

## CONVENZIONE

### TRA

la **Regione Abruzzo**, di seguito denominata "Regione", con sede e domicilio fiscale in L'Aquila, via Leonardo da Vinci, 6, codice fiscale 80003170661, agli effetti del presente atto rappresentata dal dott. Franco Gerardini, dirigente pro tempore del Servizio Gestione Rifiuti, ai sensi della DGR n. 124 del 25.02.2011 (BURA Speciale Ambiente n. 25 del 15.04.2011).

### E

l'**ARTA Abruzzo** con sede e domicilio fiscale in Pescara, via G. Marconi, codice fiscale 91059790682, agli effetti del presente atto rappresentata dal Direttore Generale, dott. Mario Amicone o suo delegato;

### PREMESSE

VISTO l'Accordo di Programma "per la definizione degli interventi di messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica delle aree comprese nel Sito di Interesse Nazionale SIN "**Bussi sul Tirino**", sottoscritto in data 28/02/2011, tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Abruzzo, la Provincia di Chieti, la Provincia di Pescara, i Comuni di: Alanno, Bolognano, Bussi sul Tirino, Castiglione a Casauria, Chieti, Manoppello, Popoli, Rosciano, Scafa, Tocco da Casauria, Torre dè Passeri, finanziato per un importo complessivo pari ad € 3.100.000,00, di cui € 3.000.000,00 assicurati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed € 100.000,00 assicurati dalla Regione Abruzzo;

VISTO il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 29 maggio 2008, pubblicato sulla G.U. n. 172, Serie Generale, del 24.07.2008, concernente "Istituzione e perimetrazione del Sito di bonifica di interesse nazionale in località "Bussi sul Tirino";

VISTO il Decreto Direttoriale prot. n. 1044/TRI/DI/G/SP del 21.12.2010 con il quale sono stati impegnati **€ 3.000.000,00**, a valere sui residui di stanziamento del programma 18.12. U.P.B. 1.9.6 – esercizio finanziario 2010, del Capitolo di Bilancio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 7503 PG 01, a favore della Regione Abruzzo per gli interventi nel Sito di Interesse Nazionale di "Bussi sul Tirino";

VISTO il Decreto Direttoriale prot. n. 1652/TRI/DI/G/SP del 23.06.2011 con il quale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha trasferito il predetto importo d



**€ 3.000.000,00** a favore della Regione Abruzzo, per la realizzazione degli interventi individuati nel sopracitato Accordo di Programma del 28/02/2011;

TENUTO CONTO della disponibilità della Regione Abruzzo ad assentire **€ 100.000,00** a valere sul capitolo 291460, U.P.B. 05.01.016, per il finanziamento degli interventi individuati nel medesimo Accordo di Programma;

VISTO il Decreto Ministeriale 18 settembre 2001, n. 468 "Programma Nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati";

VISTO il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";

VISTA la Direttiva 2000/60/CE recepita dal Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale", che mira ad ottenere la graduale riduzione delle emissioni di sostanze pericolose nelle acque per raggiungere l'obiettivo finale di eliminare le sostanze pericolose prioritarie e contribuire a raggiungere valori vicini a quelli del fondo naturale per le concentrazioni in ambiente marino di sostanze presenti in natura;

VISTA la Direttiva 2004/35/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 aprile 2004 sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale;

VISTO il Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 e s.m.i. "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";

VISTO il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 28 novembre 2006 n. 308, "Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001 n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati";

CONSIDERATO che l'articolo 7 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 18 settembre 2001 n. 468 "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati", prevede che le regioni si possano avvalere delle ARPA per svolgere le operazioni di monitoraggio e controllo;

CONSIDERATO che l'ARTA Abruzzo, istituita con L.R. 64/1998 è l'organo istruttorio delle attività progettuali, di controllo e verifica degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, caratterizzazione e realizzazione degli interventi per conto della Regione Abruzzo;

VISTA la Delibera della Giunta Regionale dell'Abruzzo n. 189 del 14/03/2011, con la quale è stato nominato il dott. Mario Amicone a Direttore Generale;

VISTE le risultanze delle Conferenze di Servizi decisorie, ex art. 14, legge n. 241/90 e s.m.i., tenutesi a Roma, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) sul Sito di bonifica di interesse nazionale "**Bussi sul Tirino**";

CONSIDERATO che per il sito in questione è necessario ed urgente procedere alla attuazione del Piano di caratterizzazione (PdCa) già approvato dalla Conferenza di Servizi;



RITENUTO che per la verifica della necessità e fattibilità degli interventi di messa in sicurezza della falda si deve tener conto di tutti gli elementi di conoscenza ad oggi nella disponibilità di Enti Pubblici e soggetti privati ricadenti nel SIN ed in aree contermini significative dal punto di vista idrogeologico, nonché derivabili da approfondimenti in corso e/o già programmati;

CONSIDERATO che l'Accordo di Programma prevede, all'articolo 7 comma 1, che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e/o la Regione Abruzzo provvederanno, nel rispetto della vigente legislazione in materia di affidamento di servizi e di esecuzione di opere pubbliche, a definire le modalità di attuazione ed i termini per l'espletamento delle attività previste sottoscrivendo apposite Convenzioni con i soggetti attuatori di cui all'art. 4;

CONSIDERATO che l'Accordo di Programma, all'articolo 5, comma 1 (**Tabella 1**), prevede l'elenco degli interventi dei soggetti attuatori e dei relativi costi, e stabilisce al punto 2 "Piano della Caratterizzazione e indagini integrative successive" e l'affidamento, al punto 2.1, ad ARTA delle attività specifiche di "Realizzazione del Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche", per un costo complessivo di € 1.100.000,00;

CONSIDERATO che le attività previste nella presente Convenzione non rientrano tra le attività istituzionali obbligatorie e gratuite previste: per l'ARTA, nel Regolamento approvato con D.G.R. n. 285 del 07/04/2008 e pubblicato sul B.U.R.A. Ordinario n. 30 del 21/05/2008, né in quelle previste in altre Convenzioni remunerate;

CONSIDERATO che l'articolo 7, comma 2, dell'Accordo di Programma del 28/02/2011, prevede che ciascuna convenzione individui le modalità di trasmissione da parte dei Soggetti Attuatori al Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, degli elaborati progettuali relativi al programma degli interventi;

CONSIDERATO che il suddetto articolo 7, al comma 3, prevede che la convenzione dovrà disciplinare le modalità di rendicontazione dei costi e delle attività;

CONSIDERATO che il medesimo articolo al comma 4, prevede che, ai fini della rendicontazione, il Ministero esaminerà la relativa documentazione e comunicherà i risultati dell'istruttoria alla Regione per la liquidazione del corrispettivo riconosciuto a favore dei Soggetti Attuatori, a valere sulle risorse finanziarie assentite con il citato Accordo ;

VISTO il già citato Decreto n. 468/2001 che all'art. 6, comma 3, prevede la possibilità che le Regioni concedano ai soggetti pubblici anticipazioni per attività inerenti indagini preliminari, piani di caratterizzazione e progettazione preliminare e definitiva;

VISTO il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 05 agosto 2010 n. 153, che individua, per gli effetti di cui all'art.12 della legge 7 agosto 1990 n. 241, i criteri, le modalità e le procedure,



dirette alle sovvenzioni, contributi, sussidi ed ausili finanziari ad Enti Pubblici per iniziative interventi od opere rientranti nelle materie di competenza del Ministero;

CONSIDERATO che l'art. 5, comma 5 del suddetto Decreto, prevede che possa essere concessa un'anticipazione della sovvenzione, nella misura massima del trenta per cento della stessa;

CONSIDERATO che secondo quanto indicato nell'Accordo di Programma all'articolo 6 le attività affidate ad ARTA saranno coperte dalle risorse stanziare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e già trasferite alla Regione Abruzzo con il già citato Decreto Direttoriale prot. n. 1652/TRI/DI/G/SP del 23.06.2011;

CONSIDERATO che ai fini della presente convenzione la Regione svolgerà le funzioni di "soggetto erogatore", secondo le modalità indicate nel successivo articolo 5, comma 6;

VISTI gli articoli 60 e seg. del D.P.R. 10.1.1957, n. 2 e ss.mm.ii. in materia di incompatibilità degli incarichi dei dipendenti pubblici;

VISTA la normativa sulla pubblicità degli incarichi prevista dalla Legge finanziaria n. 296/06, art. 1, comma 593 e ss.mm.ii.;

VISTA la Circolare del Ministero del Lavoro e delle politiche sociali 7 dicembre 2010, n. 40 "Costo ammissibili per Enti in house nell'ambito del FSE 2007-2013", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 11 del 15.1.2011;

RITENUTO di dover far riferimento alla predetta Circolare in relazione ai generali principi di riferimento ivi contenuti da applicare, in analogia, a tutte le altre forme di finanziamento pubblico;

PRESO ATTO del parere favorevole del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare espresso sulla bozza della presente Convenzione;

## **LE PARTI CONVENGONO QUANTO SEGUE:**

### **Articolo 1**

#### **(Premesse)**

1. Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente atto e si intendono integralmente trascritte nel presente articolo.

### **Articolo 2**

#### **(Oggetto)**

1. La presente convenzione è finalizzata all'attuazione di alcuni interventi previsti dall'Accordo di Programma "Per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree **comprese**



nel Sito di Interesse Nazionale Bussi sul Tirino ", sottoscritto in data 28 febbraio 2011, di cui alle premesse.

2. A tal fine, l'Accordo di Programma, di cui alle premesse, all'articolo 5, comma 1, stabilisce al punto 2.1 della Tabella 1, l'affidamento ad ARTA delle attività di seguito riportate:

- **"Realizzazione del Piano della caratterizzazione delle aree pubbliche"** per un importo pari ad **€ 1.100.000,00**.

Il dettaglio delle attività affidate ad ARTA è illustrato nell'allegato Programma Operativo di Dettaglio (POD).

### **Articolo 3 (Modalità di prestazione)**

1. Le attività di cui al precedente articolo 2, sono state ulteriormente dettagliate nel POD "*Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche*", parte integrante e sostanziale della presente convenzione.
2. Per quanto concerne il cronoprogramma e il dettaglio costi delle attività si rimanda al POD.

### **Articolo 4 (Durata e decorrenza della Convenzione)**

1. La presente Convenzione entra in vigore a partire dalla data di sottoscrizione e avrà una durata di **13 mesi** di cui 12 mesi dedicati alle attività tecniche e 1 mese dedicato alle attività amministrative relative alla rendicontazione amministrativa conclusiva e relativo saldo.
2. La durata delle singole attività è dettagliata nel cronoprogramma del POD.
3. Così come previsto al precedente comma 1 e al successivo art. 6, comma 2, la rendicontazione conclusiva da parte di ARTA potrà avvenire entro un mese successivo al termine delle attività previste nella presente convenzione.
4. Il termine della Convenzione potrà essere prorogato dal Ministero, su motivata richiesta dei soggetti sottoscrittori.
5. La maggior durata della Convenzione, ai sensi del precedente comma, non comporta il diritto a maggiorazioni del corrispettivo pattuito.

### **Articolo 5 (Importo)**

1. L'importo complessivo della presente convenzione è pari ad **€ 1.100.000,00**
2. L'importo delle attività previste nel Piano della Caratterizzazione sono specificate nel POD allegato alla presente convenzione come parte integrante e sostanziale.



3. L'erogazione dei suddetti importi avverrà secondo quanto stabilito all'articolo 6.
4. L'importo assegnato all'ARTA è da considerarsi fuori dal campo di applicazione IVA (art. 4 del DPR 633/72) in quanto relativo ad attività istituzionale.
5. Il fabbisogno di cui al precedente comma 1 sarà coperto con le risorse di cui al Decreto Direttoriale prot. n. 1652/TRI/DI/G/SP del 23.06.2011
6. La Regione svolge le funzioni di "soggetto erogatore".

## **Articolo 6**

### **(Modalità e termini di pagamento)**

1. Il pagamento dell'importo totale per le attività affidate ad **ARTA** pari ad **€ 1.100.000,00** di cui all'articolo 5 comma 2, avverrà secondo le modalità di seguito riportare:
  - il **30%** del totale, pari ad **€ 330.000,00**, all'avvenuta sottoscrizione della Convenzione;
2. l'importo residuo, pari ad **€ 770.000,00** sarà corrisposto sulla base dei costi sostenuti eccedenti l'anticipo, come risultanti dalla rendicontazione presentata alla scadenza del 4°, 8° e 12° mese a partire dalla data di sottoscrizione della presente convenzione.
3. Le rendicontazioni intermedie (al 4° e 8° mese dalla registrazione), saranno accompagnate da una relazione sullo stato di avanzamento lavori (SAL), di cui al successivo articolo 10, comma 1, mentre la rendicontazione conclusiva (che potrà avvenire entro 1 mese successivo al termine delle attività previste nella presente Convenzione), relativa ai costi complessivi sostenuti, sarà accompagnata dalla relazione finale delle attività (allegato **Modulo 3**).
4. Fermo restando il totale delle risorse assentite, pari ad € 1.100.000,00, il Ministero, sentita la Regione, potrà autorizzare la rimodulazione e/o la compensazione delle risorse di cui alla all'Allegato Tecnico, su motivata, preventiva richiesta da parte dell'ARTA.
5. In sede di saldo, qualora una o più attività oggetto della presente Convenzione non fossero attuate in tutto o in parte, il corrispettivo verrà rapportato alle attività effettivamente svolte ed approvate dal Ministero.
6. Similmente, non verranno corrisposte al Soggetto Attuatore le somme derivanti da eventuali risorse comunque non utilizzate che saranno riprogrammate, ai sensi dell'art. 10 dell'Accordo di Programma del 28.02.2011, per ulteriori interventi nell'ambito del SIN "Bussi sul Tirino".
7. Per le erogazioni di cui sopra l'ARTA emetterà note di addebito intestandole alla Regione, alla quale saranno trasmesse, per il tramite del Ministero, unitamente alla positiva valutazione tecnica da parte di quest'ultimo, che dovrà essere emessa entro e non oltre 30 giorni dalla presentazione delle stesse. Nei limiti delle risorse assegnate per le finalità oggetto della presente Convenzione, la Regione, previa approvazione della relativa rendicontazione amministrativa, provvederà alla



liquidazione delle note di addebito, entro 30 giorni dal rilascio del benestare del Ministero, versandone il relativo importo sul conto corrente indicato in calce alle note di addebito.

8. Per il periodo di riferimento, ai fini della rendicontazione dei costi di personale interno ed esterno le note di addebito dovranno essere corredate con le dichiarazioni mensili riportate nei facsimili (Allegati **Moduli 1 e 2**). Relativamente all'impiego di personale interno con qualifica dirigenziale, l'ARTA Abruzzo assicurerà il rispetto delle norme sull'omnicomprensività degli incarichi

9. Il regime di rendicontazione relativo alle altre voci di costo dovrà seguire il criterio del costo effettivo sostenuto (giustificato da fattura/ricevuta, contratto, lettera d'incarico), assentito nella presente Convenzione e la cui congruità sarà valutata dalla Regione Abruzzo in sede di saldo. Per tali costi l'ARTA dovrà fornire, altresì, un rendiconto analitico contenente l'elenco delle suddette spese.

10. Le richieste di pagamento dovranno obbligatoriamente riportare il codice unico di progetto (CUP) e, ove previsto, il codice identificativo gara (CIG) che sarà comunicato dalla Regione all'ARTA, **entro 15 gg** dalla sottoscrizione della presente Convenzione, in conformità alle disposizioni previste dalla legge n. 136/2010.

11. Il pagamento di tutti gli importi contrattuali, al fine di poter assolvere agli obblighi sulla tracciabilità dei movimenti finanziari previsti dall'art. 3 della Legge n. 136/2010, sarà effettuato esclusivamente sul conto corrente bancario e/o postale dedicato.

## **Articolo 7**

### **(Tracciabilità dei flussi finanziari)**

1. Ciascuna delle parti assume, a pena nullità assoluta, gli obblighi di cui alla L. n. 136/2010 sulla tracciabilità dei flussi finanziari.

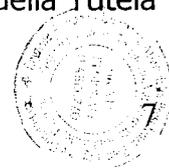
2. A tal proposito, ARTA si impegna a comunicare gli estremi del C/C dedicato nonché delle persone designate ad operare sul suddetto conto nei termini di cui al comma 7, art. 3, L. n. 136/2010.

3. Il mancato utilizzo del bonifico bancario ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni determina la risoluzione di diritto della Convenzione.

## **Articolo 8**

### **(Responsabili della Convenzione)**

1. Le parti, entro 15 giorni dall'entrata in vigore della presente Convenzione, ai sensi del precedente articolo 4, provvederanno alla designazione dei rispettivi responsabili dell'attuazione della presente convenzione, dandone comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.



2. I suddetti incarichi non comportano il riconoscimento di alcun compenso aggiuntivo.

## **Articolo 9** **(Collaborazioni esterne)**

1. Per l'esecuzione delle attività previste nella presente Convenzione l'ARTA potrà avvalersi dell'attività di terzi, nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale in materia di contratti pubblici, ed in particolare del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e del reg. attuativo D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e s.m.i. Per le attività di terzi è possibile avvalersi anche di professionalità esterne ritenute eventualmente necessarie alla realizzazione del progetto, fermo restando l'importo totale stabilito nel quadro economico.

2. In caso di affidamento delle attività a soggetti terzi l'ARTA dovrà assicurare:

- a) il rispetto del principio per la selezione pubblica degli incarichi comunicando l'esito delle suddette procedure;
- a) il rispetto del divieto di frazionamento artificioso delle acquisizioni;
- b) il rispetto, da parte del Soggetto terzo, della normativa per l'utilizzo delle risorse pubbliche provvedendo ad acquisire la visura camerale per accertare lo stato dell'impresa;
- c) il rispetto del criterio della coerenza del compenso attribuito con le fasce di costo stabilite dalla normativa nazionale e dalla contrattazione collettiva nazionale;
- d) il rispetto del limite massimo dei compensi mensili e orari, in relazione alla natura ed alla durata dell'attività svolta;
- e) la trasmissione, per il periodo di riferimento, del Documento Unico di Regolarità Contributiva (DURC).

3. L'ARTA si impegna a sollevare il Ministero e la Regione da qualsiasi pretesa avanzata da terzi in conseguenza delle collaborazioni poste in essere.

## **Articolo 10** **(Obblighi dei soggetti attuatori)**

1. L'ARTA si impegna, in esecuzione della presente Convenzione:

- a tenere costantemente informati il Ministero e la Regione sullo svolgimento del lavoro attraverso la presentazione di relazioni intermedie e/o finali sullo stato di avanzamento lavori (SAL);
- a mettere a disposizione del Ministero e della Regione i documenti relativi allo stato di



avanzamento del lavoro e a redigere, ove esplicitamente richiesto dal Ministero e/o dalla Regione, note illustrative dell'attività svolta;

- a concordare le modifiche conseguenti alle eventuali variazioni del programma operativo indicate dal Ministero e/o dalla Regione.

2. L'ARTA si assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla legge 13 agosto 2010, n.136 e s.m.i..

3. L'ARTA si impegna, inoltre, ad operare nel perseguimento degli obiettivi della presente Convenzione, nel pieno rispetto dei criteri di efficienza e funzionalità dell'attività amministrativa, ed a rispettare tutta la normativa, nazionale e comunitaria applicabile in relazione alle attività oggetto della presente Convenzione.

### **Articolo 11** **(Proprietà dei risultati)**

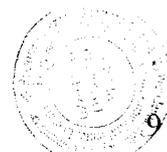
1. I risultati tecnico-scientifici e qualsiasi tipo di prodotto acquisito e sviluppato, come anche la documentazione raccolta ed utilizzata, nonché tutte le attrezzature tecniche acquisite, rimangono di proprietà del Ministero, che ne potrà disporre a proprio insindacabile giudizio, contemplando, in particolare per le attrezzature tecniche, la possibilità di riutilizzo pluriennale da parte di ARTA nell'ambito di successive convenzioni con il Ministero medesimo.

2. L'ARTA, previa autorizzazione del Ministero, potrà realizzare, senza scopo di lucro, pubblicazioni scientifiche nell'ambito delle proprie attività di ricerca, comunque citando la Convenzione nel cui ambito sono state svolte le attività.

### **Articolo 12** **(Risoluzione della Convenzione)**

1. La presente Convenzione potrà essere risolta a richiesta di ciascuna parte contraente per inadempienza della controparte.

2. Ai sensi dell'art. 1454 del Codice Civile, la presente Convenzione, previa diffida ad adempiere inoltrata con lettera raccomandata con avviso di ricevimento, rimasta senza effetto decorsi 30 giorni dalla sua ricezione presso il domicilio della parte inadempiente, si intende risolta di diritto a decorrere dal trentesimo giorno successivo al ricevimento della comunicazione. Inoltre, la Convenzione potrà essere risolta per mutuo accordo dei contraenti risultante da atto scritto.



**Articolo 13**  
**(Domicilio)**

1. Ai fini e per tutti gli effetti della presente Convenzione, i contraenti eleggono il proprio domicilio: la Regione Abruzzo, a L'Aquila, via Leonardo da Vinci, n. 6; l'ARTA Abruzzo, in Pescara, viale Guglielmo Marconi, n.178.

**Articolo 14**  
**(Norme applicabili)**

1. Per quanto non espressamente disposto nella presente Convenzione, troveranno applicazione le norme del Codice Civile.

**Articolo 15**  
**(Foro competente)**

1. Per tutte le controversie che dovessero insorgere in merito all'interpretazione e/o esecuzione della presente Convenzione, è esclusivamente competente il Tribunale Amministrativo Regionale Abruzzo.

**Articolo 16**  
**(Riservatezza)**

1. Fatta salva la normativa vigente in materia di accesso, nonché quella relativa alla tutela della privacy e sicurezza dei dati e delle informazioni delle pubbliche amministrazioni, tutta la documentazione e le informazioni rese disponibili di cui le parti verranno in possesso durante l'esecuzione delle attività oggetto del presente atto dovranno essere considerate riservate.

2. E' fatto divieto alle parti di modificare, pubblicizzare e trasferire ad altri in qualsiasi formato la documentazione e le informazioni sopra citate e di utilizzare le stesse per fini diversi all'esecuzione delle attività oggetto della presente Convenzione.

3. In ogni caso di cessazione della Convenzione, le parti saranno tenute alla restituzione di tutto il materiale che presenti o includa informazioni riservate.

Roma, .....

**REGIONE ABRUZZO**

Dirigente Servizio gestione Rifiuti  
Dott. Franco Gerardini

**ARTA ABRUZZO**

Il Direttore Generale  
Dott. Mario Amicone



## PROGRAMMA OPERATIVO DI DETTAGLIO (POD)



## INDICE

1. Premesse.....	13
2. Attività della convenzione.....	13
a) Realizzazione del Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche.....	14
a1) Affidamento delle attività.....	14
a2) Esecuzione dei campionamenti.....	14
a3) Attività analitiche.....	15
a4) Valutazione ed elaborazione dei risultati.....	16
3. Cronoprogramma delle attività.....	17
4. Costi delle attività.....	18
Modulo n. 1.....	19
Modulo n. 2.....	21
Modulo n. 3.....	23

## 1. Premesse

L'Accordo di Programma (AdP) per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle aree comprese nel Sito di Interesse Nazionale "Bussi sul Tirino" stipulato tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Abruzzo, la Provincia di Chieti, la Provincia di Pescara, i Comuni di Alanno, Bolognano, Bussi sul Tirino, Castiglione a Casauria, Chieti, Manoppello, Popoli, Rosciano, Scafa, Tocco da Casauria e Torre de' Passeri, in data 28/02/2011, individua:

- gli interventi da attuare per assicurare la messa in sicurezza, la caratterizzazione, la bonifica ed il recupero dei siti inquinati inclusi nel perimetro del SIN "Bussi sul Tirino" (art. 3);
- i Soggetti Attuatori degli Interventi (art. 4);
- il Programma degli Interventi ed i relativi costi (art. 5), riepilogati nella Tabella n.1 e meglio specificati nell'Allegato Tecnico.

Più precisamente l'Accordo di Programma affida all' ARTA la realizzazione del piano di caratterizzazione delle aree pubbliche (terreni, falda e sedimenti fluviali) interni al SIN.

Nell'Accordo si stabilisce inoltre che l'Agenzia dovrà realizzare indagini integrative eventualmente necessarie per la definizione delle aree sorgenti, nonché la progettazione e realizzazione di indagini integrative e approfondimenti, finalizzate anche alla analisi del rischio sanitario ed ambientale, quale supporto alla definizione dei necessari interventi di bonifica e/o messa in sicurezza delle matrici (suolo e sottosuolo, sedimenti fluviali e lacuali, acque di falda) risultate contaminate.

L'ARTA ha redatto il Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche del S.I.N. "Bussi sul Tirino", trasmesso con nota n. 14859 del 28.11.2012, acquisita dal MATTM al prot. n. 44409 del 4.12.2012, come successivamente modificato con nota ARTA n. 15068 del 4.12.2012 e acquisita al prot. MATTM al n. 46015 del 6.12.2012.

La descrizione delle attività di caratterizzazione è riportata nella Relazione Tecnica allegata; di seguito vengono descritte in dettaglio le fasi operative.

## 2. Attività della convenzione

Le attività oggetto della presente Convenzione sono:

- a) "Realizzazione del Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche".



## a) Realizzazione del Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche

Gli obiettivi delle indagini del Piano della caratterizzazione redatto da ARTA sono:

- verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee; definire il grado, l'estensione volumetrica dell'inquinamento; delimitare il volume delle aree di interrimento di rifiuti;
- individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti verso i potenziali ricettori;
- ricostruire le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale definitivo del sito;
- ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio sito specifica;
- individuare i possibili ricettori.

Le fasi operative del piano sono di seguito descritte:

### a1) Affidamento delle attività

Le attività necessarie saranno affidate dall'ARTA sulla base delle norme vigenti in materia di appalti di lavori pubblici.

Le attività necessarie alla realizzazione del piano della caratterizzazione consisteranno nell'esecuzione di sondaggi ambientali realizzati con perforazione a carotaggio continuo senza circolazione di fanghi, installazioni di piezometri che consentono il prelievo di campioni significativi di terreno.

Tali attività potranno essere eseguite solo con l'impiego di attrezzature e mezzi meccanici specialistici come sonde a rotazione ed escavatori, ecc; tenuto conto che l'ARTA Abruzzo non dispone di tali attrezzature e mezzi, le attività sopra descritte appaiono realizzabili solo da soggetti dotati di idonea capacità organizzativa e tecnica e pertanto saranno affidate a soggetti terzi nel rispetto della normativa comunitaria e nazionale vigente in materia di lavori pubblici ed in particolare nel rispetto del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e del regolamento attuativo D.P.R. 207/2010 e s.m.i. Per le attività di terzi è possibile avvalersi anche di professionalità esterne ritenute eventualmente necessarie alla realizzazione del progetto, fermo restando l'importo totale stabilito nel quadro economico.

### a2) Esecuzione dei campionamenti

Le attività d'indagine consisteranno nella:

- realizzazione di sondaggi geognostici con installazione di piezometri;



- prelievo di terreni, acque superficiali, acque sotterranee, sedimenti fluviali;
- analisi di laboratorio sulle matrici indagate.

Saranno previsti opportuni controlli di qualità da applicare in campo e in laboratorio, al fine di garantire l'attendibilità dei risultati (QA/QC).

### a3) Attività analitiche

Le analisi chimiche verranno effettuate presso il laboratorio A.R.T.A. del Distretto Provinciale di Pescara. Le determinazioni analitiche saranno effettuate con metodi di analisi riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale (metodi APAT/IRSA-CNR, ISS, UNI, EPA, CEN, ISO, ecc.) o con metodiche interne del laboratorio validate e/o accreditate Acredia. I limiti di rilevabilità del metodo applicato dovranno assicurare che la quantificazione dell'analita ricercato sia confrontabile con i limiti di legge adottati (pertanto ove possibile sarà adottato un MDL pari ad 1/10 del limite di legge adottato).

Per i metodi di analisi si farà riferimento al "Manuale per le Indagini Ambientali nei siti contaminati" e a metodi ufficiali CNR e EPA.

Per i suoli saranno seguite le metodiche analitiche contenute nella "Raccolta 2000 – Metodi di Analisi dei suoli" redatta dal CTNSSC Centro Tematico Nazionale "Suolo e Siti Contaminati", per TOC, contenuto di acqua e pH saranno adottate le metodiche riportate nei Metodi Ufficiali di Analisi Chimica del Suolo.

Per le Acque sotterranee si farà riferimento alle metodiche analitiche ufficiali CNR-IRSA o EPA.

I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati saranno, in ogni caso, conformi ai requisiti previsti dalla normativa.

Si fa presente che la scelta dei parametri da analizzare è stata definita sulla base di esperienze pregresse, conoscenza del territorio, risultanze di indagini ambientali e di monitoraggi svolti fino ad oggi; si è scelto pertanto di ricercare prioritariamente quei parametri per i quali sono state rilevate delle criticità.

Ai fini dell'eventuale elaborazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06 verranno preliminarmente individuati su base sito specifica i seguenti parametri: granulometrie, TOC, ed specificazione degli idrocarburi, se necessaria, secondo le modalità di determinazione e validazione di cui al documento ISPRA (ex APAT) "Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del Dlgs 152/06".



#### a4) Valutazione ed elaborazione dei risultati

Tutti i risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine costituiranno la base di dati a cui riferirsi per la definizione del modello concettuale del sito e definire il grado e l'estensione della contaminazione nel sito.

L'obiettivo è quello di raccogliere e rappresentare tutti gli elementi che servono a definire:

- l'estensione dell'area da bonificare;
- i volumi di suolo contaminati;
- le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito;
- il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali.

Nella relazione che accompagnerà la presentazione dei risultati delle analisi verranno riportati i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati e della deviazione standard.

I risultati dell'attività di indagini svolte sul sito e in laboratorio verranno espresse sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche tra cui:

- tabella/e di sintesi di tutti i risultati di caratterizzazione del suolo, comprensivo dei dati riferiti al topo soil, indicando, per ogni campione, data di campionamento e data di analisi, profondità di campionamento, identificativo del punto d'indagine di riferimento, valori di concentrazione per ciascun parametro ricercato calcolati sul campione totale ovvero sulla massa totale comprensiva anche dello scheletro;
- tabella/e di sintesi di tutti i risultati di caratterizzazione delle acque di falda indicando, per ogni campione, data di campionamento e data di analisi, profondità di campionamento, identificativo del punto d'indagine di riferimento, valori di concentrazione per ciascun parametro ricercato;
- carta/e di ubicazioni delle indagini svolte e dei punti di campionamento e/o misura, con distinzione tipologica;
- carte geologiche ed idrogeologiche;
- carte piezometriche, con evidenziazione delle direzioni prevalenti di flusso e dei punti di misura;
- carte di isoconcentrazione delle singole sostanze contaminanti, sia in senso areale che verticale.

Il rapporto conterrà inoltre la documentazione fotografica relativa alle carte di terreno estratto, stratigrafie e certificati analitici

Gli elaborati (tabelle e rappresentazioni cartografiche) saranno forniti anche in formato editabile.



### 3. Cronoprogramma delle attività

ATTIVITÀ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>a) Realizzazione del Piano della Caratterizzazione delle aree pubbliche</b>	a1) Affidamento delle attività	■	■											
	a2) Esecuzione dei campionamenti			■	■	■	■	■	■					
	a3) Attività analitiche				■	■	■	■	■	■				
	a4) Valutazione/elaborazione dei risultati										■	■	■	
	Rendicontazione amministrativa conclusiva													■

#### 4. Costi delle attività

<b>A)</b>	SONDAGGI GEOGNOSTICI E RILIEVI DI CAMPO	<b>€ 242.961,04</b>
<b>B)</b>	ANALISI DI LABORATORIO	<b>€ 642.387,10</b>
<b>C)</b>	COSTO PERSONALE	<b>€ 95.961,12</b>
<b>D)</b>	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	<b>€ 118.690,74</b>
	<b>TOTALE</b>	<b>€ 1.100.000,00</b>



## Modulo n. 1

### DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA' (Art. 47 D.P.R. 445 del 28 Dicembre 2000)

Il/La sottoscritto/a..... nato/a a  
.....il..... residente  
a.....in Via.....n..... nella sua qualità di  
Responsabile, per .....(ARTA) a Convenzione stipulata tra il Ministero dell'ambiente e della tutela del  
territorio e del mare, la Regione Abruzzo e l'ARTA in data .....- Sito di Bussi sul Tirino, consapevole delle  
sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del  
D.P.R. n. 445 del 28 Dicembre 2000

#### PREMESSO

- che ..... ARTA nell'ambito della Convenzione in oggetto è beneficiario dei fondi ivi stanziati;
- che nella suddetta Convenzione risulta imputato il seguente personale interno, così come nominativamente indicato nel prospetto allegato;
- che le percentuali di **imputazione alla Convenzione** rispecchiano fedelmente i **mesi/ore/giorni** effettivamente lavorati per le attività previste nella Convenzione medesima, così come indicato nel prospetto riepilogativo di dettaglio del costo del lavoro, per ogni mese di riferimento, che si allega al presente atto e ne costituisce parte integrante

#### DICHIARA

- 1) di aver corrisposto al **personale interno** imputato alla Convenzione di cui in premessa, le voci della retribuzione riconosciute dalla contrattazione collettiva nazionale, locale e aziendale;
  - 2) di essere in regola con le norme concernenti la omnicomprensività degli incarichi dirigenziali;
  - 3) di essere in regola con il versamento dei contributi previdenziali, assistenziali ed assicurativi, sia a carico dell'ente sia a carico del dipendente, per il personale imputato alla Convenzione in questione, così come indicato/allegato al presente atto;
  - 4) di essere in regola con il versamento degli oneri fiscali, sia a carico dell'ente sia a carico del dipendente, per il medesimo personale, così come indicato/allegato al presente atto;
  - 5) di aver accantonato la quota di trattamento di fine rapporto e della tredicesima per il personale imputato alla Convenzione, come da allegato;
  - 6) di aver predisposto il prospetto riepilogativo del costo del lavoro, per singolo dipendente, nel rispetto della contrattazione collettiva nazionale, locale ed aziendale e di quanto previsto dalla normativa vigente, con particolare riferimento a quanto disposto in materia di oneri previdenziali, assistenziali, assicurativi e fiscali.
- Ai sensi dell'art. 38 D.P.R. n. 445 del 28 Dicembre 2000, si allega copia fotostatica di un documento d'identità, in corso di validità, del dichiarante.

Luogo e data.....

IL DICHIARANTE-RESPONSABILE  
DELLA CONVENZIONE PER .....

**PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEL COSTO DEL LAVORO**

COGNOME	
NOME	
CODICE FISCALE	
MESE DI RIFERIMENTO	
PERCENTUALE DI IMPUTAZIONE AL PROGETTO	
GIORNI LAVORATI NEL MESE (Specificare se trattasi di lavoro ordinario e/o straordinario)	

<b>IMPORTO RISULTANTE DA BUSTA PAGA</b>	<b>IMPORTO IMPUTATO ALLA CONVENZIONE</b>
€ -	€ -



## Modulo n. 2

### DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'

(Art. 47 D.P.R. 445 del 28 Dicembre 2000)

Il/La sottoscritto/a..... nato/a a  
.....il..... residente  
a.....in Via.....n..... nella sua qualità di  
Responsabile .....(ARTA) dell'attuazione della Convenzione stipulata tra il Ministero dell'ambiente  
e della tutela del territorio e del mare, la Regione Abruzzo e l'ARTA in data .....- Sito di Bussi sul Tirino,  
consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate  
dall'art. 76 del D.P.R. n. 445 del 28 Dicembre 2000

#### PREMESSO

- che ARTA nell'ambito della Convenzione in oggetto è beneficiario dei fondi ivi stanziati;
- che nella suddetta Convenzione risulta imputato il seguente personale esterno, così come nominativamente indicato nel prospetto allegato;
- che i compensi pattuiti in relazione alla natura ed alla durata della prestazione, così come indicato nel prospetto riepilogativo di dettaglio del costo del lavoro, per ogni mese di riferimento, che si allega al presente atto e ne costituisce parte integrante, sono coerenti con le fasce di costo riconosciute dalla normativa nazionale e dalla Circolare del Ministero del Lavoro n. 40 del 7.12.2010;

#### DICHIARA

- 1) di aver corrisposto al **personale esterno**, di cui in premessa, i compensi dovuti in virtù della natura e della durata della prestazione resa;
- 2) di essere in regola con il versamento dei contributi previdenziali, assistenziali ed assicurativi, sia a carico dell'ente sia a carico del collaboratore, come richiesto dalla normativa nazionale per tale regime contrattuale, così come indicato/allegato al presente atto;
- 3) di essere in regola con il versamento degli oneri fiscali, sia a carico dell'ente sia a carico del collaboratore, come richiesto dalla normativa nazionale per tale regime contrattuale, così come indicato/allegato al presente atto;
- 4) che il compenso erogato complessivamente al collaboratore, ove lo stesso ricopra più incarichi, non è superiore ad euro 5.000,00 mensili al lordo di Irpef ed al netto dei contributi previdenziali obbligatoriamente a carico del dichiarante;
- 5) di aver predisposto il prospetto riepilogativo complessivo del costo del lavoro, distinto per singolo collaboratore e per ogni mese di riferimento, con indicazione del compenso corrisposto e degli oneri previdenziali, assistenziali, assicurativi e fiscali, come previsto dalla normativa nazionale per tale tipologia contrattuale.

Ai sensi dell'art. 38 D.P.R. n. 445 del 28 Dicembre 2000, si allega copia fotostatica di un documento d'identità, in corso di validità, del dichiarante.

Luogo e data.....

IL DICHIARANTE-RESPONSABILE  
DELLA CONVENZIONE PER.....



**PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEL COSTO DEL LAVORO**

COGNOME	
NOME	
CODICE FISCALE	
FORMA CONTRATTUALE	
ATTIVITA' PROGETTUALE	
MESE DI RIFERIMENTO	
<b>COMPENSO TOTALE CORRISPOSTO</b>	<b>IMPORTO IMPUTATO ALLA CONVENZIONE</b>
€ -	€ -



## Modulo n. 3

### RELAZIONE DELLE ATTIVITÀ

Convenzione MATTM-REGIONE ABRUZZO-ARTA del .....

SITO Bussi sul Tirino

Titolo del singolo intervento

Il/La sottoscritto/a..... nato/a a  
.....il..... residente  
a.....in Via.....n..... nella sua qualità di  
Responsabile per .....(di seguito ARTA) dell'attuazione della Convenzione  
stipulata tra il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, la Regione Abruzzo e l'ARTA in data  
.....- Sito Bussi sul Tirino, consapevole delle sanzioni penali, nel caso di dichiarazioni non veritiere, di  
formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. n. 445 del 28 Dicembre 2000

DICHIARA

Con riferimento al periodo ..... del 20...

- lo stato di avanzamento dell'attività relativa all'intervento..... rispetto al piano operativo approvato e al cronoprogramma è il seguente .....
- Il personale imputato (come da prospetto di cui all'Allegato 1 e/o 3 che costituisce parte integrante) ha svolto le attività progettuali nella percentuale dichiarata;
- le eventuali variazioni rispetto al Piano Finanziario;
- di aver proceduto ai seguenti affidamenti a soggetti terzi:.....

SI ALLEGANO:

- Elaborati tecnici e documentazione prevista dalla Convenzione.

Ai sensi dell'art. 38 D.P.R. n. 445 del 28 Dicembre 2000, si allega copia fotostatica di un documento d'identità, in corso di validità, del dichiarante.

Luogo e data.....

IL DICHIARANTE-RESPONSABILE  
DELLA CONVENZIONE PER .....



Allegato Tecnico

**PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE PUBBLICHE  
S.I.N. "BUSSI SUL TIRINO"**



## INDICE

<b>1.0</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>pag. 27</b>
<b>2.0</b>	<b>SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE</b>	<b>pag. 29</b>
2.1	<i>Dati di base del sistema e metodologie di trattamento</i>	<i>pag. 29</i>
2.2	<i>Descrizione del sistema proposto</i>	<i>pag. 30</i>
2.3	<i>Hardware</i>	<i>pag. 30</i>
2.4	<i>Software</i>	<i>pag. 31</i>
<b>3.0</b>	<b>MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE</b>	<b>pag. 32</b>
<b>4.0</b>	<b>CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEI CORSI D'ACQUA</b>	<b>pag. 42</b>
<b>5.0</b>	<b>AREA D'INDAGINE</b>	<b>pag. 44</b>
<b>6.0</b>	<b>PIANO DELLE INDAGINI</b>	<b>pag. 44</b>
6.1	<i>Sondaggi geognostici</i>	<i>pag. 46</i>
6.2	<i>Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo</i>	<i>pag. 47</i>
6.3	<i>Piezometri di monitoraggio della falda</i>	<i>pag. 48</i>
6.4	<i>Rilievo topografico</i>	<i>pag. 48</i>
6.5	<i>Transetti fluviali</i>	<i>pag. 49</i>
<b>7.0</b>	<b>PRELIEVO, CONSERVAZIONE E GESTIONE DEI CAMPIONI</b>	<b>pag. 51</b>
7.1	<i>Prelievo di campioni di suolo</i>	<i>pag. 51</i>
7.2	<i>Prelievo di campioni d'acqua</i>	<i>pag. 51</i>
7.3	<i>Rilievi e analisi di campo</i>	<i>pag. 52</i>
<b>8.0</b>	<b>ANALISI CHIMICHE</b>	<b>pag. 53</b>
8.1	<i>Analisi sui campioni di suolo/sottosuolo</i>	<i>pag. 53</i>
8.2	<i>Sedimenti fluviali</i>	<i>pag. 55</i>
8.3	<i>Analisi sui campioni d'acqua di falda e fluviale</i>	<i>pag. 57</i>
8.4	<i>Campioni di controllo</i>	<i>pag. 60</i>
8.5	<i>Analisi Granulometriche</i>	<i>pag. 60</i>
<b>9.0</b>	<b>RAPPRESENTAZIONE DELLO STATO SI CONTAMINAZIONE DEL SOTTOSUOLO</b>	<b>pag. 60</b>
<b>10.0</b>	<b>ELABORAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO</b>	<b>pag. 61</b>

## ALLEGATI

**Allegato 1:** *Individuazione del perimetro del S.I.N. di Bussi delle seguenti aree: Discarica in località Bussi stazione, Polo chimico industriale (aree interne ed esterne) nel comune di Bussi, Aree interessate dallo studio “Fenomeno di inquinamento del Campo pozzi Colle S. Angelo” alla scala 1:5000;*

**Allegato 2:** *Individuazione del perimetro del S.I.N. di Bussi delle seguenti aree: Area sito industriale dismesso Ex Montecatini, in località Piano d’Orta di Bolognano, Area invaso “Diga di Alanno, Area “Centrale presa ENEL 4° salto e Area “Centrale rilascio ENEL 4° salto alla scala 1:45.000 e 1:5.000;*

**Allegato 3:** *Individuazione dei punti d’indagine per la caratterizzazione delle aree pubbliche alla scala 1:5000 – rev.2;*

**Allegato 4:** *Individuazione dei punti d’indagine per la caratterizzazione delle aree pubbliche alla scala 1:45.000 e 1:5.000 – rev. 2.*

## 1.0 PREMESSA

Con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 172 del 24.07.2008 è stato istituito e perimetrato il sito di bonifica d'interesse nazionale (S.I.N.) in località Bussi sul Tirino.

L'individuazione delle aree da inserire nella perimetrazione è stata eseguita da A.R.T.A. secondo le indicazioni riportate nella nota della Regione Abruzzo Direzione Parchi Territorio Ambiente ed Energia Prot 18540/DN3/FC del 25.09.2007 acquisita agli atti con Prot. N. 20200 del 28.09.2007 e della Conferenza dei Servizi tenutasi il 18.03.2008 presso il Ministero dell'Ambiente.

In particolare sono state prese in considerazione:

- L'area occupata dalla c.d. "discarica dei veleni" in Loc. Bussi Stazione;
- L'area occupata dal polo chimico industriale ( aree interne ed esterne) nel Comune di Bussi;
- Porzione di territorio interessato dallo studio del fenomeno di inquinamento del Campo pozzi S. Angelo;
- Sito industriale dismesso ex Montecatini situato in loc. Piano d'Orta di Bolognano;
- Aree di sedimentazione in prossimità degli sbarramenti idroelettrici presenti sul fiume Pescara.

La cartografia in scala 1:5000 e 1:45000 (allegati 1 e 2) riporta la georeferenziazione delle aree sopra indicate e ricomprese nel S.I.N. di Bussi.

Il presente documento è stato richiesto ad A.R.T.A. ed ISPRA dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare durante la Conferenza dei Servizi Istruttoria del 14/12/2009 e attraverso il Decreto direttoriale concernente il provvedimento finale di adozione ex articolo 14 ter legge 7 agosto 1990 n.241, delle determinazioni conclusive della Conferenza dei Servizi Decisoria del 11.02.2010 in particolare il M.A.T.T.M. ha formulato ad A.R.T.A. ed ISPRA la seguente richiesta: *"presentazione di un idoneo Piano della caratterizzazione delle aree pubbliche con particolare riferimento a quelle interessate dalla presenza di sedimenti fluviali"*. Il piano ha preso in considerazione le integrazioni e/o modifiche emerse nella riunione del 24/05/2010 presso ISPRA a cui hanno partecipato il M.A.T.T.M., l'I.S.P.R.A. e l'A.R.T.A.

La caratterizzazione ambientale di un sito è identificabile con l'insieme delle attività che permettono di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.

La gestione del complesso processo di bonifica di un sito inquinato, in accordo con quanto recita il D.Lgs. 3 aprile 2006 , n. 152 e s.m.i., se prevede da un lato di sviluppare diverse fasi di lavoro

(quali ad esempio: raccolta sistematica di tutte le informazioni inerenti il sito, analisi investigativa e conoscitiva del sito, attività ingegneristica per la bonifica del sito, certificazione), dall'altra, concentra sull'intero arco del lavoro, un congruo numero di informazioni diversificate la cui razionale gestione è fondamentale per la buona riuscita dell'intervento di bonifica.

Quindi, allo scopo di rappresentare e gestire le informazioni, nell'ambito della realizzazione del Piano di Caratterizzazione si prevede la progettazione e realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) che, integrando e correlando informazioni spaziali (geometriche), le mutue relazioni tra queste (topologia) e gli attributi ad esse associate, metta a disposizione dell'utenza coinvolta un potente strumento di analisi e di lettura del territorio oggetto dell'intervento.

La valenza del S.I.T. dovrà essere quella di uno strumento del quale i soggetti interessati (Regione, Provincia, Comuni, Ministero, privati) potranno avvalersi per una visione unitaria del sito stesso tale da realizzare economie di progetto particolarmente significative per i propri compiti.



## 2.0 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) si pone i seguenti obiettivi:

- Facilitare la raccolta, gestione, elaborazione e restituzione dei dati già esistenti e di ulteriore acquisizione relativi all'ambiente su cui insiste e alle aree che potrebbero essere state influenzate dalle attività condotte;
- Realizzare uno strumento a supporto della verifica dello stato dei lavori, a partire dalla fase di caratterizzazione fino alla realizzazione della bonifica (compresi gli eventuali interventi di messa in sicurezza d'emergenza e/o di messa in sicurezza permanente, quest'ultima in alternativa alla fase di bonifica);
- Facilitare la raccolta, gestione ed elaborazione dei dati di monitoraggio per il sito inquinato in esame e per l'ambiente da questo influenzato.
- Supportare la valutazione dell'efficacia degli interventi al fine della validazione dell'avvenuta bonifica del sito.

### 2.1 *Dati di base del sistema e metodologie di trattamento*

Gli elementi che compongono l'insieme delle conoscenze raccolte e gestite dal S.I.T. sono:

- Descrizione generale del sito;
- Elementi territoriali (corsi d'acqua, popolazione, situazione produttiva etc.)
- Mappatura degli impianti e delle reti tecnologiche presenti;
- Localizzazione delle sorgenti potenziali di contaminazione, quali ad esempio:
  - Discariche;
  - Cumuli di rifiuti;
- Sostanze inquinanti:
  - Concentrazione nel suolo e nel sottosuolo;
  - Concentrazione nelle acque superficiali e sotterranee;
- Qualità chimica e biologica delle matrici ambientali:
  - Derivanti da analisi pregresse;
  - Derivanti dal Piano di Caratterizzazione;
  - Derivanti dai controlli successivi agli interventi;

- Raccolta dei documenti rilevanti relativi al sito preesistenti all'intervento;
- Interventi realizzati di bonifica, o in alternativa, di messa in sicurezza permanente;

## 2.2 Descrizione del sistema proposto

Le funzioni che il S.I.T. intende mettere a disposizione dell'utenza sono:

- Validazione ed archiviazione dei dati esistenti e derivanti dall'attività di caratterizzazione, bonifica e monitoraggio:
  - Dati cartografici (topografia, geologia, stratigrafia, impiantistica, etc.); idrologici; meteo-climatici;
  - Sondaggi, pozzi e piezometri (logs stratigrafici, caratteristiche tecniche etc);
  - Caratteristiche idrogeologiche (modello di circolazione idrico sotterraneo);
  - Qualità delle acque sotterranee;
  - Acque superficiali, (analisi chimiche complete degli attributi descrittivi);
  - Suolo e sottosuolo (analisi chimiche complete degli attributi descrittivi);
  - Rifiuti (analisi chimiche complete degli attributi descrittivi);
- Identificazione delle matrici contaminate e mappatura della contaminazione (definizione geometrica, quantitativa e qualitativa, diffusione etc.);
- Individuazione delle aree omogenee di intervento;
- Predisposizione di reti di monitoraggio, di piani di controllo e gestione delle stesse;
- Individuazione di aree e problematiche per cui non sono disponibili sufficienti informazioni e progettazione di conseguenti indagini integrative;
- Supporto alla progettazione degli interventi di bonifica e/o messa in sicurezza permanente;
- Controllo e valutazione degli effetti degli interventi di bonifica.

## 2.3 Hardware

Verrà identificato l'hardware più idoneo al sistema, in ottemperanza agli standard utilizzati presso l'utenza.

La piattaforma base su cui sviluppare il sistema vedrà l'utilizzo di un sistema Client/Server per l'alimentazione e gestione del sistema, inserito opportunamente in una LAN.



## 2.4 Software

Verrà identificato il software più idoneo al sistema rispettando gli standard utilizzati presso l'utenza.

In generale il software dei sistemi coinvolti avrà le seguenti caratteristiche:

- Sistema operativo
- Data base DBMS di tipo Oracle o SqlServer;
- Software per lo sviluppo dell'applicazione per il Client/Server (Programmazione ad oggetti);
- GIS (Geographical Information System);
- Modelli.

### 3.0 MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Il perimetro del S.I.N. di Bussi comprende le seguenti aree:

- L'area occupata dalla c.d. “discarica dei veleni” in Loc. Bussi Stazione;
- L'area occupata dal polo chimico industriale ( aree interne ed esterne) nel Comune di Bussi;
- Porzione di territorio interessato dallo studio del fenomeno di inquinamento del Campo pozzi S. Angelo;
- Sito industriale dismesso ex Montecatini situato in loc. Piano d'Orta di Bolognano;
- Aree di sedimentazione in prossimità degli sbarramenti idroelettrici presenti sul fiume Pescara.

Di seguito viene riportata una breve descrizione delle fenomenologie di contaminazione che hanno interessato le singole aree.

- *Sito industriale stabilimento Solvay Solexis di Bussi sul Tirino*

Documentazione esaminata:

1. *Risultati dell'integrazione del Piano di caratterizzazione del sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE) – Vol ¼ Testo e tavole – ENSR Italia s.r.l. – Novembre 2004 – Doc. n. R.5/06124015.*
2. *Modalità esecutive e risultati delle indagini integrative . Stabilimento di Bussi sul Tirino (PE) – Rapporto finale preparato per Solvay Solexis S.p.a. – ENVIRON – n.82-404 Ottobre 2006.*

Lo stabilimento si sviluppa lungo l'asse del Fiume Tirino occupando, in destra idrografica, una superficie di 154.000 m<sup>2</sup> e in sinistra idrografica una superficie di 37.000 m<sup>2</sup>. Complessivamente il sito Industriale occupa una superficie di 191.000 m<sup>2</sup>.

- Nella Tabella 1 sono indicati i parametri rilevati nei terreni che hanno superato le concentrazioni soglia di contaminazione (Tab. 1 all. 5 al titolo V parte quarta del DLgs 152/06 e s.m.i.).
- Nella Tabella 2 sono indicati i parametri rilevati nelle acque sotterranee che hanno superato le concentrazioni soglia di contaminazione (Tab. 2 all. 5 al titolo V parte quarta del DLgs 152/06 e s.m.i.).

Nel documento riportato al Punto 2 si confermano i superamenti per i parametri riscontrati in precedenza, con l'aggiunta dei parametri Alluminio, non normato nel D.Lgs 152/06, riscontrato in quantità elevate nelle “terre rosse”, e Boro, trovato in concentrazioni elevate nelle acque di falda.

Tutta l'area del sito industriale è stata sottoposta ad attività di messa in sicurezza, per quanto riguarda le acque sotterranee, con sistema di trattamento delle acque Pump & Treat, secondo i rapporti ENVIRON n.ri 82-220 settembre 2005, 82-367 e 82-404 marzo 2007, 83-056 settembre 2007.

Parametri	Limite DLgs 152/06
Mercurio	5
Piombo	1000
Arsenico	50
Zinco	1500
Idrocarburi pesanti	750
Idrocarburi leggeri	250
Benzene	2
Toluene	50
Xilene	50
Sommatoria aromatici	100
Diclorometano	5
Cloroformio	5
Cloruro di Vinile	0,1
1,2 Dicloroetano	5
1,1 Dicloroetilene	1
1,1,2 Tricloroetano	15
Tricloroetilene	10
1,1,2,2 Tetracloroetano	10
Tetracloroetilene	20
1,2 Dicloroetilene	15
1,2 Dibromoetano	0,1
Bromodicloroetano	10

**Tabella 1 Aree interne stabilimento Solvay - Superamento limiti nei terreni**

Parametri	Limite DLgs 152/06
Mercurio	1
Piombo	10
Arsenico	10
Cromo totale	50
Cromo esavalente	5
Nichel	20
Idrocarburi n-esano	350
Benzene	1
Clorometano	1.5
Esaclorobutadiene	0.15
Cloroformio	0.15
Cloruro di Vinile	0.5
1,2 Dicloroetano	3
1,1 Dicloroetilene	0.05
1,2 Dicloropropano	0.15
1,1,2 Tricloroetano	0.2
Tricloroetilene	1.5
1,1,2,2 Tetracloroetano	0.05
Tetracloroetilene	1.1
Sommatoria Organoalogenati	10
1,2 Dicloroetilene	60
1,2 Dibromoetano	0.001
Bromodicloroetano	0.17
Bromoformio	0.3
Dibromocloroetano	0.13

**Tabella 2 Aree interne stabilimento Solvay - Superamento limiti nelle acque sotterranee**

- *Aree esterne allo stabilimento Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE)*

Documentazione esaminata

1. Risultati delle indagini ambientali condotte sulle aree esterne allo stabilimento Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE) – Vol 1-4 – ENSR Italia s.r.l. – Maggio 2004.  
Doc n R.3/06124008

Superficie circa 660.000 m<sup>2</sup>. Le aree sono state oggetto di Indagini ambientali e attualmente sono sottoposte a sequestro da parte dell’Autorità Giudiziaria, fatta eccezione per alcune particelle localizzate nella parte Nord dell’Area poiché oggetto di cessione dalla Solvay Solexis al Comune di Bussi. Tali aree, risultate non contaminate, secondo le indagini della ENSR, sono attualmente sottoposte a verifica ed accertamenti analitici da parte dell’ARTA.

- Nella Tabella 3 sono indicati i parametri rilevati nei terreni che hanno superato le concentrazioni soglia di contaminazione (Tab. 1 all. 5 al titolo V parte quarta del DLgs 152/06 e s.m.i.).
- Nella Tabella 4 sono indicati i parametri rilevati nelle acque sotterranee che hanno superato le concentrazioni soglia di contaminazione (Tab. 2 all. 5 al titolo V parte quarta del DLgs 152/06 e s.m.i.).

Parametri	Limite DLgs 152/06
Mercurio	5
Piombo	1000
Arsenico	50
Cromo esavalente	1500
Rame	600
Zinco	1500
Idrocarburi pesanti	750
Idrocarburi leggeri	250
Tetracloroetilene	20

**Tabella 3 Aree esterne stabilimento Solvay - Superamento limiti nei terreni**

Parametri	Limite DLgs 152/06
Mercurio	1
Piombo	10
Nichel	20
Cromo esavalente	5
Boro	1000
Clorometano	1.5
Cloroformio	0.15
Cloruro di vinile	0.5
1,2 Dicloroetano	3
1,1 Dicloroetilene	0.05
1,2 Dicloropropano	0.15
1,1,2 Tricloroetano	0.2
1,2,3 Tricloropropano	0.01
1,1,2,2 Tetracloroetano	0.05
Esaclorobutadiene	0.15
Tricloroetilene	1.5
Tetracloroetilene	1.1
Sommatoria Organoclorurati	10
1,2 Dicloroetilene	60



#### **Tabella 4 Aree esterne stabilimento Solvay - Superamento limiti acque sotterranee**

- *Area ex stabilimento Montedison (altre ditte)*

Superficie 34.000 m<sup>2</sup>. L'area viene inserita nella perimetrazione in quanto appartenente alla ex Montedison e quindi interessata dalle attività lavorative che hanno prodotto le contaminazioni riscontrate nelle aree a monte. I controlli analitici effettuati nel piezometro installato nell'area hanno evidenziato una contaminazione da metalli, quali Manganese e Piombo, e da solventi clorurati, in particolare Cloruro di Vinile.

- *Area Discarica abusiva nei pressi della stazione di Bussi sul Tirino.*

Superficie discarica: 33.000 m<sup>2</sup>; area circostante compresa tra la stazione ferroviaria e la S.S. n°5: 87.000 m<sup>2</sup>. L'area della discarica, attualmente sotto sequestro da parte della Procura della Repubblica di Pescara, è stata oggetto di indagini ambientali condotte dal Corpo Forestale dello Stato di Pescara. Lungo il suo perimetro sono stati installati n.5 piezometri. Dai controlli eseguiti dall'ARTA, autorizzati dalla Procura della Repubblica di Pescara, è risultata una contaminazione da composti organici alogenati ed in particolare dalle seguenti sostanze:

1,2-Dicloroetilene, Tetracloroetilene, 1,1,1,2-Tetracloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Esacloroetano, 1,1,2,2- Tetracloroetano.

- *Area stazione Ferroviaria:*

Superficie 33.000 m<sup>2</sup>. Il sito viene considerato potenzialmente contaminato in quanto potrebbe essere stato interessato dal rilascio o versamenti accidentali di sostanze pericolose durante le movimentazioni merci destinate alla Montedison. Nell'area non sono presenti punti di controllo.

- *Area interessata dal Progetto "Attività di indagine ambientale sulle acque del Campo Pozzi Colle Sant'Angelo Di Castiglione a Casauria e Tocco da Casauria (PE).*

Documentazione esaminata:

- *Prosecuzione dell'attività di indagine ambientale sulle acque del campo pozzi "Colle Sant'Angelo" di Castiglione a Casauria e Tocco da Casauria (PE). Convenzione Regione Abruzzo/ARTA del 24.08.06.*

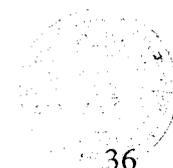
Lo studio è stato realizzato per approfondire le conoscenze geologiche e idrogeologiche nell'area compresa fra la confluenza Tirino-Pescara e il campo pozzi "Colle S. Angelo". Per il raggiungimento dello scopo sono state messe in atto le seguenti attività :

- Esecuzione di n° 11 sondaggi geognostici a carotaggio continuo ubicati nel fondo valle del Fiume Pescara nel tratto compreso tra la Stazione di Bussi e il Campo Pozzi “Colle S. Angelo”;

<b>Data</b>	<b>N° Sondaggio</b>	<b>Profondità (m)</b>	<b>Ubicazione</b>
21.02.07	A1	10,00	Sinistra idrografica del fiume Pescara
21.02.07	A2	20,60	Sinistra idrografica del fiume Pescara
23.05.07	A5	20,00	Sinistra idrografica del fiume Pescara
23.02.07	C1	20,00	Destra idrografica del fiume Pescara
22.05.07	B1	18,00	Destra idrografica del fiume Pescara
21.05.07	A3	25,00	Destra idrografica del fiume Pescara
22.02.07	B2	20,00	Destra idrografica del fiume Pescara
27.02.07	A4	10,00	Destra idrografica del fiume Pescara
24.05.07	B5	14,00	Destra idrografica del fiume Pescara
28.02.07	B3	20,00	Destra idrografica del fiume Pescara
25-05.07	C2	13,70	Destra idrografica del fiume Pescara

**Tabella 5- Caratteristiche dei sondaggi geognostici realizzati (l'ubicazione è riportata in Allegato 3)**

<b>N° Sondaggio</b>	<b>Coord WGS84 N</b>	<b>Coord WGS84 E</b>
A1	42° 11' 31,76"N	13° 51' 52,69"E
A2	42° 11' 46,22"N	13° 51' 01,97"E
A5	42° 11' 51,23"N	13° 51' 19,87"E
C1	42° 11' 47,29"N	13° 51' 24,14"E
B1	42° 11' 45,64"N	13° 51' 31,73"E



A3	42° 11' 45,98"N	13° 51' 44,14"E
B2	42° 11' 47,04"N	13° 51' 50,41"E
A4	42° 11' 53,30"N	13° 51' 59,08"E
B5	42° 11' 53,39"N	13° 52' 14,80"E
B3	42° 11' 55,26"N	13° 52' 27,31"E
C2	42° 12' 03,32"N	13° 53' 02,44"E

**Tabella 6 – Coordinate geografiche dei sondaggio geognostici**

- Installazione, nei fori di sondaggio, di n. 11 piezometri a tubo aperto;

N° Sondaggio	Piezometro	Fenestratura	Altezza Bocca Pozzo (metri)	Quota (metri s.l.m.)
A1	Tubo aperto	Da 3,0 a 10,0 m	0,20	238,81
A2	Tubo aperto	Da 3,0 a 20,6 m	0,20	239,35
A5	Tubo aperto	Da 3,0 a 20,0 m	0,20	238,92
C1	Tubo aperto	Da 2,0 a 17,5 m	0,27	234,25
B1	Tubo aperto	Da 3,0 a 18,0 m	0,24	233,83
A3	Tubo aperto	Da 3,0 a 25,0 m	0,28	233,17
B2	Tubo aperto	Da 2,0 a 18,0 m	0,30	232,40
A4	Tubo aperto	Da 3,0 a 10,0 m	0,30	229,75
B5	Tubo aperto	Da 3,0 a 14,0 m	0,20	222,84
B3	Tubo aperto	Da 3,0 a 18,0 m	0,14	215,50



C2	Tubo aperto	Da 3,0 a 13,7 m	0,26	209,46
----	-------------	--------------------	------	--------

**Tabella 7 Caratteristiche piezometri (NB Il piezometro B1 è andato distrutto e pertanto non è più utilizzabile).**

- monitoraggio del livello idrico e analisi chimico-fisiche su un totale di n. 23 punti d'acqua presenti nel tratto compreso tra la confluenza Tirino-Pescara e il Campo pozzi "Colle S. Angelo" (n. 11 punti d'acqua A.R.T.A. e n. 12 piezometri o pozzi preesistenti di proprietà Solvay Solexis, A.C.A. , Privati).

Il fondovalle del fiume Pescara, nella parte oggetto di studio (Stazione di Bussi – Campo Pozzi Colle Sant'Angelo) ha una lunghezza longitudinale di circa 3 Km ed una larghezza media di circa 150-200 m, ed è caratterizzato dalla presenza dei seguenti complessi litologici: Calcari; Marne; Detrito calcareo; Ghiaie e sabbie; Limi, Limi sabbiosi, Limi argillosi; Travertino.

La presenza di livelli o lenti a diversa granulometria e con variazioni di spessore ed eteropie laterali rendono l'acquifero non omogeneo. Dalle sezioni lito-stratigrafiche eseguite si evince una continuità spaziale dei materiali aventi un grado di permeabilità relativo medio e alto.

Le analisi chimiche eseguite sui terreni prelevati nel corso dei sondaggi non hanno evidenziato contaminazione. Le analisi eseguite sulle acque hanno invece evidenziato il superamento delle Concentrazioni soglia di contaminazione (D.Lgs 152/06) per le sostanze elencate in tab 8.

Parametri	Limite D.Lgs. 152/06 µg/Kg
Ferro	200
Piombo	10
Manganese	50
Benzene	1
Triclorometano	0.15
Tetracloruro di carbonio	
Tricloroetilene	1.5
Esaclorobutadiene	0.15
1,1 Dicloroetilene	0.05
Cloruro di Vinile	0.5
1,2 Dicloroetilene	60
1,1,2,2 tetracloroetano	0,05

**Tabella 8 - Area Progetto Campo pozzi "Colle Sant'Angelo" - Superamenti nelle acque sotterranee**



A valle dell'area del campo pozzi non è stato possibile installare ulteriori punti di controllo in quanto le condizioni geomorfologiche del corso d'acqua non lo consentono; infatti il fiume scorre profondamente incassato nei travertini con profondità variabili tra 10 e 40 m.

- ***Il campo pozzi "Colle S. Angelo"***

Il campo pozzi "Colle S. Angelo" è collocato nei territori comunali di Castiglione a Casauria e Tocco da Casauria in corrispondenza delle Gole di Popoli. Il campo pozzi è stato realizzato a partire dai primi anni '80 e viene da allora gestito dall'azienda acquedottistica A.C.A.

Le acque captate venivano fino ad alcuni anni fa miscelate all'adduttrice proveniente dalla sorgente Giardino posta nel territorio del comune di Popoli andando ad alimentare le utenze dell'intera Val Pescara. I pozzi presenti, posti a pochissima distanza dal fiume Pescara (da 5 a 10 metri circa), sono complessivamente 8 e risultano distribuiti in sinistra idrografica del fiume Pescara (5) e in destra idrografica (3).

In questa area la stratigrafia del sottosuolo è stata ricostruita in base ai sondaggi ed ai dati di perforazione dei pozzi realizzati per l'estrazione di acqua. Le stratigrafie reperite dall'archivio Azienda Consortile Acquedottistica (A.C.A.) sono 3. La prima, eseguita dalla Ditta Geobeton, è stata realizzata in corrispondenza del pozzo n° 8 ubicato in sinistra idrografica del fiume Pescara. La seconda stratigrafia, relativa ad un sondaggio ubicato in sinistra idrografica del Fiume Pescara nell'area del campo pozzi è stata eseguita dalla Ditta Matricardi. La terza è stata eseguita in un area non meglio precisata dello stesso campo pozzi (A.C.A.).

Il sondaggio eseguito dalla Ditta Geobeton in data 04/05/90 evidenzia la presenza, dall'alto verso il basso, di:

- detrito calcareo con trovanti sparsi fino alla profondità di 28 metri dal piano di campagna;
- pietrisco e detrito calcareo fino a 31 metri dal piano di campagna, per uno spessore di 3 metri;
- marna grigia stratificata fino a fondo foro, posto a 43 m dal piano di campagna, per uno spessore di 12 m.

Lo schema di condizionamento del pozzo n° 8 è costituito da tubo cieco del diametro di 457 mm per i primi 15 metri dal piano di campagna, tubo filtro del diametro di 457 mm da 15 a 29,20 metri e tubo cieco del diametro di 457 mm fino a fondo foro (43 metri). L'intercapedine compresa tra la perforazione (D = 609 mm) ed il tubo è stata riempita con cemento fino a 10 m dal piano di campagna e da ghiaietto di diametro di 10 mm fino a fondo foro.

Il sondaggio eseguito dalla Ditta Matricardi nel Maggio 1982, evidenzia notevoli analogie con la stratigrafia precedente. Infatti si riscontra la presenza dei seguenti materiali:

- detrito di falda ad elementi calcarei biancastri di media pezzatura (da 5 a 10 cm) con trovanti nella parte alta, fino alla profondità di 14 metri dal piano di campagna;

- detrito calcareo biancastro ad elementi più grossolani da 14 a 16 m dal piano di campagna (spessore 2 m);
- detrito calcareo di piccola granulometria da 16 a 19,50 metri dal piano di campagna (spessore 3,5 m);
- detrito calcareo di media granulometria con poco limo disperso da 19,50 a 28 metri dal piano di campagna (spessore 8,5 m);
- calcare di colore biancastro molto fratturato da 28 a 33 metri dal piano di campagna (spessore 5 metri);
- marna argillosa stratificata di colore grigio con alternanze più o meno argillose, fino a fondo foro, posto a 78,5 metri dal piano di campagna (spessore investigato 43.5 metri)

La perforazione del pozzo è stata effettuata con il metodo a percussione, con un diametro pari a 550 mm fino a 38 metri dal piano di campagna e con diametro pari a 420 mm fino a fondo foro.

Lo schema di condizionamento è caratterizzato dalla presenza di tubo cieco del diametro di 400 mm per i primi 10 metri dal piano di campagna, tubo filtro del diametro di 400 mm da 10 a 33 metri e di nuovo tubo cieco del diametro di 400 mm fino a fondo foro. L'intercapedine compresa tra la perforazione ed il tubo è stata riempita con cemento fino a 10 metri dal piano di campagna e da materiale drenante fino a 35 m; seguono inerti fino a fondo foro.

Il sondaggio A.C.A., la cui ubicazione non è nota, evidenzia la presenza dei seguenti materiali:

- terreno di riporto, fino alla profondità di 4,5 metri dal piano di campagna (p.c.);
- ciottoli poligenici di grossi dimensioni da 4,5 a 6 m dal p.c. (spessore 1,5 m.);
- ciottoli poligenici di dimensioni variabili da 6 a 9,80 m dal p.c. (spessore 3,8 m.);
- limo torboso con nuclei e livelli di sabbia da 9,80 a 16 m dal p.c. (spessore 6,2 m.);
- detrito con livelli conglomeratici da 16 a 17,2 m dal p.c. (spessore 1,2 m.);
- limo argilloso da 17,2 a 18 m dal p.c. (spessore 0,8m);
- detrito con lenti di conglomerato fessurato in acqua da 18 a 38 m dal p.c. (spessore 20 m.);
- limo argilloso grigio da 38 m a 40 m dal p.c. (spessore 2 m.);
- calcare da 40 m fino a fondo foro, posto a 52 m dal p.c. (spessore investigato 12 m.)

I pozzi di emungimento hanno invece uno schema di completamento che presenta delle sostanziali differenze rispetto a quelli precedentemente descritti. Le profondità dei pozzi sono comprese tra 52 e 65 metri. Il diametro della perforazione è pari a 700 mm fino a 42-44 metri dal p.c. e 620 mm fino a fondo foro. Il condizionamento è stato realizzato con tubo cieco del diametro di 500 mm per i primi 32-45 metri dal p.c. e tubo finestrato da 500 mm per i successivi 19-20 metri e sino a fondo foro. L'intercapedine compresa tra la perforazione ed il tubo è stata riempita con cemento fino a 18-21 m dal p.c.

- *Sito industriale dismesso ex Montecatini situato in loc. Piano d'Orta di Bolognano*

Tale sito risulta sequestrato dall'Autorità Giudiziaria per contaminazione delle matrici acqua e suolo da metalli. In particolare i terreni sono fortemente inquinati da Arsenico, Rame, Piombo, Mercurio e Selenio. Per tali parametri i valori riscontrati superano le CSC (tab.1 All.5, Titolo V, Parte IV al D.Lgs.152/06) di decine o centinaia, o in alcuni casi, migliaia di volte. Le acque sotterranee sono contaminate da Arsenico, con valori che superano migliaia di volte i valori di CSC. Il Dipartimento ARTA di Pescara ha eseguito controlli analitici, su campioni prelevati dal Corpo Forestale dello Stato, i cui risultati sono tutt'ora sotto segreto istruttorio.

- *Aree di sedimentazione in prossimità degli sbarramenti idroelettrici presenti sul fiume Pescara.*

Facendo seguito alla richiesta del Ministero dell'Ambiente, espressa nella conferenza dei servizi del 18/03/2008, vengono inserite nella proposta di perimetrazione del nuovo sito di interesse nazionale ubicato sul territorio del bacino del fiume Pescara le seguenti aree:

1) *Area a monte sbarramento Enel – Presa I° Salto –*

Lo sbarramento Enel – Presa I° Salto - è ubicato immediatamente a valle della confluenza tra i fiumi Tirino e Pescara. Tale area è già compresa nella perimetrazione precedentemente proposta (vedi Tavola 1). Attualmente l'ARTA non possiede dati relativi alla caratterizzazione di sedimenti intrappolati dallo sbarramento.

2) *Invaso della Diga di Alanno – Presa III° Salto -*

L'invaso di Alanno rappresenta il primo sbarramento artificiale a valle delle zone descritte in precedenza. E' asservito all'Enel per la produzione di energia elettrica. Lo sbarramento intercetta, da lungo tempo, i sedimenti più fini del fiume Pescara; attualmente l'ARTA non possiede dati relativi alla caratterizzazione di tali sedimenti.

3) *Area a monte sbarramento Enel – Presa IV° Salto -*

Lo sbarramento Enel – Presa IV° Salto – è ubicato nei territori comunali di Rosciano e Manoppello ed è asservito all'Enel per la produzione di energia elettrica. Lo sbarramento, rappresenta l'ultima area in cui i sedimenti del fiume Pescara possono essere intercettati. Attualmente l'ARTA non possiede dati relativi alla caratterizzazione di tali sedimenti.

4) *Area a valle rilascio Enel - IV° Salto -*

In tale zona, ubicata nel comune di Chieti, vengono rilasciate definitivamente le acque utilizzate per scopi idroelettrici lungo l'asta fluviale. Alla confluenza tra il corso naturale del fiume e il canale di rilascio si forma una limitata area che, per effetto della diminuzione dell'energia fluviale, è interessata dalla possibile sedimentazione del materiale più fine. Attualmente l'ARTA non possiede

dati relativi alla caratterizzazione di tali sedimenti.

#### **4.0 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE DEI CORSI D'ACQUA**

I corsi d'acqua posti all'interno del S.I.N. di Bussi sono compresi nella porzione terminale del bacino idrografico del fiume Aterno-Pescara. In particolare i tratti fluviali coinvolti sono rappresentati dal:

- Fiume Tirino nel tratto a valle dell'abitato di Bussi sul Tirino e sino alla confluenza con il fiume Pescara;
- Fiume Pescara nel tratto compreso tra la stazione ferroviaria di Bussi officine e il campo pozzo "Colle S. Angelo" nelle Gole di Popoli;
- Fiume Pescara nel tratto compreso tra la confluenza con il fiume Orta e la Diga Enel di Alanno;
- Fiume Orta nel tratto che attraversa la località Piano D'Orta di Bolognano e sino alla confluenza con il fiume Pescara;
- Fiume Pescara in prossimità dello sbarramento Enel presa IV° Salto;
- Fiume Pescara in prossimità del rilascio Enel IV° Salto;

Gli alvei dei corsi d'acqua sono generalmente impostati su depositi alluvionali e soltanto in pochi casi incidono il substrato terrigeno (fiume Tirino a valle dell'abitato di Bussi) o lacustre limoso travertinoso (fiume Pescara nelle Gole di Popoli). L'alveo dei fiumi Pescara, Tirino e Orta assumono configurazioni differenti nell'area S.I.N. In particolare il fiume Tirino è incassato nei depositi terrigeni e alluvionali così come il fiume Pescara nei depositi travertinosi e alluvionali all'interno delle Gole di Popoli. Nelle aree più a valle il fiume Pescara e il fiume Orta assumono forma anastomizzata o meandriforme.

L'aspetto degli alvei fluviali è stato comunque modificato enormemente dalle opere antropiche realizzate su di essi. Infatti sono presenti prelievi sul fiume Tirino per uso industriale e sui fiumi Pescara e Orta per uso idroelettrico che hanno causato una forte diminuzione delle portate fluviali.

In particolare sono presenti all'interno del S.I.N. di Bussi luoghi di prelievo e rilascio delle acque fluviali quali:

- sorgenti del Basso Tirino (prelievo per uso industriale operato da Solvay Solexis S.P.A.);
- fiume Tirino all'interno dello stabilimento Solvay (rilascio acque per uso industriale operato da Solvay Solexis S.P.A.);
- fiume Pescara subito a monte confluenza con il fiume Tirino (rilascio acque Collettore n.10 per uso industriale operato da Solvay Solexis S.P.A.);
- fiume Pescara subito a valle confluenza con il fiume Tirino (presa acque I° Salto per uso idroelettrico operato da Enel S.P.A.);

- fiume Pescara in prossimità del Campo pozzi “Colle S. Angelo” (rilascio acque I° Salto/presa acque II° Salto per uso idroelettrico operato da Enel S.P.A.);
- fiume Pescara alla Diga di Alanno (rilascio acque II° Salto/presa acque III° Salto per uso idroelettrico operato da Enel S.P.A.). Vengono restituiti nella Diga anche le acque prelevate sul fiume Orta a monte dell’area perimetrata nel S.I.N.;
- fiume Pescara a sbarramento Manoppello (rilascio acque III° Salto/presa acque IV° Salto per uso idroelettrico operato da Enel S.P.A.);
- fiume Pescara a s. Martino di Chieti (rilascio acque IV° Salto operato da Enel S.P.A.).

Per quanto riguarda le portate fluviali dei corsi d’acqua, queste vengono misurate dal Servizio Idrografico e Mareografico di Pescara. Le stazioni di monitoraggio d’interesse sono le seguenti:

- fiume Pescara a Maraone (misuratore posto nel comune di Popoli all’ingresso delle Gole di Popoli poco a monte del perimetro S.I.N. di Bussi);
- fiume Tirino a Madonnina (misuratore posto subito prima della confluenza con il fiume Pescara);
- fiume Pescara a S. Teresa (misuratore posto nel comune di Spoltore a pochi chilometri dalla foce e a valle dell’area S.I.N. di Bussi).

Le portate medie misurate nelle stazioni dell’idrografico sono riassunte nella tabella 9.

<b>STAZIONI IDROMETRICHE</b>	<b>Quota Metri s.l.m.</b>	<b>Portata Mc/sec</b>	<b>Periodo di riferimento</b>
Pescara a Maraone	240	22.8	1972-1990
Tirino a Madonnina	317	7.9	1951-1990
Pescara a S. Teresa	4.5	49.5	1951-1990

**Tabella 9 – Portate misurate sul fiume Pescara e Tirino – Dati del Servizio Idrografico e Mareografico di Pescara.**

Le portate fluviali subiscono delle drastiche riduzioni (70-100 % in media) in corrispondenza dei tratti fluviali posti a valle delle opere di presa sopra descritte (es. Fiume Tirino a valle delle opere di Presa Solvay direttamente alla sorgente Basso Tirino e fiume Pescara nelle Gole di Popoli) e dei repentini aumenti (tornando a valori della tabella 9) in corrispondenza delle opere di rilascio (Rilasci Solvay sul Fiume Tirino, Invaso di Alanno e Rilascio III e IV° Salto Enel sul fiume Pescara). Si segnala inoltre che il Fiume Tirino prima della confluenza col Pescara riceve il contributo di portata pari a 6 m<sup>3</sup>/s della sorgente “Basso Tirino” captata per scopi industriali dalla

Solvay Solexis e successivamente rilasciata a valle. Parte dell'acqua del fiume Tirino viene rilasciata nel fiume Pescara a mezzo del collettore 10 dell'impianto industriale.

## 5.0 AREA D'INDAGINE

Le zone da sottoporre ad indagine di caratterizzazione ambientale sono le aree pubbliche individuate negli allegati 3 e 4 e costituite da:

- 1) Aree pubbliche esterne all'ex stabilimento Montedison Bussi sul Tirino (parte della zona viola in allegato 3);
- 2) Aree pubbliche comprese tra la confluenza dei fiumi Tirino e Pescara e il Campo pozzi "Colle S. Angelo" (zona verde in allegato 3);
- 3) Aree pubbliche dell'invaso "Diga di Alanno" (parte della zona verde chiaro in allegato 4);
- 4) Aree pubbliche "Centrale presa Enel 4° Salto" (parte della zona celeste in allegato 4);
- 5) Aree pubbliche "Centrale rilascio Enel 4° Salto" (parte della zona gialla in allegato 4).

I comuni nelle Provincie di Pescara e Chieti interessati dalle indagini sono: Bussi sul Tirino, Popoli, Tocco da Casauria, Castiglione a Casauria, Bolognano, Torre de Passeri, Alanno, Scafa, Manoppello, Rosciano e Chieti.

Non rientrano nella presente caratterizzazione le aree private occupate dal polo chimico industriale (aree interne e parte delle aree esterne) nel Comune di Bussi, il Sito industriale dismesso ex Montecatini situato in loc. Piano d'Orta di Bolognano, l'area occupata dalla c.d. "discarica dei veleni" in Loc. Bussi Stazione, l'area occupata dalla Stazione ferroviaria di Bussi e le aree di proprietà Enel in corrispondenza della "Diga di Alanno", della "Centrale presa Enel 4° Salto" e della "Centrale rilascio Enel 4° Salto".

## 6.0 PIANO DELLE INDAGINI

Gli obiettivi delle indagini previste nel seguente piano sono:

- verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee; definire il grado, l'estensione volumetrica dell'inquinamento; delimitare il volume delle aree di interrimento di rifiuti;
- individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti verso i potenziali ricettori;
- ricostruire le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale definitivo del sito;



- ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio sito specifica;
- individuare i possibili ricettori.

Le attività consistono nell'esecuzione di:

- sondaggi geognostici spinti sino alla profondità di 5 metri (insaturo) e analisi chimiche su campioni di terreno prelevati in punti individuati all'interno di aree 50 x 50 (in prossimità della Discarica abusiva nei pressi della stazione di Bussi sul Tirino) e 100 x 100 metri nell'aree pubbliche rimanenti sino al Campo pozzi "Colle S. Angelo" (zona verde in allegato 3). Si precisa che solo entro alcune maglie verranno realizzati più sondaggi geognostici a diversa profondità al fine di installare piezometri per il monitoraggio delle falde superficiali e profonde (vedi allegato 3). In particolare verranno realizzati n. 1 piezometro cluster a valle della discarica di Bussi Stazione (profondità di 20 ,30 e 40 metri) e si provvederà al completamento in configurazione cluster, con l'installazione nelle adiacenze di alcuni dei punti d'acqua preesistenti (A2, B2, B3 e C2) di ulteriori due piezometri a profondità crescente (30 e 40 metri).

Verranno realizzati inoltre n. 2 cluster di sondaggi geognostici di "bianco" ubicati sulla pianura del fiume Pescara e su quella del fiume Tirino a monte dell'area S.I.N. perimetrata. Tali sondaggi allestiti a piezometro verranno spinti a varie profondità (20 , 30 e 40 metri) al fine di valutare l'estensione verticale della eventuale contaminazione, approfondire le conoscenze idrogeologiche e verificare eventuali apporti contaminanti provenienti dall'esterno.

Si provvederà inoltre al ripristino del piezometro B1 andato distrutto nel corso del tempo e pertanto non più utilizzabile.

- prelievo e analisi chimiche su campioni di sedimenti e acque fluviali in transetti con passo di circa 200 metri lungo l'asta dei fiumi Tirino (parte della zona viola in allegato 3), Pescara (zona verde in allegato 3, zona verde chiaro, celeste e giallo in allegato 4) e Orta (zona verde chiaro in allegato 4).

Verranno realizzati n° 98 sondaggi geognostici a carotaggio continuo nell'aree pubbliche comprese tra la confluenza dei fiumi Tirino e Pescara e il Campo pozzi "Colle S. Angelo" di cui n° 18 allestiti a piezometro.

**A seguito della proposta di caratterizzazione delle aree dell'invaso "Diga di Alanno" da parte dell'Enel (nota Enel-EGP-1C/10/2011-0020346) e del successivo chiarimento sulle competenze relative ai sondaggi da realizzare nell'invaso (nota di richiesta chiarimenti del MATTM prot. n° 25982/TRI/VII del 13.09.2012 e nota di risposta ARTA prot. n° 12113 del 28/09/2012) i sondaggi nell'area suddetta sono risultati di competenza dell'Enel.**

Lungo il corso del fiume Tirino a partire dalle sorgenti del Tirino inferiore e sino all'ingresso dello stabilimento Edison (parte della zona viola in allegato 3) verranno individuati n° 5 transetti con un passo di circa 200 metri. Se necessario verranno predisposti altri transetti nel tratto di fiume interno

al Polo Chimico e subito prima della confluenza col Pescara.

Lungo il corso del fiume Pescara a partire dalla confluenza con il fiume Tirino per un tratto verso valle di circa 3 Km (zona verde in allegato 3) verranno individuati n° 15 transetti con un passo di circa 200 metri.

Lungo il corso del fiume Pescara e del fiume Orta a partire dalla loro confluenza e sino all'invaso Enel della "Diga di Alanno" (zona verde chiaro in allegato 4) verranno individuati n° 12 transetti con un passo di circa 200 metri.

Lungo il corso del fiume Pescara in corrispondenza dell'area "Centrale presa Enel 4° Salto" (zona celeste in allegato 4) e dell'area "Centrale rilascio Enel 4° Salto" (zona gialla in allegato 4) verranno individuati n° 1 transetto per area.

Il numero di transetti totale sui corsi d'acqua è di **34**. In particolare, il numero dei campioni da prelevare lungo il tratto di fiume indagato verrà definito in base alla lunghezza e alla larghezza dell'alveo, come indicato al paragrafo 4.2.1, Tabella II, del citato documento ISPRA.

Preliminarmente si pensa di realizzare sui transetti fluviali n° 2 campionamenti di sedimenti lungo l'alveo e le sponde e n° 1 campionamento di acque fluviali. Per quanto riguarda la profondità di campionamento, al fine di individuare tutto il corpo dei materiali contaminati, si preleveranno, ove lo consenta la tipologia del letto fluviale, spessori di sedimento di circa un metro, da cui si otterranno due aliquote, una relativa al sedimento superficiale (primi 30 cm) e l'altra al sedimento profondo. Il numero totale di campioni di sedimento pertanto è pari a **136** mentre saranno **34** i campioni di acque fluviali.

### *6.1 Sondaggi geognostici*

I sondaggi saranno realizzati con una sonda meccanica a rotazione, senza l'uso di fluidi di perforazione, a carotaggio continuo del diametro di 101 mm e rivestimento a seguire del diametro di 152 mm.

Il campionamento del terreno sarà effettuato avendo cura di procedere con basse velocità di rotazione del campionatore per evitare fenomeni di surriscaldamento del terreno.

Tutta l'attrezzatura di perforazione sarà lavata con idropulitrice a vapore prima dell'inizio delle indagini, tra un sondaggio e l'altro e prima di lasciare il sito per evitare contaminazioni indotte. In presenza di strati superficiali contaminati si procederà sostenendo le pareti del perforo mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio) approfondendo il rivestimento man mano che avanza la perforazione. Le carote prelevate, riposte in apposite cassette catalogatrici sigillate, saranno accuratamente conservate in luoghi sicuri all'interno del sito e rimarranno a disposizione

per eventuali futuri rilievi.

Nel corso della perforazione si segnalerà e registrerà ogni venuta d'acqua del foro, specificando la profondità e quantificando l'entità del flusso.

Tutte le operazioni di perforazione saranno coordinate da un geologo, che redigerà la stratigrafia intercettata segnalando la presenza di livelli contaminati.

## *6.2 Decontaminazione delle attrezzature per il prelievo*

Particolare attenzione e cura verrà posta nei confronti delle operazioni di decontaminazione delle attrezzature utilizzate per il prelievo dei suoli, e precisamente:

- gli strumenti e le attrezzature impiegati nelle diverse operazioni saranno costruiti con materiali e modalità (vernici, lubrificanti etc.) tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali e del materiale di riporto e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
- le operazioni di prelievo dei campioni saranno compiute al fine di evitare l'eventuale diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata (cross contamination);
- sarà controllata l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite sarà verificata che queste non producano contaminazione del terreno prelevato riportando comunque le informazioni nel verbale di giornata;
- alla fine di ogni perforazione verranno decontaminati tutti gli attrezzi e gli utensili che operano in superficie, mentre gli attrezzi e gli utensili che operano in profondità nel perforo verranno decontaminati ad ogni "battuta";
- prima di operare il prelievo verrà garantita la pulizia di strumenti, attrezzi e utensili di perforazione rimuovendo completamente, sia internamente che esternamente, i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti; tali operazioni saranno compiute con acqua in pressione e getti di vapore acqueo;
- in caso di pioggia durante le operazioni di estrazione verrà garantito che il campione non sia modificato dal contatto con le acque meteoriche; le operazioni di prelievo verranno eseguite solo nel caso si garantisca una adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni;
- nel maneggiare le attrezzature verranno utilizzati guanti puliti per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto, (per es. guanti monouso);



- per la decontaminazione delle attrezzature verrà predisposta un'area delimitata, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento delle matrici campionate; in alternativa verranno previsti degli apprestamenti tecnici mobili atti al contenimento ed alla raccolta delle acque di lavaggio.

In ogni caso, sarà presente il responsabile della caratterizzazione che certificherà le corrette modalità di prelievo, di formazione e di registrazione del campione.

### *6.3 Piezometri di monitoraggio della falda*

I sondaggi una volta raggiunta la profondità di progetto, saranno completati con una tubazione in PVC del diametro di 2'. La tubazione sarà microfessurata con luce di 0,5 mm, nel tratto compreso tra il secondo metro e il fondo foro per i sondaggi spinti sino alla profondità di 20 metri e in B1 mentre nei sondaggi profondi (30 e 40 metri) la fenestrazione interesserà gli ultimi 10 metri. Nei rimanenti tratti la tubazione sarà cieca e dello stesso diametro e materiale.

Nel tratto fenestrato lo spazio anulare tra il pozzo e il foro sarà riempito con sabbia silicea lavata e calibrata fino a 50 cm al di sopra del tratto stesso. Al fine di evitare l'infiltrazione delle acque superficiali, il restante spazio (tubazione cieca) sarà riempito con bentonite in pellets per circa 50 cm e con una miscela cementizia fino al boccapozzo. Comunque i materiali per la costruzione dei piezometri dovranno essere tali da non provocare interferenze con i contaminanti presenti.

Al termine dell'installazione, tutti i piezometri saranno sviluppati con "air lift", avendo cura di interessare tutto il tratto fenestrato per favorire l'assestamento del filtro.

I piezometri potranno essere completati in superficie, in funzione dell'ubicazione, con protezioni metalliche fuori terra. Per prevenire l'infiltrazione di eventuale acqua superficiale, il boccapozzo sarà chiuso con un tappo a tenuta provvisto di lucchetto. Verrà infine, compilata una scheda monografica che descriva le caratteristiche dei piezometri.

Nei piezometri verrà eseguita la misura del livello piezometrico in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche al fine di rilevare eventuali variazioni dei livelli idrici. Nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata, si eseguirà la misura del livello piezometrico a fine giornata proteggendo il foro da eventuali contaminazioni esterne. Si effettuerà la registrazione del livello piezometrico anche il giorno successivo alla ripresa delle operazioni di perforazione.

### *6.4 Rilievo topografico*

Per la definizione della direzione di deflusso e del gradiente idraulico della falda, al termine



dell'installazione sarà effettuato un rilievo planoaltimetrico dei piezometri.

Tutti i punti saranno georeferenziati rilevando le coordinate nel sistema UTM /WGS84 –fuso 33 e sarà rilevata la quota dell'estremità superiore del tubo piezometrico in PVC; ciascun punto quotato sarà marcato con un segno indelebile. Tutte le quote del rilievo saranno riportate in metri sul livello del mare.

Tale operazione interesserà anche i transetti fluviali.

### 6.5 Transetti fluviali (sedimenti)

In assenza di specifica normativa (il DM n.56/2009 prende in considerazione esclusivamente i sedimenti di acque marino-costiere e di transizione), per la caratterizzazione dei sedimenti del fiume Pescara si farà riferimento ai criteri metodologici riportati nel documento ISPRA “Proposta per la valutazione dello stato qualitativo dei sedimenti fluviali nel sito di interesse nazionale Fiumi Saline ed Alento” (giugno 2009 - revisione 1).

In particolare, il numero dei campioni da prelevare lungo il tratto di fiume indagato verrà definito in base alla lunghezza e alla larghezza dell'alveo, come indicato al paragrafo 4.2.1, Tabella II, del citato documento ISPRA.

Particolare attenzione andrà rivolta comunque ad includere nel campionamento i sedimenti a granulometria fine (limi e argille), in quanto luogo di raccolta e sorgente della maggior parte delle specie chimiche costituenti il carico inquinante negli ecosistemi acquatici. Gli inquinanti in soluzione, infatti, hanno la tendenza ad essere adsorbiti nel particolato sospeso che tende, in parte, a depositarsi sul fondo.

Si ricorda che nella Dir. Quadro sulle acque 60/2000/CE e nel D.Lgs 152/06 e s.m.i. di recepimento, gli aspetti idromorfologici sono tra le componenti principali da tenere in considerazione nel monitoraggio; tali aspetti, inoltre, si determinano al livello di *mesoscala*, vale a dire dell'ordine della decina di metri lungo i profili longitudinali e trasversali.

Operativamente, ove la struttura idromorfologica dell'alveo risultasse alterata e non ben visibile, l'identificazione esatta del punto di campionamento terrà conto della minima velocità di corrente osservata nella stazione.

Ove, invece, il corso d'acqua rende riconoscibile una organizzazione geometrica del sedimento creando una struttura regolare con raschi (riffles) e pozze (pools), il carotaggio andrà effettuato nella pool definita come “tipologia morfologica caratterizzata da velocità di corrente moderata, acque relativamente profonde, fondo costituito da sedimento fine”.

Nei tratti planiziali in cui il flusso tende verso quello teoricamente definito “laminare” e dove gli



aspetti idromorfologici si dispeghano soprattutto con divagazione orizzontale con componente trasversale (anse e meandri), il carotaggio non dovrà essere effettuato nella zona a massima erosione, e verrà prestata attenzione ad includere la zona di deposito, vale a dire la barra di meandro.

Per quanto riguarda la profondità di campionamento, al fine di individuare tutto il corpo dei materiali contaminati, si preleveranno, ove lo consenta la tipologia del letto fluviale, spessori di sedimento di ca. un metro, da cui si otterranno due aliquote, una relativa al sedimento superficiale (primi 30 cm) e l'altra al sedimento profondo.

Verranno inoltre effettuati per ogni transetto sui corsi d'acqua un campionamento delle acque fluviali.



## 7.0 PRELIEVO, CONSERVAZIONE E GESTIONE DEI CAMPIONI

### 7.1 *Prelievo di campioni di suolo*

Il suolo sarà esaminato e, per ciascun sondaggio, saranno prelevati campioni per le analisi di laboratorio. Da ciascun sondaggio i campioni saranno formati distinguendo almeno:

- campione 1: da 0 a -1 metro dal piano campagna;
- campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- campione 3: 1 m che comprenda la zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Saranno effettuati campionamenti aggiuntivi nei punti a maggiore contaminazione in base alle analisi visive, organolettiche e all'analisi dello spazio di testa.

Ciascun campione sarà etichettato con il numero del sondaggio, la profondità di prelievo, il numero del campione e la data, e sarà inviato al laboratorio, insieme alla documentazione di trasmissione, in contenitori refrigerati entro 24 ore dal campionamento.

### 7.2 *Prelievo di campioni d'acqua*

Prima del prelievo d'acqua sotterranea, i piezometri andranno adeguatamente spurgati fino ad ottenimento d'acqua chiara e, in ogni caso, per un tempo non inferiore al ricambio di tre volte il volume d'acqua presente all'interno del piezometro.

Per il prelievo dei campioni verranno utilizzate pompe a basso flusso (elettropompe sommerse o pompe peristaltiche) che consentono il campionamento a profondità definite. Il prelievo verrà effettuato monitorando in continuo i principali parametri chimico-fisici (pH, potenziale Redox, temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità); il campione sarà raccolto alla stabilizzazione dei parametri sopra indicati. I campioni saranno raccolti in appositi contenitori in vetro, e in PE (per i campioni su i quali andranno effettuate le determinazioni dei metalli), e saranno conservati a bassa temperatura (4° C) fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

Considerato che la contaminazione riscontrata per le acque sotterranee riguarda essenzialmente i solventi organici clorurati, più pesanti dell'acqua, ci si propone inoltre di individuare la distribuzione di tali composti lungo la verticale dell'acquifero. A tale scopo saranno predisposti dei transetti di controllo perpendicolari alla direzione di scorrimento della falda, lungo cui fare i campionamenti delle acque a diverse profondità utilizzando i cluster di piezometri.



### *7.3 Rilievi e analisi di campo*

Nel corso dell'indagine saranno realizzati i seguenti rilievi:

- Rilievo della profondità di falda;
- Determinazione dei principali parametri chimico-fisici (pH, temperatura, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto) per mezzo di strumentazione portatile.



## 8.0 ANALISI CHIMICHE

Le analisi chimiche verranno effettuate presso il laboratorio A.R.T.A. del Dipartimento Provinciale di Pescara. Le determinazioni analitiche saranno effettuate con metodi di analisi riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale (metodi APAT/IRSA-CNR, ISS, UNI, EPA, CEN, ISO, ecc.) o con metodiche interne del laboratorio validate e/o accreditate Acredia. I limiti di rilevabilità del metodo applicato dovranno assicurare che la quantificazione dell'analita ricercato sia confrontabile con i limiti di legge adottati (pertanto ove possibile sarà adottato un MDL pari ad 1/10 del limite di legge adottato).

Per i metodi di analisi si farà riferimento al "Manuale per le Indagini Ambientali nei siti contaminati" e a metodi ufficiali CNR e EPA. Per i suoli saranno seguite le metodiche analitiche contenute nella "Raccolta 2000 – Metodi di Analisi dei suoli" redatta dal CTNSSC Centro Tematico Nazionale "Suolo e Siti Contaminati", per TOC, contenuto di acqua e pH saranno adottate le metodiche riportate nei Metodi Ufficiali di Analisi Chimica del Suolo. Per le Acque sotterranee si farà riferimento alle metodiche analitiche ufficiali CNR-IRSA o EPA. I limiti di rilevabilità dei metodi utilizzati saranno, in ogni caso, conformi ai requisiti previsti dalla normativa.

Si fa presente che la scelta dei parametri da analizzare è stata definita sulla base di esperienze pregresse, conoscenza del territorio, risultanze di indagini ambientali e di monitoraggi svolti fino ad oggi; si è scelto pertanto di ricercare prioritariamente quei parametri per i quali sono state rilevate delle criticità.

Ai fini dell'eventuale elaborazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06 verranno preliminarmente individuati su base sito specifica i seguenti parametri: granulometrie, TOC, ed specificazione degli idrocarburi, se necessaria, secondo le modalità di determinazione e validazione di cui al documento ISPRA (ex APAT) "Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del Dlgs 152/06".

### *8.1 Analisi sui campioni di suolo/sottosuolo*

Sui campioni di suolo prelevati nel corso dei sondaggi saranno ricercati, nel rispetto delle prescrizioni fissate dal D.Lgs.152/06 e s.m.i., i seguenti parametri:



**Tabella 9 – Elenco dei parametri da ricercare nei terreni.**

PARAMETRI	
pH	1,1,1,2, - Tetracloroetano
TOC	Tribromometano
Umidità	1,2 Dibromoetano
Granulometria	Dibromoclorometano
COMPOSTI INORGANICI	Bromodichlorometano
Alluminio	Esacloroetano
Antimonio	Tetracloruro di carbonio
Arsenico	Esaclorobutadiene
Berillio	CLOROBENZENI
Cadmio	Monoclorobenzene
Cobalto	1,2 diclorobenzene
Cromo totale	1,4 diclorobenzene
Cromo VI	1,2,4, - Triclorobenzene
Mercurio	1,2,4,5 – Tetraclorobenzene
Nichel	Pentaclorobenzene
Piombo	Esaclorobenzene
Rame	AROMATICI POLICICLICI
Selenio	Benzo(a)antracene
Stagno	Benzo(a)pirene
Tallio	Benzo(b)fluorantene
Vanadio	Benzo(k)fluorantene
Zinco	Benzo(g,h,i)perilene
Cianuri totali	Crisene
Fluoruri	Dibenzo(a,e)pirene
AROMATICI	Dibenzo(a,l)pirene
Benzene	Dibenzo(a,i)pirene
Etilbenzene	Dibenzo(a,h)pirene
Stirene	Dibenzo(a,h)antracene
Toluene	Indenopirene
Xilene	Pirene
Sommatoria organici aromatici	Sommatoria policiclici aromatici
ALIFATICI ALOGENATI	FITOFARMACI
Clorometano	Alaclor
Diclorometano	Aldrin
Triclorometano	Atrazina
Cloruro di Vinile	$\alpha$ -esacloroesano
1,2 – Dicloroetano	$\beta$ -esacloroesano
1,1 – Dicloroetilene	$\gamma$ -esacloroesano (lindano)
Tricloroetilene	Clordano
Tetracloroetilene (PCE)	DDD, DDT, DDE
1,1 – Dicloroetano	Dieldrin
Cis 1,2 – Dicloroetilene	Endrin
Trans 1,2 - Dicloroetilene	SOMMATORIA PCDD, PCDF (Diossine)
1,1,1 – Tricloroetano	PCB

1,2 – Dicloropropano	Idrocarburi leggeri (C<12) *
1,1,2 - Tricloroetano	Idrocarburi pesanti (C>12) *
1,2,3 Tricloropropano	Amianto
1,1,2,2, - Tetracloroetano	Piombo tetraetile

\* in caso di superamento delle CSC per gli idrocarburi leggeri (C<12) e pesanti (C>12) verrà eseguita la specazione per la successiva AdR

Inoltre per ogni campione sarà eseguito uno screening qualitativo per microinquinanti organici. Altri parametri verranno determinati quantitativamente, qualora dal suddetto screening ne venga rilevata la presenza.

Gli IPA, i PCB, i fitofarmaci e l'amianto verranno analizzati limitatamente al 10% dei campioni. Le diossine verranno ricercate sul 10% dei campioni del top soil (primi 10 cm di terreno) prelevati complessivamente. L'amianto sarà analizzato solo nei campioni superficiali.

Per le analisi dei terreni le determinazioni analitiche saranno effettuate sulla frazione granulometrica passante al vaglio 2 mm e i certificati di laboratorio riporteranno i risultati grezzi riferiti alla frazione granulometrica analizzata; nei certificati di laboratorio sarà riportato anche il dato relativo alla percentuale di scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm) del campione analizzato. Saranno prodotte quindi le tabelle riassuntive dei risultati ottenuti espressi in concentrazione riferita al campione totale, ovvero alla massa totale comprensiva anche dello scheletro, da confrontare con i limiti di legge adottati.

Le determinazioni analitiche di diossine (7 congeneri) e furani (10 congeneri) saranno effettuate dal laboratorio incaricato con strumentazione HRGC/HRMS: si richiederà di esprimere i risultati in termini di concentrazione dei singoli congeneri e per ciascuno di riportare i Fattori di Tossicità Equivalente (TEF) utilizzati per il confronto con i limiti di riferimento della normativa vigente. Per la verifica dell'affidabilità dei risultati analitici, il laboratorio incaricato dell'analisi delle diossine, dovrà fornire i dati relativi all'accuratezza dei metodi analitici utilizzati (materiali di riferimento certificati) e i limiti di rilevabilità dei suddetti metodi. I controlli di qualità saranno utilizzati per la verifica dell'affidabilità dei risultati e come indicatori di potenziali sorgenti di cross contamination, ma non per alterare o correggere i risultati analitici. Al laboratorio verrà richiesto inoltre di riportare nei certificati analitici tutti i risultati delle attività di controllo effettuate.

## 8.2 Sedimenti fluviali

Sui campioni di sedimento prelevati nei transetti fluviali saranno ricercati, nel rispetto della normativa vigente, i seguenti parametri:

**Tabella 10 – Elenco dei parametri da ricercare nei sedimenti.**

<b>PARAMETRI</b>	
pH	1,1 – Dicloroetilene
TOC	Tricloroetilene
Granulometria	Tetracloroetilene (PCE)
Contenuto in acqua	1,1 – Dicloroetano
<b>METALLI</b>	Cis 1,2 – Dicloroetilene
Alluminio	Trans 1,2 - Dicloroetilene
Antimonio	1,1,1 – Tricloroetano
Arsenico	1,2 – Dicloropropano
Cadmio	1,1,2 - Tricloroetano
Cromo totale	1,2,3 Tricloropropano
Mercurio	1,1,2,2, - Tetracloroetano
Nichel	1,1,1,2 - Tetracloroetano
Piombo	Tribromometano
Rame	1,2 Dibromoetano
Selenio	Dibromoclorometano
Vanadio	Bromodichlorometano
Zinco	Esacloroetano
<b>AROMATICI</b>	Tetracloruro di carbonio
Benzene	Esaclorobutadiene
Etilbenzene	CLOROBENZENI
Stirene	Monoclorobenzene
Toluene	1,2 diclorobenzene
Xilene	1,4 diclorobenzene
Sommatoria organici aromatici	1,2,4, - Triclorobenzene
<b>POLICICLICI AROMATICI*</b>	1,2,4,5 – Tetraclorobenzene
Benzo(a)antracene	Pentaclorobenzene
Benzo(a)pirene	Esaclorobenzene
Benzo(b)fluorantene	FITOFARMACI*
Benzo(k)fluorantene	Alaclor
Benzo(g,h,i)perilene	Aldrin
Crisene	Atrazina
Dibenzo(a,e)pirene	$\alpha$ -esacloroesano
Dibenzo(a,l)pirene	$\beta$ -esacloroesano
Dibenzo(a,i)pirene	$\gamma$ -esacloroesano (lindano)
Dibenzo(a,h)pirene	Clordano
Dibenzo(a,h)antracene	DDD, DDT, DDE
Indenopirene	Dieldrin
Pirene	Endrin
Sommatoria policiclici aromatici	PCB*
<b>COMPOSTI ORGANICI ALOGENATI</b>	Idrocarburi leggeri (C<12)
Clorometano	Idrocarburi pesanti (C>12)



Diclorometano	TEST DI TOSSICITA'
Triclorometano	<i>Heterocypris incongruens</i>
Cloruro di Vinile	<i>Selenastrum capricornutum</i> **
1,2 – Dicloroetano	<i>Daphnia magna</i> **

\* Tali determinazioni analitiche saranno eseguite solo sul 10% dei campioni

\*\* Eseguiti secondo quanto riportato nel documento "Caratterizzazione Ambientale della Laguna di Boi Cerbus Comune di Portoscuso" redatto da ISPRA del febbraio 2010.

Sugli idrocarburi leggeri (C<12) e sugli idrocarburi pesanti (C>12), nel caso venissero rilevate criticità, si provvederà ad eseguire la speciazione.

Inoltre per ogni campione sarà eseguito uno screening qualitativo per microinquinanti organici. Altri parametri verranno determinati quantitativamente, qualora dal suddetto screening ne venga rilevata la presenza.

Tra i test di Tossicità si è preferito non utilizzare quello con il batterio luminescente marino *Vibrio fischeri* in quanto poco rappresentativo per l'ambiente fluviale. Verrà utilizzato invece un test cronico su sedimento tal quale con crostacei ostracodi (*Heterocypris incongruens*). Si ritiene infatti che tale test possa essere più significativo per l'ambiente di acqua dolce in quanto, da un punto di vista ecologico, questi organismi sono importanti componenti della meiofauna dei sedimenti fluviali. Le analisi ecotossicologiche, ove possibile, verranno effettuate su entrambe le aliquote di sedimento (superficiale e profondo) per ognuno dei punti di campionamento prescelti. La scelta dei transetti su cui eseguire tali test verrà effettuata in funzione delle caratteristiche dell'alveo, della disponibilità di sedimento e della rappresentatività della stazione di campionamento; indicativamente si prevede di eseguire le analisi su almeno il 50% dei campioni di sedimento.

### 8.3 Analisi sui campioni d'acqua di falda e fluviale

Sui campioni d'acqua di falda prelevati nei piezometri saranno ricercati i seguenti parametri:

**Tabella 11 – Elenco dei parametri da ricercare nelle acque sotterranee.**

PARAMETRI	
pH	FITOFARMACI*
Durezza	Alaclor
Temperatura	Aldrin
Conducibilità elettrica	Atrazina
Ossigeno disciolto	α -esacloroesano
BOD	β -esacloroesano
COD	γ -esacloroesano (lindano)

Nitrati	Clordano
Ione Ammonio	DDD, DDT, DDE
Nitriti	Dieldrin
Solfati	Endrin
Fluoruri	Sommatoria fitofarmaci
Boro	ALIFATICI ALOGENATI
Cloruri	Clorometano
Cianuri tot	Triclorometano
METALLI	Cloruro di Vinile
Alluminio	1,2 - Dicloroetano
Antimonio	1,1 - Dicloroetilene
Arsenico	Tricloroetilene
Berillio	Tetracloroetilene
Cadmio	Esaclorobutadiene
Cobalto	1,1 - Dicloroetano
Cromo totale	Cis 1,2 - Dicloroetilene
Cromo VI	Trans 1,2 - Dicloroetilene
Ferro	1,2 - Dicloropropano
Mercurio	1,1,2 - Tricloroetano
Nichel	1,2,3 Tricloropropano
Piombo	1,1,2,2, - Tetracloroetano
Rame	Tribromometano
Selenio	1,2 dibromoetano
Manganese	Dibromoclorometano
Tallio	Bromodiclorometano
Zinco	Esacloroetano
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	Tetracloruro di carbonio
Benzene	1,1,1 - Tricloroetano
Etilbenzene	1,1,1,2, - Tetracloroetano
Stirene	Diclorometano
Toluene	CLOROBENZENI
p-Xilene	Monoclorobenzene
POLICICLICI AROMATICI*	1,2 diclorobenzene
Benzo(a)antracene	1,4 diclorobenzene
Benzo(a)pirene	1,2,4, - Triclorobenzene
Benzo(b)fluorantene	1,2,4,5 - Tetraclorobenzene
Benzo(k)fluorantene	Pentaclorobenzene
Benzo(g,h,i)Perilene	Esaclorobenzene
Criscene	PCB*
Dibenzo(a,h)antracene	Idrocarburi Totali (espressi come n-esano)
Indenopirene	Piombo Tetraetile
Pirene	
Sommatoria policiclici aromatici	

\* Gli IPA, i PCB, e i fitofarmaci verranno analizzati limitatamente al 10% dei campioni.

Inoltre per ogni campione sarà eseguito uno screening qualitativo per microinquinanti organici.

Altri parametri verranno determinati quantitativamente, qualora dal suddetto screening ne venga

rilevata la presenza.

In caso di superamento delle CSC per il parametro idrocarburi totali espressi come n-esano verrà effettuata la speciazione per la successiva AdR.

Contemporaneamente alle attività di campionamento si prevede di porre in atto, con la stessa cadenza, campagne di misure freaticometriche, al fine di ricostruire l'andamento piezometrico.

Sui campioni di acque superficiali prelevati sui corsi d'acqua i parametri ricercati sono i seguenti:

**Tabella 12 – Elenco dei parametri da ricercare nelle acque fluviali (acque superficiali).**

PARAMETRI	
pH	Toluene
Durezza	p-Xilene
Temperatura	ALIFATICI ALOGENATI
Conducibilità elettrica	Clorometano
Ossigeno disciolto	Triclorometano
BOD	Cloruro di Vinile
COD	1,2 – Dicloroetano
Nitrati	1,1 – Dicloroetilene
Nitriti	Tricloroetilene
Solfati	Tetracloroetilene
Ione ammonio	Esaclorobutadiene
Fosforo totale	1,1 – Dicloroetano
Boro	Cis 1,2 – Dicloroetilene
Fluoruri	Trans 1,2 - Dicloroetilene
Cloruri	1,2 – Dicloropropano
METALLI	1,1,2 - Tricloroetano
Alluminio	1,2,3 Tricloropropano
Antimonio	1,1,2,2, - Tetracloroetano
Arsenico	1,2 dibromoetano
Cadmio	Bromodiclorometano
Cromo totale	Esacloroetano
Ferro	Tetracloruro di carbonio
Mercurio	1,1,1 – Tricloroetano
Nichel	1,1,1,2, - Tetracloroetano
Piombo	Diclorometano
Rame	CLOROBENZENI
Manganese	Monoclorobenzene
Zinco	1,2 diclorobenzene
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	1,4 diclorobenzene
Benzene	1,2,4, - Triclorobenzene
Etilbenzene	1,2,4,5 – Tetraclorobenzene
Stirene	Pentaclorobenzene

Ulteriori sostanze potranno essere ricercate nelle acque superficiali qualora vengano riscontrate nei

sedimenti.

#### 8.4 Campioni di controllo

Per verificare il grado d'attendibilità dei risultati in ordine alla qualità dei processi di perforazione, campionamento e analisi, saranno inoltre preparati e analizzati i seguenti campioni:

- 1 campione doppio denominato “*blind duplicate*”: due campioni di acqua identici saranno contrassegnati con due identificativi differenti ed inviati al laboratorio. Allo scopo di verificare la precisione dei risultati delle analisi e verificare eventuali incongruenze.
- 1 campione denominato “*field blank*”: sarà costituito da acqua distillata con la quale sarà sciacquata l'attrezzatura di campionamento (guanti monouso, bottiglie, bailer). Allo scopo di verificare l'accuratezza delle attività di prelievo dei campioni.

Per la verifica della affidabilità dei risultati analitici, l'A.R.T.A. attuerà le procedure di controllo (bianchi, duplicati ecc.) per la calibrazione della strumentazione utilizzata e l'identificazione di potenziali interferenze. I dati relativi ai controlli di qualità saranno utilizzati per la verifica dell'affidabilità dei risultati e come indicatori di cross-contamination, ma non potranno essere utilizzati per alterare o correggere i risultati analitici.

#### 8.5 Analisi Granulometriche

Al fine di valutare le caratteristiche geo-meccaniche dei suoli, saranno prelevati campioni di terreno e di sedimento fluviale in alveo distribuiti uniformemente, da sottoporre ad analisi granulometrica. Ulteriori campioni saranno prelevati durante la realizzazione dei sondaggi, in occasione di significative variazioni litologiche.

### 9.0 RAPPRESENTAZIONE DELLO STATO DI CONTAMINAZIONE DEL SOTTOSUOLO

Tutti i risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine costituiranno la base di dati a cui riferirsi per la definizione del modello concettuale del sito e definire il grado e l'estensione della contaminazione nel sito.

L'obiettivo è quello di raccogliere e rappresentare tutti gli elementi che servono a definire:

- l'estensione dell'area da bonificare;
- i volumi di suolo contaminati;



- le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito;
- il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali.

Nella relazione che accompagnerà la presentazione dei risultati delle analisi verranno riportati i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati e della deviazione standard.

I risultati dell'attività di indagini svolte sul sito e in laboratorio verranno espresse sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche tra cui:

- tabella/e di sintesi di tutti i risultati di caratterizzazione del suolo, comprensivo dei dati riferiti al topo soil, indicando, per ogni campione, data di campionamento e data di analisi, profondità di campionamento, identificativo del punto d'indagine di riferimento, valori di concentrazione per ciascun parametro ricercato calcolati sul campione totale ovvero sulla massa totale comprensiva anche dello scheletro;
- tabella/e di sintesi di tutti i risultati di caratterizzazione delle acque di falda indicando, per ogni campione, data di campionamento e data di analisi, profondità di campionamento, identificativo del punto d'indagine di riferimento, valori di concentrazione per ciascun parametro ricercato;
- carta/e di ubicazioni delle indagini svolte e dei punti di campionamento e/o misura, con distinzione tipologica;
- carte geologiche ed idrogeologiche;
- carte piezometriche, con evidenziazione delle direzioni prevalenti di flusso e dei punti di misura;
- carte di isoconcentrazione delle singole sostanze contaminanti, sia in senso areale che verticale.

Il rapporto conterrà inoltre la documentazione fotografica relativa alle carte di terreno estratto, stratigrafie e certificati analitici.

Gli elaborati (tabelle e rappresentazioni cartografiche) saranno forniti anche in formato editabile

## **10.0 ELABORAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO**

L'elaborazione di un Modello Concettuale Definitivo del sito è mirata alla rappresentazione dell'interazione tra lo stato di contaminazione del sottosuolo, ricostruita e rappresentata conformemente al paragrafo precedente e l'ambiente naturale e/o costruito.

Il Modello Concettuale costituisce pertanto la base per l'applicazione dell'Analisi di Rischio che dovrà verificare gli scenari di esposizione in esso definiti.

Il Modello Concettuale Definitivo includerà:

- il modello idrogeologico dell'area con descrizione dettagliata delle caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi superficiali e profondi;
- lo stato delle potenziali fonti di contaminazione (attive, non attive, in sicurezza, ecc.);



- le sostanze che hanno superato le CSC, il loro livello di tossicità e il grado di mobilità e persistenza nelle varie matrici ambientali;
- le sorgenti della contaminazione con il grado e l'estensione della contaminazione del suolo, sottosuolo, delle acque superficiali e sotterranee;
- le vie e le modalità di esposizione;
- i percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati nello scenario attuale e negli scenari futuri;
- i recettori o bersagli della contaminazione.