul>

### 8.-Modalità di monitoraggio acustico

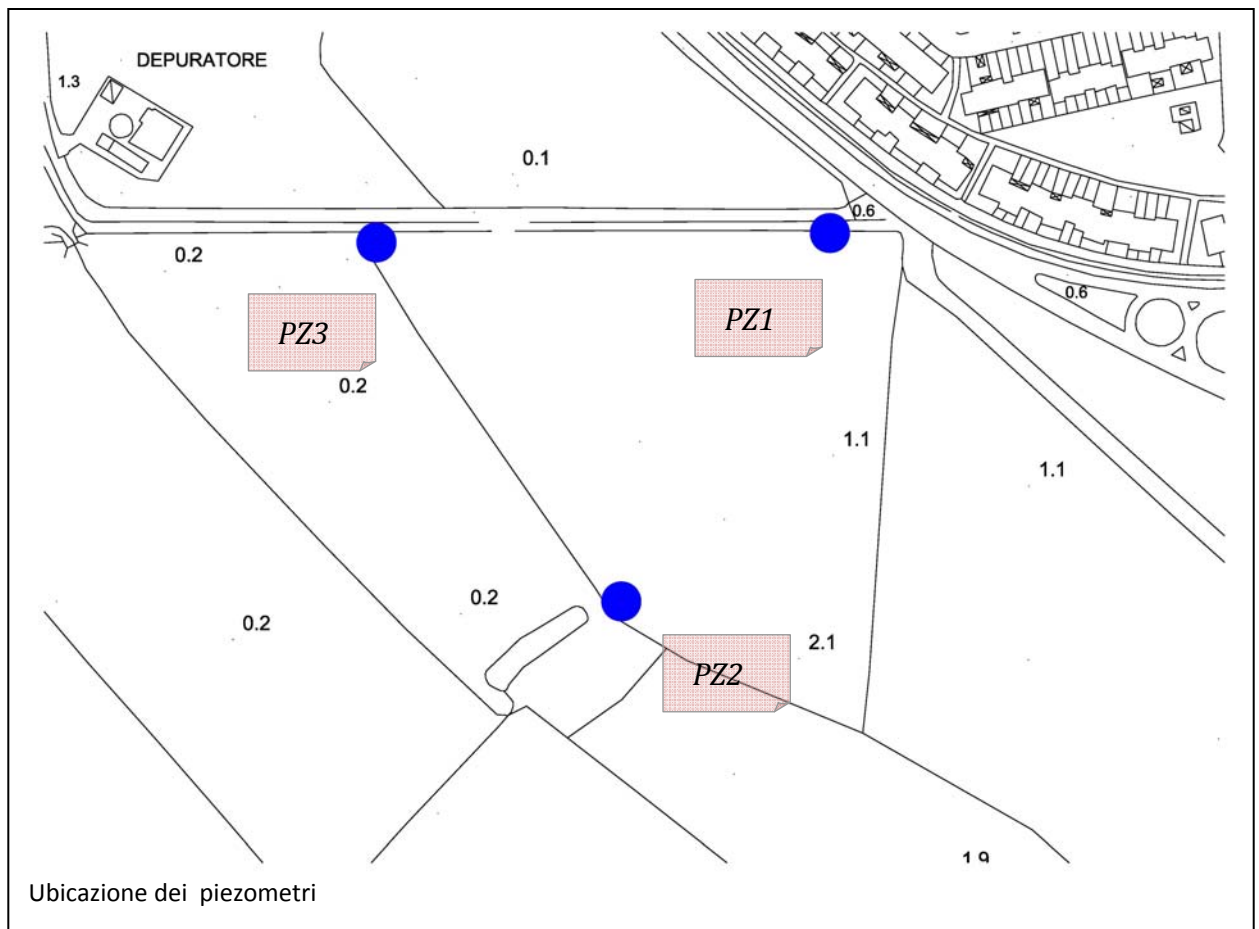
La campagna di misurazioni acustiche prevista sull'impianto in esame per i primissimi giorni di attivazione delle operazioni di perforazione avrà l'obiettivo di determinare l'effettiva sussistenza di situazioni di superamento dei limiti acustici vigenti. Nel caso che i risultati di tale campagna di monitoraggio indichino effettive situazioni di superamento dei limiti acustici vigenti, la committenza si attiverà per porre in essere gli adeguati interventi passivi di risanamento acustico volti a riportare le immissioni sonore fuori norma al di sotto dei limiti acustici assoluti vigenti nelle aree di pertinenza degli edifici per i quali sia stato acclarato il superamento.



### 9.-Modalità di caratterizzazione della falda

Al fine di monitorare l'impatto della realizzazione del pozzo sulla falda, si prevede di attuare una rete di 3 coppie piezometri, 1 a monte flusso e 2 a valle flusso del pozzo, all'interno dell'area identificata per lo sviluppo del progetto di perforazione, come illustrato nella figura che segue.

Saranno realizzati prima i piezometri superficiali a 10m e, in base alle verifiche sulle isopieze, sarà poi confermata la disposizione o modificata. infatti In assenza di dati è stato ipotizzato un gradiente guidato dal deflusso medio della falda, dall'alimentazione indotta dal Fiume Crati e dalla struttura del sottosuolo influenzata dai paleoalvei. Le prime misure indicheranno quindi se confermare le ubicazioni o modificarle. Solo successivamente saranno quindi realizzati i piezometri profondi.



Ogni coppia sarà costituita da:

- 1 piezometro superficiale (PZ1-2-3sup) perforato sino alla profondità di 10 m con metodo a carotaggio continuo e diametro di perforazione pari a 152 / 130 mm; il piezometro sarà completato con tubazione piezometrica in PVC Ø 3", fenestrata tra 5 e 10 m, dotata di tratto cieco sommitale di 2 m. Il perforo tra 0 e 1,5 m verrà isolato dalla superficie mediante cementazione con boiaccia plastica di cemento bentonite
- 1 piezometro profondo (PZ1-2-3prof) perforato sino alla profondità di 30 m con metodo a carotaggio continuo diametro di perforazione pari a 152 / 130 mm; il piezometro sarà

<b>Permesso di Ricerca "DR 74 AP"</b> <b>Pozzo Esplorativo</b> <b>"DR 74 AP/1 Liuba 1 Or".</b>	<b>Piano di Monitoraggio Ambientale</b>	
--	---	---

completato con tubazione piezometrica in PVC Ø 3", fenestrata tra 15 e 21 m, dotata di sacca di fondo posta tra 27 e 30m. Il perforo tra 0 e 7 m verrà isolato dalla superficie mediante cementazione con boiaccia plastica di cemento bentonite

Ogni piezometro sarà completato con pozzetto carrabile coperto da adeguato chiusino di protezione.

La rete consentirà il monitoraggio della qualità e del livello piezometrico della falda superficiale e della porzione superiore dell'acquifero più profondo, captate a scopo irriguo dai pozzi dell'area.

Il monitoraggio qualitativo si esplicherà con una serie di campagne idrochimiche sui 6 punti di monitoraggio da effettuarsi con cadenza mensile nel corso dell'attività di perforazione, fino all'esecuzione della prova di produzione, in caso di evidenze di presenza di idrocarburi, e fino a tre mesi dal termine dei lavori in caso di esito negativo (chiusura mineraria).

In caso di esplorazione positiva, si prevede di proseguire il monitoraggio idrochimico, con frequenza ridotta, durante la fase successiva di messa in sicurezza del pozzo e ripristino dell'area, fino allo sviluppo del progetto di produzione.

Il monitoraggio del livello piezometrico sarà attuato su ambedue gli acquiferi.

#### 9.1. Caratteristiche dei piezometri di controllo

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecnico costruttive dei piezometri proposti.

Piezometro	Profondità perf. (m)	Prof filtri da (m)	Prof. filtri a (m)	Diam.
Pz1sup (superficiale)	10	5	10	3"
Pz1prof (profondo)	30	18	24	3"
Pz2sup (superficiale)	10	5	10	3"
Pz2prof (profondo)	30	18	24	3"
Pz3sup (superficiale)	10	5	10	3"
Pz3prof (profondo)	30	18	24	3"

Gli schemi di completamento dei pozzi sono riportati nell' Allegato 2.

#### 9.2. Modalità di esecuzione delle attività di campo

Le attività di monitoraggio previste sono le seguenti:

controllo piezometrico della porzione superiore dell'acquifero principale, captato a scopo idropotabile dai pozzi dell'area

controllo idrochimico della falda superficiale in comunicazione idraulica con il reticolo idrico e della porzione superiore dell'acquifero principale, captato a scopo idropotabile dai pozzi dell'area



Come già indicato il monitoraggio dei livelli piezometrici sarà effettuato tramite trasduttore automatico di pressione, da installarsi nel PZ2prof, il più vicino al pozzo tra quelli posti a valle flusso.

Le misure mediante trasduttore automatico di pressione (datalogger, impostato per effettuare la misura in continuo del battente d'acqua sovrastante lo strumento) potranno essere rilevate con cadenza ogni 5 minuti durante le fasi di completamento dei piezometri per meglio valutare il disturbo della perforazione.

Dalle misure di pressione (p) è possibile ricavare il corrispondente livello della falda (h), attraverso la formula:

$$h = p / \gamma$$

dove  $\gamma$  è il peso specifico dell'acqua pari a circa 10 kN/m<sup>3</sup>; le caratteristiche delle sonde utilizzate consentono una precisione millimetrica.

L'obiettivo del monitoraggio piezometrico consiste nel verificare che non vi siano variazioni piezometriche direttamente imputabili all'attività in progetto.

### 9.3. Parametri del monitoraggio idrochimico

Il monitoraggio idrochimico, da effettuarsi periodicamente in relazione allo sviluppo delle attività di cantiere, potrà prevedere il seguente set analitico, suscettibile di modifiche se richiesto dagli Enti preposti

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ph</li> <li>• Conducibilità Elettrica Specifica A 20°C</li> <li>• Durezza Totale</li> <li>• Toc</li> <li>• Nitrati, Nitriti, Ammoniaca</li> <li>• Cloruri</li> <li>• Solfati</li> <li>• Idrocarburi Totali Come N-Esano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alluminio</li> <li>• Arsenico</li> <li>• Ferro</li> <li>• Manganese</li> <li>• Magnesio</li> <li>• Cromo Tot</li> <li>• Calcio</li> <li>• Sodio</li> <li>• Potassio</li> </ul>
---	---

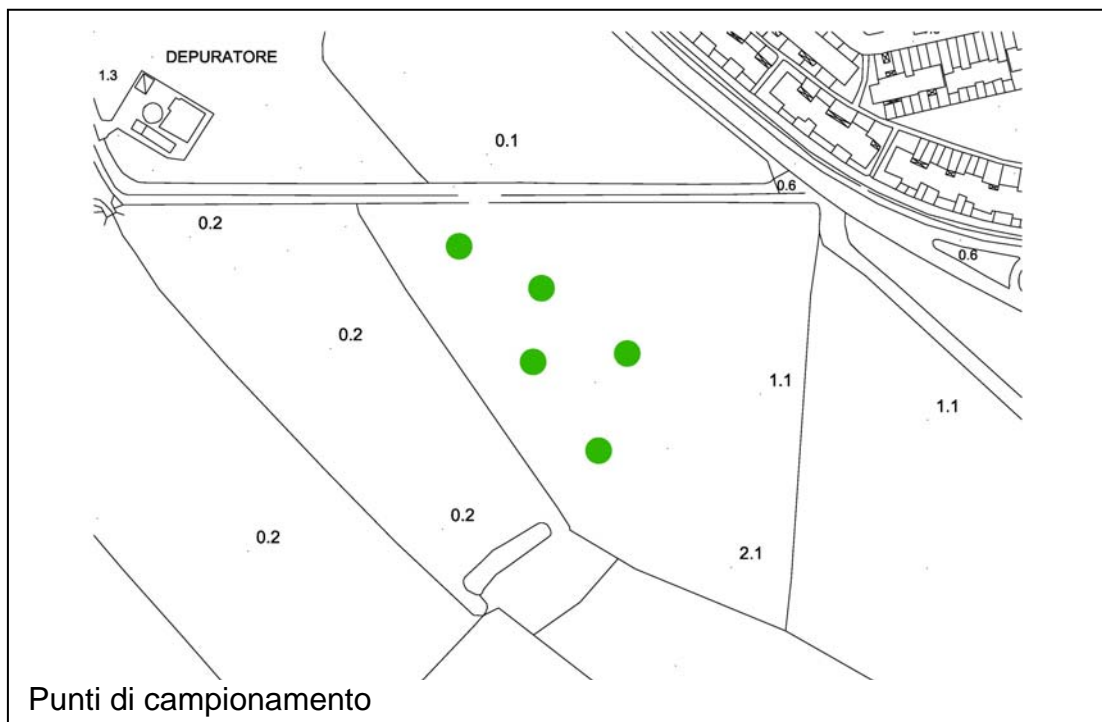
Questi parametri sono finalizzati anche a definire una possibile influenza delle attività di cementazione delle colonne di rivestimento

### 10. Criteri di caratterizzazione dei terreni

Per la caratterizzazione dei terreni saranno utilizzati gli spessi parametri tipici considerabili generalmente traccianti indice di una contaminazione :

<u>Composti organici</u>	<u>Composti inorganici</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idrocarburi pesanti (C&gt;12)</li> <li>• Idrocarburi leggeri (C&lt;12)</li> <li>• PCB</li> <li>• IPA : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzo (a) Antracene</li> <li>• Benzo (a) Pirene</li> <li>• Benzo (b) Fluorantene</li> <li>• Benzo (g,h,i) Perilcne</li> <li>• Benzo (k) Kluorantene</li> <li>• Crisene</li> <li>• Dibenzo (a,e) pirene</li> <li>• Dibenzo (a,h) pirene</li> <li>• Dibenzo (a.i) pirene</li> <li>• Dibenzo (a.l) pirene</li> <li>• Dibenzo (a.h) antracene</li> <li>• Indenopirene</li> <li>• Pirene</li> <li>• Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH</li> <li>• Arsenico</li> <li>• Cadmio</li> <li>• Cr tot</li> <li>• Cr VI</li> <li>• Mercurio</li> <li>• Nichel</li> <li>• Piombo</li> <li>• Rame</li> <li>• Zinco</li> </ul>

Il campionamento sarà effettuato in via preliminare nei seguenti punti come indicato per una descrizione complessiva dei terreni interessati dal progetto



<b>Permesso di Ricerca "DR 74 AP"</b> <b>Pozzo Esplorativo</b> <b>"DR 74 AP/1 Liuba 1 Or".</b>	<b>Piano di Monitoraggio Ambientale</b>	
--	---	---

In fase Post-Operam (di ripristino integrale al termine della produzione) i campioni saranno prelevati in corrispondenza del solettone e delle aree confezionamento e stoccaggio fanghi, deposito oli ed area alloggiamenti.

#### **11. Modalità di comunicazione agli Enti**

Una volta ottenuta l'autorizzazione ministeriale saranno eseguiti i piezometri di monitoraggio e verrà realizzata la prima serie di campionamenti e analisi sulle acque sotterranee e superficiali. Si prevedono due campionamenti ripetuti a 15 giorni di distanza per determinare lo stato delle acque.

Dopo l'avvio dei lavori i dati dei monitoraggi saranno comunicati mensilmente ad ARPA ed al Comune di Cassano allo Jonio

Le verifiche acustiche sui recettori eseguite dopo l'avvio della perforazione saranno inviate direttamente ad ARPA e al Comune di Cassano allo Jonio; in caso di superamento del differenziale saranno immediatamente messi in opera pannelli fonoassorbenti mobili e sarà ripetuto il monitoraggio.

I dati di accessi reali al cantiere saranno comunicati al Comune di Cassano allo Jonio mensilmente.

I dati di monitoraggio al termine della fase di ripristino saranno inviati ad ARPA insieme ad un rapporto finale di bilancio ambientale sui consumi idrici, sui reflui e rifiuti conferiti a smaltimento e sugli inerti conferiti a recupero, nonché una valutazione sintetica del quadro idrochimico e dello stato del suolo superficiale.

#### **12. Principali riferimenti normativi**

- D.Lgs. Governo n° 152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale." Parte quarta Titolo V;
- *LEGGE 9 agosto 2013, n. 98 Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 - Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia*
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali - Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali
- Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale” della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale – Rev. 1 del 4 settembre 2003 e Rev. 2 del 23 luglio 2007 e relativo aggiornamento del 18 dicembre 2013
- DM 05/04/2006 n°186 "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22."