



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

* * *

Agosto 2014

ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

1. Relazione generale
2. Specifiche Tecniche
3. Elenco prezzi
4. Computo metrico
5. Quadro economico
6. Cronoprogramma



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

1. RELAZIONE GENERALE

* * *

Agosto 2014

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	INQUADRAMENTO AUTORIZZATIVO E PROGETTUALE.....	2
2	DESCRIZIONE DEL SITO	2
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	2
2.2	INSEDIAMENTI INDUSTRIALI.....	4
3	DATI DISPONIBILI.....	4
3.1	ARPAB_CNR.....	4
3.2	COMUNE DI PISTICCI.....	4
4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ.....	5
5	SICUREZZA.....	5

1 PREMESSA

1.1 Inquadramento autorizzativo e progettuale

Oggetto della convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA è la collaborazione, nell'ambito delle rispettive competenze istituzionali, finalizzata a garantire adeguati livelli qualitativi e rigore tecnico-scientifico nella progettazione ed attuazione degli interventi di caratterizzazione, di messa in sicurezza d'emergenza e di bonifica dei siti di interesse nazionale di Tito e Val Basento, nel controllo dei risultati ottenuti e nel loro successivo monitoraggio, nell'ambito dei procedimenti di cui all'art. 242 e 252 del D.Lgs. 152/06.

La collaborazione in campo tecnico-scientifico è assicurata su tutti gli interventi previsti dall'Accordo Quadro. In particolare, ISPRA provvede alla redazione della fase preliminare dei progetti relativi a:

1. SIN Tito – Prosecuzione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda (CBMT01);
2. SIN Tito – Bonifica dell'area fluviale inclusa nel SIN (CBMT02);
3. SIN Val Basento – Completamento messa in sicurezza e bonifica acque di falda (CBMT06);
4. SIN Val Basento – Completamento della caratterizzazione e della progettazione degli interventi di MISE e di bonifica delle acque superficiali e dei sedimenti dell'asta fluviale del fiume Basento (CBMT08);
5. SIN Val Basento – Messa in sicurezza e bonifica delle acque superficiali e dei sedimenti dell'asta fluviale del fiume Basento (CBMT09).

Il presente elaborato è relativo all'intervento indicato nell'APQ come "SIN Val Basento – Completamento della caratterizzazione e della progettazione degli interventi di MISE e di bonifica delle acque superficiali e dei sedimenti dell'asta fluviale del fiume Basento (CBMT08)", in particolare alle attività di completamento della caratterizzazione.

2 DESCRIZIONE DEL SITO

2.1 Inquadramento territoriale

L'area della Val Basento venne inserita nell'elenco dei Siti di Interesse Nazionale con L. n.179/2002; con successivo decreto del 26 febbraio 2003 il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare ha proceduto alla sua perimetrazione.

Il SIN in esame ricade nel Foglio 201 "Matera" della Carta geologica d'Italia ed è ubicato nella media valle del Basento in corrispondenza del fondovalle della stessa. Nella cartografia IGM è collocato nella Tavoletta III NO "Pisticci".

Il bacino idrografico del Basento si sviluppa in direzione NO-SE tra i bacini del Fiume Bradano ad est e del Fiume Cavone ad ovest. Il suo percorso di quasi 150 km si sviluppa dalla catena appenninica al Golfo di Taranto attraversando trasversalmente le province di Potenza e Matera.

L'area in oggetto ricopre una superficie di circa 33,5 kmq con un perimetro di poco meno di 60 km, interessando principalmente i comuni di Salandra, Ferrandina e Pisticci Scalo.

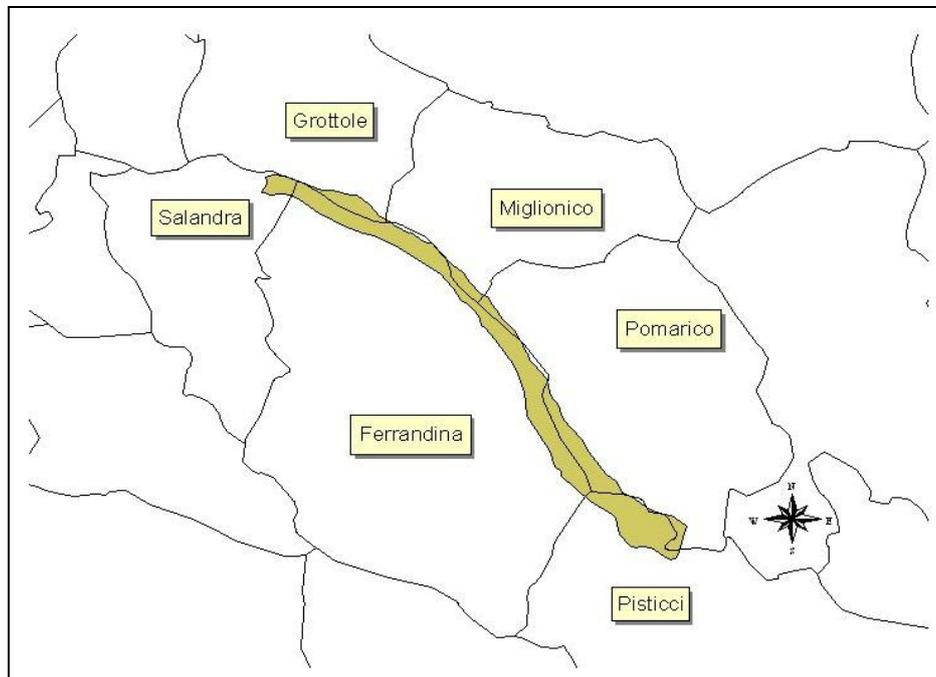


Figura 1 SIN Val Basento

A seguito dell'individuazione del SIN Val Basento sono state condotte numerose indagini di caratterizzazione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006, sia su aree private sulle quali insistono le aziende, sia sui suoi agricoli e sulla sottostante falda acquifera. Gli esiti di tali attività ambientali hanno consentito di individuare circa 40 aree puntuali interessate da inquinamento e di svincolare le aree pubbliche e agricole non contaminate per un totale di 3000 ettari, restituite agli usi legittimi dal Ministero nella Conferenza decisoria del 2005. Nelle rimanenti aree sono stati rilevati superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente a carico della matrice acque sotterranee, determinando così la necessità di procedere ad un progetto unico di bonifica della falda che riguardasse le aree pubbliche.

Il periodo delle magre fluviali è compreso tra i mesi di giugno ed ottobre e risulta essere particolarmente marcato tra luglio e settembre. Il periodo di morbida, invece, si estende dall'autunno alla primavera mentre le massime piene si verificano tra novembre e gennaio.

La ricostruzione stratigrafica dell'area, eseguita a seguito di sondaggi condotti fino ad una profondità di circa 15 m, ha messo in luce la presenza di terreni di alluvioni fini recenti, quali sabbie medio-fini, limi ed argille limose, poggianti su alluvioni grossolane, quali ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa. A profondità maggiori si rinviene un complesso argilloso, nell'insieme impermeabile pur presentando fratture superficiali che localmente possono limitare tale caratteristica.

A causa dell'impermeabilità del substrato argilloso, la circolazione sotterranea è limitata ai depositi alluvionali che ospitano una falda non confinata, multistrato.

Da misure effettuate in passato nei tre siti industriali ricadenti nel SIN Val Basento (Salandra, Ferrandina e Pisticci) e da precedenti studi eseguiti dall'Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale di Tito Scalo, emerge che nella parte bassa del bacino la falda ed il corso d'acqua risultano essere in connessione idraulica e che quest'ultimo risulta avere un effetto drenante.

Per quel che concerne l'aspetto idrogeologico, i pozzi preesistenti hanno consentito di individuare una falda generalmente a pelo libero (talvolta pseudo-confinata) il cui livello statico misurato dal piano di campagna (come è stato riscontrato nell'intera area industriale di Pisticci Scalo) si pone a profondità variabili da 7,5 a 16,46 m da p.c., in media 12,0 – 15,0 m. da p.c. Altri studi hanno individuato la presenza di falde/livelli idrici sospesi (pochi m da p.c.), dotati di modesta trasmissività idraulica ed estensione.

2.2 Insediamenti industriali

Il territorio sopra descritto, di superficie pari a circa 34 kmq, confina a nord con l'area dell'ex impianto di desolforazione gas "Ferrandina" situato in agro del comune di Salandra e prosegue verso sud sino al limite dell'area industriale di Pisticci Scalo. Procedendo da NW verso SE, i poli industriali con alcune delle attività di potenziale impatto ambientale sono:

- Salandra Scalo: Centrale di desolforazione gas ENI (ex AGIP);
- Macchia di Ferrandina: polo chimico interessato dalla presenza di aziende di trattamento amianto (Materit), produzione di biodiesel (Mythen), produzioni chimiche (ex Liquichimica con i vecchi siti di produzione di PVC, CVM e clorosoda, ex Pozzi, oggi Syndial);
- Pisticci Scalo: polo chimico e farmaceutico, già sede del polo industriale ANIC, con presenza di aziende di produzione di principi attivi (Gnosis Biosearch), produzione di materie plastiche e fibre chimiche (Dow, Nylstar, Politex, Equipolymers), impianti di trattamento reflui industriali, quali quello della società Tecno Parco Val Basento ed aree di discarica (Discarica 2C, Pista Volo Enrico Mattei).

3 DATI DISPONIBILI

3.1 ARPAB_CNR

Nell'ambito dell'indagine condotta per i valori di fondo di Mn, Fe e Solfati (giugno 2010) sono stati esaminati 15 campioni di sedimenti del Basento (CS1-CS15), distribuiti lungo tutto il suo tratto interno al SIN. Di tali campioni si è ricercata solo la composizione mineralogica e chimica, riscontrando che il contenuto di ferro e di manganese, pur variando in funzione del litotipo, è confrontabile con i dati di letteratura.

3.2 Comune di Pisticci

I dati raccolti sulle acque e sui sedimenti del Fiume Basento consistono di un monitoraggio mensile per ambedue le matrici effettuato da un laboratorio d'analisi accreditato su commissione del

Comune di Pisticci al fine di verificare, per le acque superficiali del Basento, la conformità ai valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura (D.Lgs. 152/2006, parte III, Allegato 5, Tab. 3). I dati relativi al monitoraggio delle acque superficiali, disponibili da gennaio 2013 sul sito del Comune di Pisticci, riguardano i campionamenti effettuati in corrispondenza di 5 stazioni posizionate in prossimità dello scarico industriale Tecnoparco, e i risultati delle analisi per la determinazione di un vasto *range* di analiti.

Sul sito sono anche presenti i dati relativi ai campionamenti mensili di sedimenti dal luglio al dicembre 2013, effettuati in corrispondenza di 5 punti di prelievo delle acque, con determinazione di composti organici, composti aromatici, IPA, composti alifatici alogenati cancerogeni, composti clorurati non alogenati cancerogeni e metalli. In un solo caso (dicembre 2013), due campioni sono risultati superiori al limite preso a riferimento per il parametro idrocarburi C>12.

4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

Nel tratto di Fiume Basento oggetto di studio si prevede la caratterizzazione delle acque e dei sedimenti fluviali in 21 stazioni (19 all'interno del SIN più 2 situate rispettivamente a monte e a valle dello stesso), ubicate secondo il criterio della rappresentatività dell'area da sottoporre ad indagine. In corrispondenza di ognuna delle 21 stazioni trasversali all'alveo fluviale (o transetti) sono posizionati 3 punti di prelievo; da ciascun transetto verrà prelevato un campione di acqua superficiale, mentre i campioni di sedimenti saranno prelevati da ogni punto di prelievo a differenti profondità (0-20 cm e 20-50 cm).

Il totale dei campioni di acque è dunque pari a 21, quello dei sedimenti è pari a 42. Su tutti i campioni di acqua e di sedimento saranno eseguite analisi chimiche e test eco tossicologici. Sui campioni di sedimento saranno condotte anche analisi granulometriche. Le analisi saranno effettuate da laboratori in possesso di adeguati requisiti.

Le attività di controllo dovranno essere effettuate durante tutto lo svolgimento delle attività di caratterizzazione, anche attraverso la verifica della correttezza e della conformità delle attività di campo e di laboratorio rispetto alle specifiche tecniche per il prelievo e l'analisi dei campioni. In relazione alla validazione dei risultati, il 10% dei campioni saranno sottoposti a controanalisi da parte di ARPAB.

5 SICUREZZA

Il Piano Operativo di Sicurezza per le attività da svolgere in campo dovrà essere redatto ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

**2. SPECIFICHE TECNICHE PER IL PRELIEVO E L'ANALISI
DI ACQUE SUPERFICIALI E SEDIMENTI**

* * *

Agosto 2014

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	PIANO DI CAMPIONAMENTO	2
2.1	UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO.....	2
2.2	CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	3
2.2.1	<i>Modalità di campionamento.....</i>	3
2.2.2	<i>Preparazione dei campioni.....</i>	3
2.2.3	<i>Identificativo dei campioni.....</i>	3
2.2.4	<i>Modalità di conservazione e trasporto.....</i>	4
2.2.5	<i>Rilievi e analisi di campo.....</i>	4
2.3	VALUTAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DELLE ACQUE.....	4
2.4	CAMPIONAMENTO DEI SEDIMENTI	5
2.4.1	<i>Modalità di campionamento.....</i>	6
2.4.2	<i>Preparazione dei campioni.....</i>	7
2.4.3	<i>Identificativo dei campioni.....</i>	8
2.4.4	<i>Modalità di conservazione e spedizione.....</i>	8
2.4.5	<i>Rilievi e analisi di campo.....</i>	8
2.5	PROCEDURE DI CONTROLLO QUALITÀ.....	9
2.6	RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ.....	9
3	PIANO DELLE ANALISI.....	9
3.1	REQUISITI DEI LABORATORI.....	9
3.2	ANALISI DI LABORATORIO	10
3.2.1	<i>Analisi chimiche.....</i>	10
3.2.2	<i>Saggi ecotossicologici.....</i>	11
3.3	ANALISI GRANULOMETRICHE	11
3.4	RESPONSABILE DELLE ATTIVITÀ.....	12
3.5	CONTROLLO E VALIDAZIONE DEI DATI.....	12
4	ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI RISULTATI.....	12
	ALLEGATI.....	14

1 PREMESSA

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire dettagliate specifiche tecniche per il prelievo d'acque e sedimenti fluviali sui quali effettuare analisi chimiche, granulometriche ed ecotossicologiche secondo un approccio integrato che associa il livello di contaminazione con l'eventuale effetto tossico nei confronti di organismi target rappresentativi del corpo idrico (batteria di saggi biologici). Tale approccio viene ormai ampiamente utilizzato nel contesto internazionale da importanti enti ambientali di riferimento come l'USEPA (U.S.A. Environmental Protection Agency), l'USACE (U.S.A. Army Corp of Engineers), il NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), il Ministero dell'ambiente canadese, il RIVM Institute olandese, ecc...

2 PIANO DI CAMPIONAMENTO

Nel tratto di Fiume Basento ricadente all'interno del SIN Val Basento (circa 28 km) si prevede la caratterizzazione delle acque e dei sedimenti fluviali in 21 stazioni (19 all'interno del SIN più 2 situate rispettivamente a monte e a valle dello stesso), ubicate secondo i criteri illustrati più avanti. In corrispondenza di ognuna delle 21 stazioni trasversali all'alveo fluviale (o transetti) è posizionato:

- 1 punto di prelievo di acqua
- 3 punti di prelievo dei sedimenti; da ciascun punto verrà prelevato un campione puntuale superficiale (0-20 cm) e uno profondo (20-50 cm); i tre campioni di ciascuno strato formeranno un campione composito sul quale verranno effettuate le analisi previste

Il totale dei campioni di acque è dunque pari a 21, quello dei sedimenti è pari a 42 (21 superficiali + 21 profondi).

2.1 Ubicazione delle stazioni di campionamento

La scelta delle 21 stazioni è stata effettuata da tecnici di ARPAB su mandato della Regione dopo attenta ricognizione dei luoghi; l'esatta ubicazione è riportata nella foto aerea in Allegato 1.

Le stazioni di campionamento individuate rispondono al criterio della rappresentatività dell'area da sottoporre ad indagine.

L'ubicazione delle stazioni è stata definita come indicato nella tabella seguente:

Fattore	Campionamento
Dinamica del sedimento	Identificazione delle zone di erosione, trasporto e accumulo del sedimento, definite sulla base dei processi idrodinamici, morfologia dei fondali, distribuzione della vegetazione acquatica che vive sul fondo, ecc...
Caratteristiche morfologiche del corso d'acqua (presenza di	Privilegiare il campionamento nelle aree prossime ad immissari, e di massimo accumulo (es. sponda

canali, anse, bacini, ecc...)	interna)
Fonti antropogeniche	Il campionamento deve comprendere prelievi a monte e a valle dell'input antropogenico

L'ubicazione di ciascuna stazione è stata verificata in campo e georeferenziata come risulta dalla tabella in Allegato 2.

2.2 Campionamento delle acque superficiali

I campioni di acqua dovranno essere prelevati in corrispondenza dei transetti prima delle operazioni di prelievo dei sedimenti.

Qualora il punto di prelievo non sia raggiungibile dalle sponde, si potrà fare uso di una idonea imbarcazione, possibilmente non motorizzata. Se l'imbarcazione è motorizzata si deve prestare particolare attenzione ad eventuali perdite dal motore. È comunque necessario, in caso di utilizzo di tale tipologia di mezzo, campionare a monte idraulico del motore.

2.2.1 Modalità di campionamento

Per il prelievo di campioni di acqua superficiale è sufficiente immergere il campionatore appena al di sotto del pelo dell'acqua (si dovrà tenere conto del periodo di secca). A seconda delle condizioni in cui si effettua il prelievo, si può ricorrere all'ausilio di un "braccio" di adeguata lunghezza o di corde.

Prima di effettuare il campionamento è buona norma "avvinare", cioè sciacquare 2-3 volte con l'acqua da analizzare il contenitore con cui si opera il prelievo (Manuale APAT 43/2006).

Nel prelevare i campioni dovrà essere posta particolare cura nell'evitare di prelevare sedimento in sospensione. L'obiettivo sarà di prelevare campioni d'acqua contenenti una percentuale di sedimento in sospensione inferiore al 5% del totale.

2.2.2 Preparazione dei campioni

Ogni campione sarà prelevato in una aliquota per le analisi chimiche e una per le analisi ecotossicologiche; sul 10% dei campioni sarà prelevata anche una seconda aliquota per le controanalisi di validazione a cura di ARPAB.

Al fine di stabilizzare alcuni costituenti chimici può essere necessario aggiungere al campione delle sostanze "conservanti" (Allegato 3 e 4).

La tipologia di contenitori, i volumi di campioni da prelevare per ciascuna tipologia di analisi, l'uso di eventuali conservanti saranno indicati dal laboratorio chimico incaricato delle analisi, che fornirà anche la vetreria necessaria.

2.2.3 Identificativo dei campioni

Saranno prelevati campioni di acqua del fiume da ciascuna postazione di ogni transetto per un totale previsto di 21 campioni.

I campioni saranno contrassegnati con il seguente criterio:

- **analisi chimiche:** AC/progressivo transetto (numero)
- **saggi ecotossicologici e microbiologici:** AT/ progressivo transetto (numero).

2.2.4 Modalità di conservazione e trasporto

Tutti i campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimiche devono essere collocati subito dopo il prelievo in appositi frigo box portatili e conservati al buio ad una temperatura di 4°C. In ciascun frigo box sarà inserita la *chain-of-custody form* (vedi Allegato 5).

Il trasporto dei campioni al laboratorio di analisi deve avvenire entro 48 ore dal prelievo, all'interno di contenitori refrigerati.

2.2.5 Rilievi e analisi di campo

Per ciascuna campione verrà compilata una scheda riepilogativa (Allegato 6) in cui saranno registrate le seguenti informazioni:

- identificativo del campione;
- data e ora del prelievo;
- tecnico campionatore;
- toponimo;
- coordinate geografiche (latitudine e longitudine) del sito;
- battente idraulico (utilizzando un'asta graduata);
- metodologia di prelievo;
- prelievo in duplicato;
- parametri chimico-fisici quali pH, temperatura, ossigeno disciolto, conducibilità misurati direttamente in campo tramite sonda multiparametrica;
- foto della sezione con indicato il punto di prelievo;
- ulteriore aspetti degni di nota.

2.3 Valutazione dello stato ecologico delle acque

Al fine di conoscere lo stato qualitativo del fiume laddove possibile si determineranno indici quali il LIM eco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo stato ecologico). Altresì, ai fini della classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali gli elementi fisici e chimici a sostegno del biologico verranno determinati anche i seguenti parametri:

- Ossigeno disciolto (% di saturazione)
- Nutrienti (N-NH₄, N-NO₃, Fosforo totale)
- Altri parametri (temperatura, pH, conducibilità).

Inoltre, ove possibile, al fine di valutare lo stato ecologico dell'asta fluviale oggetto di studio si indagheranno anche i seguenti elementi biologici: Macroinvertebrati (STAR_ICMi), Macrofite (IMBR), Diatomee (ICMi) e IFF.

Lo STAR_ICMi fornisce una valutazione sullo stato degli ecosistemi fluviali tramite le "caratteristiche" della popolazione di macroinvertebrati bentonici che vivono almeno una parte del loro ciclo biologico nell'alveo dei fiumi. In particolare, i taxa considerati nella classificazione presentano diversi gradi di sensibilità all'inquinamento chimico ed alla carenza di ossigeno, pertanto un corso d'acqua non inquinato è caratterizzato dalla presenza di specie sensibili all'inquinamento, in quello inquinato invece riusciranno a vivere solo le specie più resistenti.

L'ICMi è un indice basato sulla sensibilità delle Diatomee epilittiche. L'Intercalibration Metric index è basato sulla Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e l'Indice Trofico (TI). Tale indice prevede l'identificazione a livello di specie e l'attribuzione di un valore di sensibilità all'inquinamento e di un valore di attendibilità come indicatore. (Mancini e Sollazzo 2009; ISPRA 157/2012).

L'indice IMBR si basa sull'analisi della comunità delle macrofite acquatiche per valutare lo stato trofico dei corsi d'acqua. Le macrofite acquatiche comprendono numerosi taxa vegetali macroscopicamente visibili presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto che caratterizzano gli ambiti fluviali. Questo raggruppamento, piuttosto eterogeneo, definito su base funzionale, è composto da angiosperme erbacee, briofite, pteridofite, alghe filamentose.

L' I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale) consente il rilievo dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e la valutazione della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. Attraverso l'analisi di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevate le funzioni ad essi associate, nonché l'eventuale allontanamento dalla condizione di massima funzionalità, individuata rispetto ad un modello ideale di riferimento. L'IFF, riportato su carte di facile comprensione, consente quindi di cogliere con immediatezza la funzionalità dei singoli tratti fluviali; può essere uno strumento particolarmente utile per la programmazione di interventi di ripristino dell'ambiente fluviale e per supportare le scelte di una politica di conservazione degli ambienti più integri.

2.4 Campionamento dei sedimenti

In ognuna delle 21 stazioni trasversali all'alveo fluviale (o transetti) sono posizionati 3 punti di prelievo dei sedimenti, in corrispondenza dei quali saranno prelevati campioni a differente profondità (0-20 cm e 20-50 cm), che serviranno a formare un campione composito per ciascuno strato.

Per il raggiungimento dei punti di campionamento in acque superficiali, il tecnico addetto al prelievo dovrà disporsi a valle del punto, rispetto alla direzione di deflusso idrico. Dovrà essere indotto il minor disturbo possibile, in considerazione del fatto che il guado del corso d'acqua può provocare una mobilitazione dei sedimenti.

Nel caso in cui il punto di prelievo stabilito non fosse raggiungibile dalle sponde del corso d'acqua, si dovrà far uso di un'imbarcazione idonea.

Se l'imbarcazione dovesse essere motorizzata, una volta raggiunto il punto indicato e prima di procedere al prelievo si avrà cura di spegnere il motore. Il campione dovrà essere raccolto a monte idraulico del motore o di qualsiasi apparecchiatura che potrà contaminare il campione stesso (ad esempio a causa di perdite di carburante e/o oli lubrificanti).

Nel caso in cui le stazioni di campionamento fossero ubicate a breve distanza una dall'altra, i prelievi dovranno essere effettuati a partire da quello più a valle, per evitare contaminazioni dovute al disturbo indotto alla mobilitazione dei sedimenti nel corso del campionamento.

2.4.1 Modalità di campionamento

Le modalità di campionamento dovranno essere diversificate in relazione a:

- battente d'acqua;
- dimensioni ed assortimento dei sedimenti;
- caratteristiche idrografiche (sezione dell'alveo, portata, ecc...);
- accessibilità dei punti di prelievo;
- analisi di laboratorio.

Poiché il progetto prevede il prelievo di campioni di sedimento superficiali (tra 0-20 cm e 20-50 cm di profondità) verranno utilizzati:

- campionatori “*tipo draga*” nel caso di campioni prelevati dal fondo del corso d'acqua;
- “*spatole*” nel caso di campioni prelevati da un tratto di fiume con acqua poco profonda.

Campionamento con campionatori “tipo draga”

Il campionatore “*tipo draga*” utilizzato (Eckman, Van Veen, Ponar o altri) deve essere costituito da ganasce in acciaio inossidabile per consentire il prelievo di sedimenti superficiali dal fondo del corso d'acqua. Le ganasce, dotate di fori per permettere all'aria di fuoriuscire durante l'immersione, devono essere mantenute aperte in superficie ed essere poi calate ad una velocità costante e non troppo alta. Una volta prelevato il campione, il campionatore deve essere risollevato lentamente e deve essere posizionato in un apposito contenitore. Nel caso in cui la quantità di sedimento fosse insufficiente o il prelievo non fosse stato eseguito correttamente, l'operazione deve essere ripetuta (ad esempio è possibile prevedere l'aggiunta di un peso per favorire la penetrazione del campionatore nel sedimento).

Campionamento con spatola o cucchiaio metallico

Il campionamento con spatola metallica può essere eseguito nel caso d'acqua poco profonda e spessore dei sedimenti modesto. L'utilizzo di prolunghie può permettere il prelievo di campioni anche nel caso di un maggior battente idrico.

Deve essere posta particolare cura nella fase di risalita della spatola per minimizzare la perdita della frazione fine del sedimento.

È buona norma sciacquare l'attrezzatura con l'acqua del fiume prelevata nel punto in cui è stato effettuato il prelievo.

2.4.2 Preparazione dei campioni

Da ciascun transetto saranno prelevati tre campioni puntuali per ciascuno strato, uno superficiale e uno profondo, che serviranno a formare due campioni compositi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimica saranno costituiti almeno dal 30% di silt e argilla.

La valutazione della percentuale di frazione fine nel campione viene condotta in campo secondo la seguente procedura: si traccia su un barattolo di vetro una linea corrispondente al 30% in volume, si riempie il barattolo con il sedimento e si agita; dopo aver atteso dieci minuti per far sedimentare il campione si osserverà se la percentuale di fine raggiunge la linea del 30%.

Tutta l'attrezzatura utilizzata per il campionamento deve essere pulita e decontaminata. Nel caso di prelievo con benna o spatola, prima di mettere il campione all'interno dei barattoli deve essere eliminata più acqua possibile. In questa fase è necessario evitare il dilavamento della parte più fine del sedimento. In fase di campionamento sono identificati e rimossi tutti i materiali la cui presenza non sia rilevante ai fini della caratterizzazione e la cui presenza potrebbe inficiare la validità dei risultati analitici. Il campione non deve contenere eventuali resti vegetali (foglie, radici, ecc...) o animali. La rimozione dei materiali estranei deve avvenire utilizzando gli strumenti di campionamento opportunamente puliti e decontaminati.

I campioni per l'analisi dei composti volatili devono essere raccolti separatamente in contenitori riempiti in modo da evitare la presenza di aria.

Da ogni campione composito di sedimento vanno ricavate, dopo omogeneizzazione, le seguenti aliquote:

- aliquota per le analisi granulometriche;
- aliquota per le analisi chimiche;
- aliquota per i saggi ecotossicologici.

Nel 10% delle sezioni di campionamento si dovrà prevedere la formazione di una ulteriore aliquota che sarà utilizzata da ARPAB per le controanalisi di validazione dei risultati.

I quantitativi di sedimento necessari all'analisi saranno comunicati dal laboratorio incaricato.

2.4.3 *Identificativo dei campioni*

I campioni di sedimento saranno identificati in base al tipo di indagine prevista:

- **analisi chimiche:** SC/progressivo transetto (numero)/profondità (0-20 o 20-50 cm)
- **analisi granulometriche:** SG/progressivo transetto (numero)/profondità (0-20 o 20-50 cm)
- **saggi ecotossicologici e microbiologici:** ST/progressivo transetto (numero)/profondità (0-20 o 20-50 cm).

2.4.4 *Modalità di conservazione e spedizione*

I campioni di sedimento raccolti saranno stoccati provvisoriamente in luogo da definirsi, fino al momento del ritiro da parte del laboratorio incaricato. Lo stoccaggio avverrà in maniera appropriata per proteggerne l'integrità, per evitare fenomeni di contaminazione incrociata e per assicurarne la sicurezza.

Tutti i campioni di sedimento da sottoporre ad analisi chimiche devono essere collocati, subito dopo la raccolta, in appositi frigo box portatili e conservati ad una temperatura di 4°C. In ciascun frigo box sarà inserita la *chain-of-custody form* (vedi Allegato 5).

I campioni saranno inviati al laboratorio d'analisi incaricato entro 48 ore dal campionamento.

Tutti i contenitori dovranno essere provvisti d'etichetta sulla quale saranno apposte le seguenti informazioni:

- identificativo del sito;
- identificativo del campione;
- data e ora di prelievo.

La fornitura dei contenitori per il campionamento e gli oneri relativi al trasporto/spedizione dal punto di campionamento al laboratorio d'analisi saranno a cura dell'appaltatore.

2.4.5 *Rilievi e analisi di campo*

Per ciascun punto di campionamento saranno registrate, sull'apposita scheda di campionamento (Allegato 7), le seguenti informazioni:

- identificativo del campione;
- data e ora del prelievo;
- ubicazione del sito, determinata utilizzando un GPS differenziale in grado di definire le coordinate (latitudine e longitudine) con un errore massimo di 1m;
- battente idraulico (utilizzando un'asta graduata);
- stima dello spessore dei sedimenti (mediante infissione di un picchetto metallico);

- descrizione fisica del campione (colore, granulometria, evidenze di contaminazione);
- metodologia di prelievo;
- indicazioni sul prelievo di duplicati;
- foto della sezione con indicato il punto di prelievo.

2.5 Procedure di controllo qualità

Per verificare il grado d'attendibilità dei risultati analitici di laboratorio, per ogni matrice campionata (acqua, sedimento) saranno preparati 3 (tre) campioni denominati "*blind duplicate*". Tali campioni saranno ottenuti dividendo in due aliquote un campione già raccolto e, contrassegnati con un identificativo differente, saranno inviati al laboratorio per essere analizzati allo scopo di verificare la precisione delle analisi e verificare eventuali incongruenze.

2.6 Responsabile delle attività

Tutte le operazioni di campionamento, preparazione e spedizione del campione dovranno essere svolte alla presenza continua in cantiere di un addetto con preparazione ed esperienza professionale nel campo della caratterizzazione e bonifica dei siti inquinati. Il curriculum del responsabile delle attività dovrà essere sottoposto al Committente, e da questa autorizzato, prima dell'inizio delle attività. L'affidatario dovrà assicurare la disponibilità di attrezzatura tecnica adeguata per il corretto svolgimento di tutte le attività.

3 PIANO DELLE ANALISI

3.1 Requisiti dei laboratori

Le analisi dovranno essere effettuate da laboratori in possesso dei seguenti requisiti:

- capacità di operare in conformità allo standard UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005;
- accreditamento Accredia o di altro organismo internazionale di accreditamento che abbia stipulato accordi di mutuo riconoscimento all'interno del sistema di accreditamento gestito da IAF-ILAC a livello internazionale e da EA a livello regionale (europeo);
- conformità a quanto riportato nel D.Lgs. 219/2010 in relazione ai requisiti minimi di prestazione dei metodi analitici
- disponibilità dell'attrezzatura tecnica adeguata per il corretto svolgimento delle attività.

È necessario allegare all'offerta la seguente documentazione:

- certificato di accreditamento per le prove di laboratorio;
- curricula del personale chiave utilizzato per lo svolgimento dell'incarico;
- elenco della strumentazione da utilizzare;
- elenco delle metodiche utilizzate, con indicazione di eventuali accreditamenti e dei limiti di rilevabilità;

- procedure di controllo qualità applicate dal laboratorio per il trasporto, la conservazione e l'analisi dei campioni di sedimento;
- referenze di lavori svolti, attestanti capacità in analoghe indagini;
- ulteriori accreditamenti;
- ogni altro documento idoneo ad attestare il possesso dei requisiti.

Per garantire l'uniformità dei risultati, nel caso in cui le analisi fossero svolte da più laboratori, le determinazioni dello stesso analita dovranno essere effettuate in un'unica struttura (esempio: idrocarburi totali Laboratorio A, metalli Laboratorio B, ecc...).

3.2 Analisi di laboratorio

Si prevede di dover analizzare un numero indicativo di circa 21 campioni di acqua e 42 campioni di sedimento. Il numero effettivo potrà variare in funzione delle esigenze operative rilevate durante il campionamento.

Su tutti i campioni di acqua e di sedimento saranno eseguite analisi chimiche e test ecotossicologici. Sui campioni di sedimento saranno condotte anche analisi granulometriche.

3.2.1 Analisi chimiche

Nei campioni di acque superficiali e di sedimento andranno ricercati i seguenti parametri:

- COD, BOD5, Azoto ammoniacale, P totale, N totale, Solfiti, Solfuri, Cianuri (liberi), Cloruri, Fluoruri, Fosfati, Solfati, Nitriti, Nitrati;
- Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Manganese, Zinco;
- Composti organici aromatici (BTEXS);
- Idrocarburi totali (espressi come n-esano) nelle acque superficiali;
- Idrocarburi leggeri (C<12) e pesanti (C>12) nei sedimenti;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA);
- Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Nitrobenzeni;
- Clorobenzeni;
- Fenoli e Clorofenoli;
- Fitofarmaci
- Diossine e Furani
- Policlorobifenili (PCB, congeneri 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189)
- Amianto.

Le determinazioni analitiche di PCDD/PCDF, PCB e Amianto saranno effettuate, per quanto riguarda i sedimenti, solo sui campioni prelevati dallo strato superficiale (21 campioni).

Le analisi relative all'amianto, il cui quantitativo sarà espresso come contenuto di amianto e non in fibre libere, dovranno essere effettuate come indicato nella nota dell'ISS prot. 024711 IA/12 del 25 luglio 2002. Il metodo adottato sarà quello della diffrattometria a raggi X (XRD) oppure la spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR). Nel caso si adotti quest'ultimo metodo deve necessariamente essere indicata la procedura analitica seguita.

Le determinazioni analitiche di diossine (7 congeneri), furani (10 congeneri) e PCB (29 congeneri) dovranno essere effettuate con strumentazione HRGC/HRMS; i risultati dovranno essere espressi in termini di concentrazione dei singoli congeneri e per ciascuno di essi dovranno essere riportati i Fattori di Tossicità Equivalente (TEF) utilizzati per il confronto con i limiti di riferimento della normativa vigente.

In Allegato 8 e 9 sono riportati, a titolo indicativo, i metodi analitici in uso presso i laboratori ARPAB.

3.2.2 Saggi ecotossicologici

I saggi ecotossicologici riguarderanno almeno tre organismi da selezionare nell'ambito delle specie-test per le quali siano disponibili protocolli standardizzati, o comunque riconosciuti da enti nazionali e/o internazionali quali ISO, EN, ASTM, APAT, IRSA-CNR, UNI, AFNOR, DIN, ecc...

Nel caso specifico, gli organismi, i relativi *endpoint* ed il tipo di matrice utilizzati sono riportati nella tabella sottostante.

Organismo	End-point	Matrice testata
<i>Daphnia magna</i> (crostaceo cladocero)	Immobilizzazione	Acqua
<i>Vibrio fischeri</i> (batterio)	Inibizione bioluminescenza	Acqua, Test in solido
<i>Selenastrum capricornutum</i> (alga)	Inibizione della crescita	Acqua, Elutriato
<i>Fitotossicità</i>	Allungamento e inibizione radicale	Elutriato

3.3 Analisi granulometriche

L'estrazione del campione rimaneggiato dal contenitore di alloggiamento (sacchetto, barattolo, vasetto, ecc...) sarà seguita dalla descrizione geotecnica visivo-manuale del materiale, condotta in accordo allo standard ASTM D2488-93 (Standard Practice for Description and Identification of Soils - Visual-Manual Procedure).

Al termine delle operazioni si procederà alla redazione di un modulo contenente la descrizione geotecnica del campione, l'indicazione delle prove da eseguire e l'eventuale documentazione fotografica.

Le analisi granulometriche potranno essere condotte per vagliatura o per sedimentazione, in accordo ai seguenti standard di riferimento:

- ASTM D 422 - 63 (90) - Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
- ASTM D 421 - 85 (93) - Standard Practice for Dry Preparation of Soil Samples for Particle-Size Analysis and Determination of Soils Constants.

Il materiale analizzato dovrà essere classificato in accordo alle Raccomandazioni A.G.I. (1977) e, qualora sia stata eseguita anche la determinazione dei limiti di consistenza, anche in accordo allo Standard ASTM D 2487-93 - Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) e alla Classificazione delle terre CNR-UNI 10006.

3.4 Responsabile delle attività

Il laboratorio dovrà nominare un responsabile delle attività che sarà referente per il Committente. Egli sarà responsabile della corretta esecuzione delle analisi, dello stato d'avanzamento, della raccolta dei dati e della loro trasmissione al Committente, nonché della fornitura d'eventuali informazioni e/o documenti integrativi che potranno servire alla definizione particolareggiata delle modalità esecutive e d'eventuali commenti riguardanti i risultati analitici.

3.5 Controllo e validazione dei dati

Le attività di controllo dovranno essere effettuate durante tutto lo svolgimento delle attività di caratterizzazione, anche attraverso la verifica della correttezza e della conformità delle attività di campo e di laboratorio rispetto alle presenti specifiche tecniche. In relazione alla validazione, il 10% dei campioni saranno sottoposti a controanalisi da parte di ARPAB.

Al fine di assicurare la confrontabilità dei risultati andranno concordati con ARPAB le metodiche analitiche e l'utilizzo di materiali di riferimento certificati. Se necessario, l'esecuzione delle analisi potrà essere preceduta da un incontro tecnico fra il laboratorio di parte e il laboratorio pubblico che procederà alla validazione, secondo modalità stabilite da ARPAB medesima.

Per quanto riguarda la validazione delle analisi, a seguito della disamina dei risultati analitici, in caso di variabilità tra i due laboratori tale da non poter considerare validabile l'intera procedura, la Regione potrà richiedere al soggetto incaricato di procedere ad un nuovo campionamento.

4 ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

A conclusione delle attività di indagine e di laboratorio dovrà essere redatto apposito rapporto contenente tutti i risultati analitici in forma tabellare con le indicazioni geografiche e temporali relative al punto di campionamento e le rappresentazioni cartografiche dell'ubicazione dei transetti con i relativi punti di prelievo e della distribuzione degli inquinanti in senso areale e verticale.

Al rapporto verrà allegata in formato editabile copia delle elaborazioni effettuate (tabelle dei risultati e carte tematiche a scala adeguata) e di tutta la documentazione utile alla stesura del rapporto (fotografie, certificati analitici, ecc...).

I cromatogrammi delle analisi saranno conservati e resi disponibili su richiesta del Committente. Ai risultati saranno inoltre allegati i reports sul programma di qualità eseguito (blanks, duplicati, spikes, ecc...).

ALLEGATI

Allegato 1: Foto aerea con ubicazione dei transetti

Allegato 2: Georeferenziazione dei transetti e nomenclatura dei campioni

Allegato 3: Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti inorganici)

Allegato 4: Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti organici)

Allegato 5: Esempio di *chain of custody*

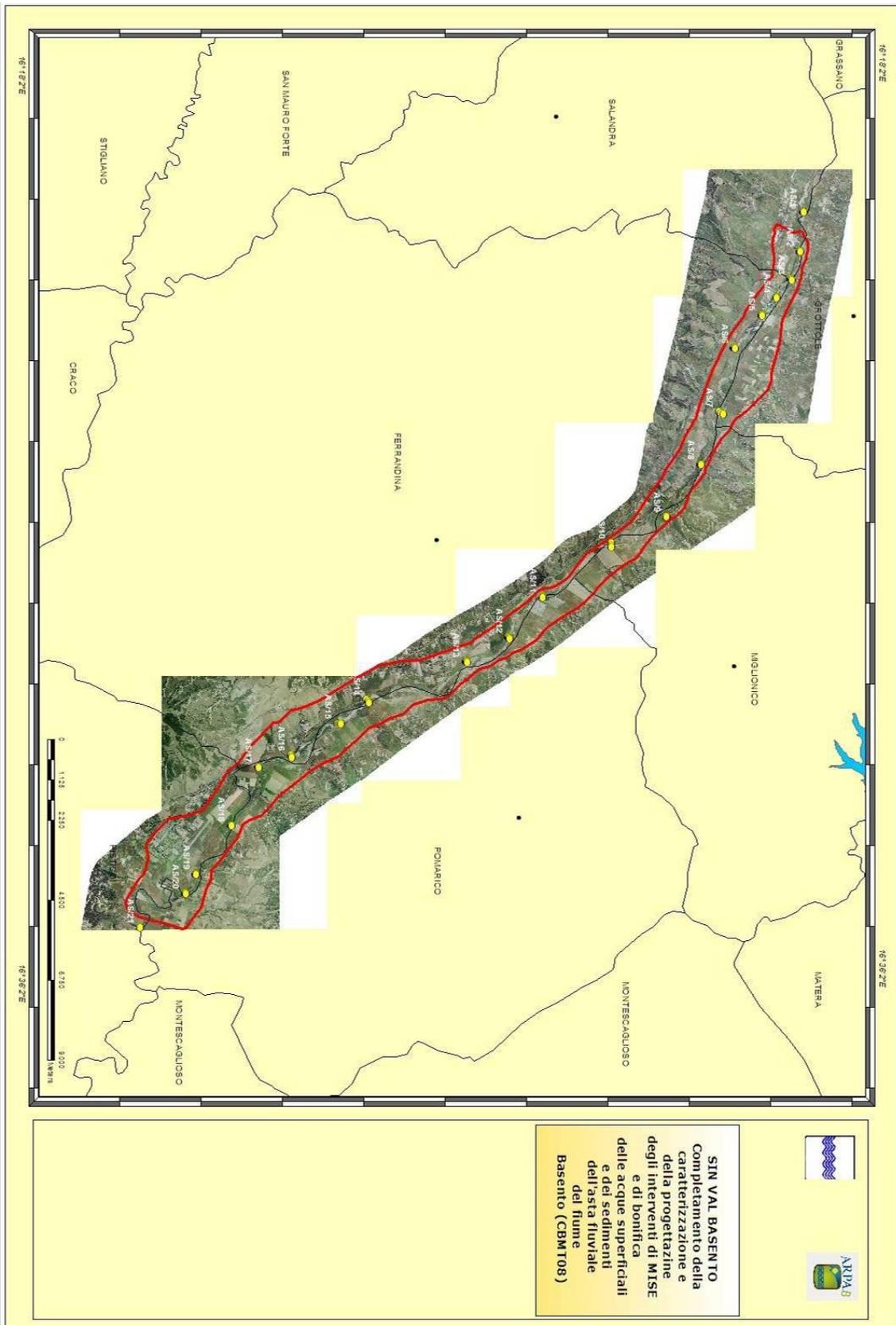
Allegato 6: Scheda di campionamento acque

Allegato 7: Scheda di campionamento sedimenti

Allegato 8: Metodi analitici per la matrice acqua

Allegato 9: Metodi analitici per la matrice sedimento

Allegato 1: Foto aerea con ubicazione dei transetti



Allegato 2: Georeferenziazione dei transetti e nomenclatura dei campioni

Transetto	Punto di campionamento	X_WGS84	Y_WGS84
1	1/a	613739	4493839
	1/b		
	1/c		
2	2/a	614643	4493804
	2/b		
	2/c		
3	3/a	616200	4493399
	3/b		
	3/c		
4	4/a	616370	4493164
	4/b		
	4/c		
5	5/a	616708	4493094
	5/b		
	5/c		
6	6/a	620060	4491326
	6/b		
	6/c		
7	7/a	620638	4491318
	7/b		
	7/c		
8	8/a	622520	4489848
	8/b		
	8/c		
9	9/a	622618	4489600
	9/b		
	9/c		
10	10/a	623123	4489075
	10/b		
	10/c		
11	11/a	624965	4486561
	11/b		
	11/c		
12	12/a	625950	4485707
	12/b		
	12/c		
13	13/a	626557	4485070

	13/b		
	13/c		
14	14/a	627625	4483218
	14/b		
	14/c		
15	15/a	627689	4481905
	15/b		
	15/c		
16	16/c	629655	4478691
	16/a		
	16/b		
17	17/a	630639	4478548
	17/b		
	17/c		
18	18/a	631128	4478019
	18/b		
	18/c		
19	19/a	630910	4478407
	19/b		
	19/c		
20	20/a	633118	4476906
	20/b		
	20/c		
21	21/a	637412	4474346
	21/b		
	21/c		

Allegato 3: Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti inorganici)

Composto	Tipo di contenitore	Conservazione	Tempo massimo di conservazione
Acidità e alcalinità	Polietilene, vetro	Refrigerazione *	24 ore
Anidride carbonica	Polietilene, vetro		Analisi immediata
Azoto ammoniacale	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Azoto nitrico	Polietilene, vetro	Refrigerazione	48 ore
Azoto nitroso	Polietilene, vetro	Refrigerazione	Analisi prima possibile
Azoto totale	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Boro	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Calcio	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Cianuri (totali)	Polietilene, vetro	Aggiunta di NaOH fino a pH>12, refrigerazione al buio	24 ore
Cloro	Polietilene, vetro	-	Analisi immediata
Cloruro	Polietilene, vetro	Refrigerazione	1 settimana
Conducibilità	Polietilene, vetro	-	Analisi immediata
Durezza	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Fluoruro	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Fosfato inorganico	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Fosforo totale	Polietilene, vetro	Aggiunta di H ₂ SO ₄ fino a pH< 2 e refrigerazione	1 mese
Metalli disciolti	Polietilene, vetro	Filtrazione su filtri da 0,45 µm; aggiunta di HNO ₃ fino a pH<2	1 mese
Metalli totali**	Polietilene, vetro	Aggiunta di HNO ₃ fino a pH<2	1 mese
Cromo (VI)	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Mercurio	Polietilene, vetro	Aggiunta di HNO ₃ fino a pH<2, refrigerazione	1 mese
Ossigeno disciolto (elettrodo)			Misura "in situ", analisi immediata
Ossigeno disciolto (metodo di Winkler)	Vetro	Aggiunta di reattivi di Winkler sul posto	24 ore
pH	Polietilene, vetro	-	Analisi immediata
Potassio	Polietilene	Refrigerazione	6 ore
Silice	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Sodio	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Solfato	Polietilene, vetro	Refrigerazione	1 mese
Solfito	Polietilene	Refrigerazione	24 ore
Solfuro	Polietilene, vetro	Refrigerazione, aggiunta di acetato di zinco; aggiunta di NaOH fino a pH=9	1 settimana
Torbidità	Polietilene, vetro	Refrigerazione al buio	24 ore

* Per refrigerazione si intende la conservazione del campione in frigorifero con controllo della temperatura.

** Per metallo totale si intende la somma del metallo disciolto e del metallo estraibile con acido nelle condizioni indicate

Dal Manuale APAT 29/2003 "Metodi Analitici per le Acque", capitolo 1030

Allegato 4: Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti organici)

Composto	Tipo di contenitore	Conservazione	Tempo massimo di conservazione
Aldeidi	Vetro scuro	Refrigerazione*	24 ore
BOD	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
COD	Polietilene, vetro	Refrigerazione. Aggiunta di H ₂ SO ₄ fino a pH < 2	Analisi immediata 1 settimana
Composti fenolici	Vetro	Refrigerazione, aggiunta di H ₂ SO ₄ fino a pH < 2	1 mese
Idrocarburi policiclici aromatici (PAH)	Vetro scuro	Refrigerazione	48 ore 40 giorni dopo l'estrazione
Oli e grassi		Aggiunta di HCl fino a pH < 2	1 mese
Pesticidi organoclorurati	Vetro	Refrigerazione, aggiunta del solvente estraente	7 giorni
Pesticidi organofosforati	Vetro	Refrigerazione, aggiunta del solvente estraente	24 ore
Policlorobifenili (PCB)	Vetro	Refrigerazione	7 giorni prima dell'estrazione; 40 giorni dopo l'estrazione
Solventi clorurati	Vetro	Refrigerazione, riempimento contenitore fino all'orlo	48 ore
Solventi organici aromatici	Vetro	Refrigerazione, riempimento contenitore fino all'orlo	48 ore
Tensioattivi	Polietilene, vetro	Refrigerazione Aggiunta di 1% (v/v) di formaldeide al 37%	24 ore 1 mese

* Per refrigerazione si intende la conservazione del campione in frigorifero con controllo della temperatura.

Dal Manuale APAT 29/2003 "Metodi Analitici per le Acque", capitolo 1030

Allegato 5: Esempio di *chain of custody*

Progetto:		Laboratorio:											Chain of Custody Record			
APT-001-06		APATLAB														
data	ora	ID campione	n. di contenitori	matrice	As	Cd	Co	Pb	Fluoruri	Solfati	Benzene	Toluene	Etilbenzene	C>12	C<12	note
01/01/2006	8.20	APAT/SS/001	15	SS	V	V	V	V			V	V	V	V	V	
02/01/2006	11.45	APAT/SS/002	2	SS	V	V	V	V			V	V	V	V	V	
02/01/2006	14.50	APAT/SS/003	6	SS	V	V	V	V			V	V	V	V	V	
02/01/2006	9.00	APAT/SS/004	1	SS	V	V	V	V			V	V	V	V	V	
03/01/2006	12.20	APAT/SS/005	4	SS	V	V	V	V			V	V	V	V	V	
03/01/2006	15.35	APAT/SS/006	7	SS	V	V	V	V			V	V	V	V	V	
03/01/2006	17.30	APAT/GW/001	8	GW	V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	
04/01/2006	8.30	APAT/GW/002	3	GW	V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	
04/01/2006	10.40	APAT/GW/003	11	GW	V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	
04/01/2006	13.50	APAT/GW/004	12	GW	V	V	V	V	V		V	V	V	V	V	

Consegnato il _____

Preso in consegna il _____

_____ sigla e firma

_____ sigla e firma

Allegato 6: Scheda di campionamento acque

SCHEDA CAMPIONAMENTO ACQUA SUPERFICIALE

ID CAMPIONE

Data Ora

Tecnico

Toponimo

quota del punto [m s.l.m.] long. lat.

<p>Caratteristiche del punto di prelievo</p> <p>battente d'acqua [m] <input type="text"/></p> <p>Prelievo duplicato</p> <p>si <input type="text"/></p> <p>no <input type="text"/></p> <p>ID duplicato <input type="text"/></p> <p>Caratteristiche fisico-chimiche</p> <p>T [°C] <input type="text"/></p> <p>pH <input type="text"/></p> <p>Ossigeno [mg/l] <input type="text"/></p> <p>Conducibilità [mS/cm] <input type="text"/></p>	<p>Tecnica di prelievo del campione</p> <p>sistemi tipo DIS <input type="text"/></p> <p>altro <input type="text"/></p>
--	---

colore

evidenze di solidi in sospensione

potenziali sorgenti

note

Allegato 7: Scheda di campionamento sedimenti

SCHEDA CAMPIONAMENTO SEDIMENTI

ID CAMPIONE

Data Ora

Tecnico

Toponimo

quota del punto [m s.l.m.] long. lat.

Caratteristiche del punto di prelievo

battente d'acqua [m]

spessore dei sedimenti [m]

Tecnica di prelievo del campione

"spatola metallica" carotiere

"tipo draga" altro

Prelievo duplicato

si

no

ID duplicato

tessitura

colore

potenziali sorgenti

note

Allegato 8: Metodi analitici per la matrice acqua

Parametri	Metodi	Unità di misura
Conducibilità	APAT IRSA CNR 2030 MAN. 29 2003	uS/cm
pH	APAT IRSA CNR 2060 MAN. 29 2003	unità di pH
Temperatura	APAT IRSA CNR 2100 MAN. 29 2003	°C
Ossigeno disciolto	APAT IRSA CNR 4120 MAN. 29 2003	mg/l
COD	APAT IRSA CNR 5140 MAN. 29 2003	mg/l
BOD5	APAT IRSA CNR 5120 MAN. 29 2003	mg/l
Azoto Ammoniacale (N)	APAT IRSA CNR 4030 MAN. 29 2003	mg/l N
P totale (P)	APAT IRSA CNR 4060-4110 MAN. 29 2003	mg/l P
Fenoli totali	APAT IRSA CNR 5070 MAN. 29 2003	mg/l
N totale	APAT IRSA CNR 4060-4020 MAN. 29 2003	mg/l N
ANIONI		
Solfiti	APAT IRSA CNR 4150B MAN. 29 2003	mg/l
Solfuri	APAT IRSA CNR 4160 MAN. 29 2003	mg/l
Cianuri	APAT IRSA CNR 4070 MAN. 29 2003	mg/l
Cloruri	APAT IRSA CNR 4020 MAN. 29 2003	mg/l
Fluoruri	APAT IRSA CNR 4020 MAN. 29 2003	mg/l
Fosfati (P)	APAT IRSA CNR 4110 MAN. 29 2003	mg/l
Nitrati (espressi come NO ₃)	APAT IRSA CNR 4020 MAN. 29 2003	mg/l
Solfati	APAT IRSA CNR 4020 MAN. 29 2003	mg/l
Nitriti	APAT IRSA CNR 4050 MAN. 29 2003	mg/l
METALLI	EPA 6020A 2007	

Parametri	Metodi	Unità di misura
Ag		ug/l
Al		ug/l
As		ug/l
B		ug/l
Ba		ug/l
Be		ug/l
Cd		ug/l
Co		ug/l
Cr totale		ug/l
Cu		ug/l
Fe		ug/l
Hg		ug/l
Mn		ug/l
Ni		ug/l
Pb		ug/l
Sb		ug/l
Se		ug/l
Sn		ug/l
Tl		ug/l
V		ug/l
Zn		ug/l
Cr VI	EPA 7195 1986	ug/l
BTEX	EPA 5030 - EPA 8260C	
Benzene		ug/l
Etilbenzene		ug/l
Stirene		ug/l
Toluene		ug/l
Xileni		ug/l
VOC (alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni)	EPA 5030 - EPA 8260C	
1,1,1-Tricloroetano		ug/l
1,2-Dicloroetano		ug/l
2-Clorotoluene		ug/l
4-Clorotoluene		ug/l
Diclorometano		ug/l
Esaclorobutadiene		ug/l
Tetracloroetilene		ug/l
Tetracloruro di carbonio		ug/l
Tricloroetilene		ug/l
Triclorometano		ug/l

Parametri	Metodi	Unità di misura
IDROCARBURI totali come n-esano	FRAZIONE ESTRAIBILE EN ISO 9377-2:2002 Metodo Interno (GC-MS/MS) FRAZIONE VOLATILE EPA 5030 - EPA 8260C	ug/l
IPA TOTALI	APAT IRSA-CNR 5080	ug/l
Naftalene		ug/l
Acenaftene		ug/l
Acenaftilene		ug/l
Fluorene		ug/l
Fenantrene		ug/l
Antracene		ug/l
Fluorantene		ug/l
Pirene		ug/l
Crisene		ug/l
Benzo(a)antracene		ug/l
Benzo(j)fluorantene		ug/l
Benzo(b)fluorantene		ug/l
Benzo(k)fluorantene		ug/l
Benzo(a)pirene		ug/l
Dibenzo(a,h)antracene		ug/l
Benzo(g,h,i)perilene		ug/l
Indeno(1,2,3-cd)pirene		ug/l
NITROBENZENI		
1-cloro-2-nitrobenzene	EPA 8330 B	ug/l
1-cloro-3-nitrobenzene	EPA 8330 B	ug/l
1-cloro-4-nitrobenzene	EPA 8330 B	ug/l
CLOROBENZENI	EPA 5030 - EPA 8260C	
Clorobenzene		ug/l
1,2-Diclorobenzene		ug/l
1,3-Diclorobenzene		ug/l
1,4-Diclorobenzene		ug/l
1,2,4-Triclorobenzene		ug/l
1,2,3-Triclorobenzene		ug/l
FENOLI E CLOROFENOLI	APAT IRSA-CNR 5070 Fenoli metodo B	
2,4,5-Triclorofenolo		ug/l
2,4,6-Triclorofenolo		ug/l
2,4-Diclorofenolo		ug/l
2-Clorofenolo		ug/l
3-Clorofenolo		ug/l

Parametri	Metodi	Unità di misura
4-Nonilfenolo		ug/l
4-Clorofenolo		ug/l
Ottifenolo (4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil-fenolo)		ug/l
Pentaclorofenolo		ug/l
FITOFARMACI		
Alaclor	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Aldrin	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Diieldrin	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Endrin	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Isodrin	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Antiparassitari ciclodiene (somma di aldrin, diieldrin, endrin, isodrin)	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Clorfenvinfos	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Clorpirifos (Clorpirifos etile)	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
DDT totale (somma di p,p'-DDT; o,p'-DDT; p,p'-DDE; p,p'-DDD)	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
p,p'-DDT	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Endosulfan (somma di α -Endosulfan e β -Endosulfan)	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Eptaclor	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Fention	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Diuron		ug/l
Esaclorobenzene	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
alfa-HCH	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
beta-HCH	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
delta-HCH	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
gamma-HCH (lindano)	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Esaclorocicloesano (somma di α -HCH, β -HCH, δ -HCH, γ -HCH)	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Trifluralin	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Azinfos etile	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Azinfos metile	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Diclorvos	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Dimetoato	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Fenitrothion	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Malation	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Paration etile	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Paration metile	APAT IRSA-CNR 5100	ug/l
Atrazina	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Simazina	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l

Parametri	Metodi	Unità di misura
Demeton	APAT IRSA-CNR 5090	ug/l
Isoproturon	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
Linuron	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
2.4-D	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
MCPA	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
Mecoprop	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
Mevinfos	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
Ossidemeton-metile	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
2,4,5 T	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
Terbutulazina (incluso metabolita)	EPA 3535A- Metodo interno LC-MS/MS	ug/l
POLICLOROBIFENILI	IRSA 5110 - EPA 8270D	
PCB N° 28 2,4,4'-Trichlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 52 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 77 3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 81 3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 95 2,2',3,5',6-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 99 2,2',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 105 2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 110 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 114 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 118		ug/l

Parametri	Metodi	Unità di misura
2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		
PCB N° 123 2',3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 126 3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 128 2,2',3,3',4,4'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 146 2,2',3,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 149 2,2',3,4',5',6-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 151 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 156 2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 157 2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 167 2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 169 3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/l
PCB N° 170 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenil		ug/l
PCB N° 177 2,2',3,3',4',5,6-Heptachlorobiphenil		ug/l
PCB N° 180 2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenil		ug/l
PCB N° 183 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenil		ug/l
PCB N° 187 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenil		ug/l
PCB N° 189 2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenil		ug/l

Allegato 9: Metodi analitici per la matrice sedimento

Parametri	Metodi	Unità di misura
GRANULOMETRIA (l'esecuzione di tale determinazione è subordinata alla tipologia di sedimento fluviale)	G.U. n.° 248 del 21/10/1999 Met. II.5	
Scheletro		%
Particelle comprese tra 2-0,5 mm		%
Particelle comprese tra 0,5-0,25 mm		%
Particelle comprese tra 0,25-0,125 mm		%
Particelle comprese tra 0,125-0,063 mm		%
Particelle < 0,063 mm (PELITE)		%
METALLI	EPA 3051A 1996; EPA 6020A 2007	
Ag		mg/kg
Al		mg/kg
As		mg/kg
B		mg/kg
Ba		mg/kg
Be		mg/kg
Cd		mg/kg
Co		mg/kg
Cr totale		mg/kg
Cu		mg/kg
Fe		mg/kg
Mn		mg/kg
Ni		mg/kg
Pb		mg/kg
Sb		mg/kg
Se		mg/kg

Sn		mg/kg
Tl		mg/kg
V		mg/kg
Zn		mg/kg
Hg		mg/kg
Cr VI		mg/kg
BTEX	EPA 5030 - EPA 8260C	
Benzene		ug/kg
Etilbenzene		ug/kg
Stirene		ug/kg
Toluene		ug/kg
Xileni		ug/kg
VOC (alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni, alifatici alogenati cancerogeni)	EPA 5030 - EPA 8260C	
1,1,1-Tricloroetano		ug/kg
1,2-Dicloroetano		ug/kg
2-Clorotoluene		ug/kg
4-Clorotoluene		ug/kg
Diclorometano		ug/kg
Esaclorobutadiene		ug/kg
Tetracloroetilene		ug/kg
Tetracloruro di carbonio		ug/kg
Triclorobenzeni		ug/kg
Tricloroetilene		ug/kg
Triclorometano		ug/kg
IDROCARBURI C>12	EPA 3546 - Metodo Interno GC-MS/MS	mg/kg
IDROCARBURI C<12	EPA 5030 - EPA 8260C	mg/kg
IPA TOTALI	EPA 3546-EPA 8310	
Naftalene		ug/kg
Acenaftene		ug/kg

Acenaftilene		ug/kg
Fluorene		ug/kg
Fenantrene		ug/kg
Antracene		ug/kg
Fluorantene		ug/kg
Pirene		ug/kg
Crisene		ug/kg
Benzo(a)antracene		ug/kg
Benzo(j)fluorantene		ug/kg
Benzo(b)fluorantene		ug/kg
Benzo(k)fluorantene		ug/kg
Benzo(a)pirene		ug/kg
Dibenzo(a,h)antracene		ug/kg
Benzo(g,h,i)perilene		ug/kg
Indeno(1,2,3-cd)pirene		ug/kg
FITOFARMACI	EPA 3546- EPA 8270D	
Alaclor		ug/kg
Aldrin		ug/kg
Dieldrin		ug/kg
Endrin		ug/kg
Isodrin		ug/kg
Antiparassitari ciclodiene (somma di aldrin, dieldrin, endrin, isodrin)		ug/kg
Clorfenvinfos		ug/kg
Clorpirifos (Clorpirifos etile)		ug/kg
DDT totale (somma di p,p'-DDT; o,p'-DDT; p,p'-DDE; p,p'-DDD)		ug/kg
p,p'-DDT		ug/kg
Endosulfan (somma di α -Endosulfan e β -Endosulfan)		ug/kg
Eptaclor		ug/kg
Fention		ug/kg

Diuron		ug/kg
Esaclorobenzene		ug/kg
alfa-HCH		ug/kg
beta-HCH		ug/kg
delta-HCH		ug/kg
gamma-HCH (lindano)		ug/kg
Esaclorocicloesano (somma di α -HCH, β -HCH, δ -HCH, γ -HCH)		ug/kg
Trifluralin		ug/kg
Azinfos etile		ug/kg
Azinfos metile		ug/kg
Diclorvos		ug/kg
Dimetoato		ug/kg
Fenitrotion		ug/kg
Malation		ug/kg
Paration etile		ug/kg
Paration metile		ug/kg
Atrazina		ug/kg
Simazina		ug/kg
POLICLOROBIFENILI	EPA 3546- EPA 8270D	
PCB N° 28 2,4,4'-Trichlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 52 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 77 3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 81 3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 95 2,2',3,5',6-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 99 2,2',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 101		ug/kg

2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl		
PCB N° 105 2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 110 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 114 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 118 2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 123 2',3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 126 3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 128 2,2',3,3',4,4'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 146 2,2',3,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 149 2,2',3,4',5',6-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 151 2,2',3,5,5',6-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 156 2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 157 2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 167 2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 169 3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl		ug/kg
PCB N° 170 2,2',3,3',4,4',5-Heptachlorobiphenil		ug/kg
PCB N° 177		ug/kg

2,2',3,3',4',5,6-Heptachlorobiphenil		
PCB N° 180 2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenil		ug/kg
PCB N° 183 2,2',3,4,4',5',6-Heptachlorobiphenil		ug/kg
PCB N° 187 2,2',3,4',5,5',6-Heptachlorobiphenil		ug/kg
PCB N° 189 2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenil		ug/kg
CLOROBENZENI	EPA 5030 - EPA 8260C	
Clorobenzene		ug/kg
1,2 Diclorobenzene		ug/kg
1,3 Diclorobenzene		ug/kg
1,4 Diclorobenzene		ug/kg
1,2,4-Triclorobenzene		ug/kg
1,2,3 -Triclorobenzene		ug/kg
FENOLI E CLOROFENOLI	APAT IRSA-CNR 5070 Fenoli metodo B	
2,4,5-Triclorofenolo		ug/kg
2,4,6-Triclorofenolo		ug/kg
2,4-Diclorofenolo		ug/kg
2-Clorofenolo		ug/kg
3-Clorofenolo		ug/kg
4-Nonilfenolo		ug/kg
4-Clorofenolo		ug/kg
Ottilfenolo (4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil-fenolo)		ug/kg
Pentaclorofenolo		ug/kg



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

3. ELENCO PREZZI

* * *

Agosto 2014

ELENCO PREZZI

art.	PRELIEVO DI CAMPIONI	u.m.	prezzo unit.
n.p.01	Approntamento dell'attrezzatura per prelievo di campioni superficiali di sedimento in alveo antropico o naturale e rilevamenti e analisi di campo come previste dalle specifiche tecniche. Per punto di prelievo	cad.	285,00
n.p.02	Prelievo di campione di sedimento superficiale (deve intendersi prelievo di un campione il prelievo di ciascuna aliquota, es.: due campioni di sedimento prelevato a quote diverse della stessa verticale costituiscono due prelievi) rimaneggiati e loro conservazione entro contenitori trasparenti chiusi ermeticamente, compreso il loro trasporto. Per prelievo	cad	57,00
n.p.03	Prelievo campione acqua superficiale. Per ogni punto saranno prelevate una aliquota per le analisi chimiche e una per le analisi ecotossicologiche. Per prelievo	cad	28,00
n.p.04	Rilievo in campo dei parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto, conducibilità) tramite sonda multiparametrica. Per rilievo	cad	171,00

art.	ANALISI DI LABORATORIO		
n.p.05	Trattamento preliminare del campione mediante distillazione, estrazione, concentrazione, ecc. Per ogni campione	cad.	23,76
n.p.06	COD	cad.	21,17
n.p.07	BOD5	cad.	23,76
n.p.08	Azoto Ammoniacale (N)	cad.	13,94
n.p.09	P totale (P)	cad.	28,41
n.p.10	N totale	cad.	28,41
ANIONI			
n.p.11	Solfiti	cad.	16,53
n.p.12	Solfuri	cad.	16,53
n.p.13	Cianuri	cad.	28,41
n.p.14	Cloruri	cad.	16,53
n.p.15	Fluoruri	cad.	37,70
n.p.16	Fosfati (P)	cad.	23,76
n.p.17	Nitrati (espressi come NO ₃)	cad.	13,94
n.p.18	Solfati	cad.	16,53
n.p.19	Nitriti	cad.	13,94
METALLI			
n.p.20	Argento	cad.	23,76
n.p.21	Alluminio	cad.	23,76
n.p.22	Arsenico	cad.	23,76
n.p.23	Boro	cad.	23,76
n.p.24	Bario	cad.	23,76
n.p.25	Berillio	cad.	23,76
n.p.26	Cadmio	cad.	23,76
n.p.27	Cobalto	cad.	23,76
n.p.28	Cromo totale	cad.	23,76
n.p.29	Rame	cad.	23,76

n.p.30	Ferro	cad.	23,76
n.p.31	Mercurio	cad.	23,76
n.p.32	Manganese	cad.	23,76
n.p.33	Nichel	cad.	23,76
n.p.34	Piombo	cad.	23,76
n.p.35	Antimonio	cad.	23,76
n.p.36	Selenio	cad.	23,76
n.p.37	Stagno	cad.	23,76
n.p.38	Tallio	cad.	23,76
n.p.39	Vanadio	cad.	23,76
n.p.40	Zinco	cad.	23,76
n.p.41	Cromo esavalente	cad.	16,53
n.p.42	BTEX (benzene, etilbenzene, toluene, stirene, xileni)	cad.	84,60
n.p.43	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene) e NON CANCEROGENI (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano)	cad.	169,20
n.p.44	ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano)	cad.	75,20
n.p.45	IDROCARBURI totali come n-esano	cad.	28,41
n.p.46	IDROCARBURI C>12	cad.	47,00
n.p.47	IDROCARBURI C<12	cad.	47,00
n.p.48	Preparazione dell'estratto purificato per la ricerca degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA):	cad.	375,46
n.p.49	IPA (vedi tabelle Allegato 5 del D.Lgs. 152/06)	cad.	159,80
n.p.50	NITROBENZENI	cad.	120,00
n.p.51	CLOROBENZENI	cad.	120,00
n.p.52	FENOLI E CLOROFENOLI	cad.	240,00
n.p.53	FITOFARMACI	cad.	180,76
n.p.54	Preparazione dell'estratto purificato per la ricerca dei policlorobifenili e policlorotrifenili (PCB, PCT)	cad.	375,46
n.p.55	POLICLOROBIFENILI (congeneri 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189)	cad.	310,20
n.p.56	Preparazione dell'estratto purificato per la ricerca delle diossine e furani (PCDD, PCDF):	cad.	934,79
n.p.57	PCDD, PCDF	cad.	197,40
n.p.58	<i>Daphnia magna</i> (crostaceo cladocero) - Immobilizzazione (acqua)	cad.	85,22
n.p.59	<i>Vibrio fischeri</i> (batterio) - Inibizione bioluminescenza (acqua e test in solido)	cad.	85,22
n.p.60	<i>Selenastrum capricornutum</i> (alga) - Inibizione della crescita (acqua e elutriato)	cad.	85,22
n.p.61	Fitotossicità- Allungamento e inibizione radicale (elutriato)	cad.	56,81
n.p.62	Granulometria	cad.	37,70
n.p.63	Amianto	cad.	152,39



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

4. COMPUTO METRICO

* * *

Agosto 2014

COMPUTO METRICO

art.	PRELIEVO CAMPIONI	u.m.	quantità	prezzo unit. €	totale
n.p.01	Approntamento dell'attrezzatura per prelievo di campioni superficiali di sedimento in alveo antropico o naturale e rilevamenti e analisi di campo come previste dalle specifiche tecniche. Per punto di prelievo	cad.	63	285	17.955,00
n.p.02	Prelievo di campione di sedimento superficiale (deve intendersi prelievo di un campione il prelievo di ciascuna aliquota, es.: due campioni di sedimento prelevato a quote diverse della stessa verticale costituiscono due prelievi) rimaneggiati e loro conservazione entro contenitori trasparenti chiusi ermeticamente, compreso il loro trasporto. Per prelievo	cad.	126	57	7.182,00
n.p.03	Prelievo campione acqua superficiale. Per ogni punto saranno prelevate una aliquota per le analisi chimiche e una per le analisi ecotossicologiche. Per prelievo	cad.	21	28	588,00
n.p.04	Rilievo in campo dei parametri chimico-fisici (pH, temperatura, ossigeno disciolto, conducibilità) tramite sonda multiparametrica. Per rilievo	cad.	21	171	3.591,00

Totale prelievo campioni 29.316,00

art.	ANALISI DI LABORATORIO	u.m.	quantità	prezzo unit. €	totale
n.p.05	Trattamento preliminare del campione mediante distillazione, estrazione, concentrazione, ecc. Per ogni campione	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.06	COD	cad.	21	21,17	444,57
n.p.07	BOD5	cad.	21	23,76	498,96
n.p.08	Azoto Ammoniacale (N)	cad.	21	13,94	292,74
n.p.09	P totale (P)	cad.	21	28,41	596,61
n.p.10	N totale	cad.	21	28,41	596,61
ANIONI					
n.p.11	Solfiti	cad.	21	16,53	347,13
n.p.12	Solfuri	cad.	21	16,53	347,13
n.p.13	Cianuri	cad.	21	28,41	596,61
n.p.14	Cloruri	cad.	21	16,53	347,13
n.p.15	Fluoruri	cad.	21	37,70	791,70
n.p.16	Fosfati (P)	cad.	21	23,76	498,96
n.p.17	Nitrati (espressi come NO ₃)	cad.	21	13,94	292,74
n.p.18	Solfati	cad.	21	16,53	347,13
n.p.19	Nitriti	cad.	21	13,94	292,74
METALLI					
n.p.20	Argento	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.21	Alluminio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.22	Arsenico	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.23	Boro	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.24	Bario	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.25	Berillio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.26	Cadmio	cad.	63	23,76	1496,88

n.p.27	Cobalto	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.28	Cromo totale	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.29	Rame	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.30	Ferro	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.31	Mercurio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.32	Manganese	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.33	Nichel	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.34	Piombo	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.35	Antimonio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.36	Selenio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.37	Stagno	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.38	Tallio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.39	Vanadio	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.40	Zinco	cad.	63	23,76	1496,88
n.p.41	Cromo esavalente	cad.	63	16,53	1041,39
n.p.42	BTEX (benzene, etilbenzene, toluene, stirene, xileni)	cad.	63	84,60	5329,80
n.p.43	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene) e NON CANCEROGENI (1,1-Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2-Tetracloroetano)	cad.	63	169,20	10659,60
n.p.44	ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI (Tribromometano, 1,2-Dibromoetano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano)	cad.	63	75,20	4737,60
n.p.45	IDROCARBURI totali come n-esano	cad.	21	28,41	596,61
n.p.46	IDROCARBURI C>12	cad.	42	47,00	1974,00
n.p.47	IDROCARBURI C<12	cad.	42	47,00	1974,00
n.p.48	Preparazione dell'estratto purificato per la ricerca degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA):	cad.	63	375,46	23653,98
n.p.49	IPA (vedi tabelle Allegato 5 del D.Lgs. 152/06)	cad.	63	159,80	10067,40
n.p.50	NITROBENZENI	cad.	63	120,00	7560,00
n.p.51	CLOROBENZENI	cad.	63	120,00	7560,00
n.p.52	FENOLI E CLOROFENOLI	cad.	63	240,00	15120,00
n.p.53	FITOFARMACI	cad.	63	180,76	11387,88
n.p.54	Preparazione dell'estratto purificato per la ricerca dei policlorobifenili e policlorotrifenili (PCB, PCT)	cad.	42	375,46	15769,32
n.p.55	POLICLOROBIFENILI (congeneri 28, 52, 77, 81, 95, 99, 101, 105, 110, 114, 118, 123, 126, 128, 138, 146, 149, 151, 153, 156, 157, 167, 169, 170, 177, 180, 183, 187, 189)	cad.	42	310,20	13028,40
n.p.56	Preparazione dell'estratto purificato per la ricerca delle diossine e furani (PCDD, PCDF):	cad.	42	934,79	39261,18
n.p.57	PCDD, PCDF	cad.	42	197,40	8290,80
n.p.58	<i>Daphnia magna</i> (crostaceo cladocero) - Immobilizzazione (acqua)	cad.	21	85,22	1789,62
n.p.59	<i>Vibrio fischeri</i> (batterio) - Inibizione bioluminescenza (acqua e test in solido)	cad.	63	85,22	5368,86

n.p.60	<i>Selenastrum capricornutum</i> (alga) - Inibizione della crescita (acqua e elutriato)	cad.	63	85,22	5368,86
n.p.61	Fitotossicità- Allungamento e inibizione radicale (elutriato)	cad.	42	56,81	2386,02
n.p.62	Granulometria	cad.	42	37,70	1583,40
n.p.63	Amianto	cad.	42	152,39	6400,38

Totale analisi di laboratorio 240.131,22



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

5. QUADRO ECONOMICO

* * *

Agosto 2014

QUADRO ECONOMICO**A. Importo prestazioni "a misura" a base d'asta**

di cui per:	1	per prelievi	29.316,00
	2	per analisi di laboratorio	240.131,22
	3	oneri di sicurezza (2,5% di A.1) non soggetti a ribasso	732,90
		in uno	270.180,12

B. Somme a disposizione dell'amministrazione

di cui per:	1	imprevisti (5%)	13.509,01
	2	spese per commissione (3%)	8.105,40
	3	spese per pubblicità	1.000,00
	4	spese per validazione analisi (10% di A.2)	24.013,12
	5	spese tecniche (10%)	27.018,01
	6	IVA 22% (A.1+A.2+B.1+B.2+B.3+B.4)	69.697,68
		in uno	143.343,23

TOTALE **413.523,35**



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

* * *

*Fondo di sviluppo e coesione 2007-2013 “Accordo di Programma Quadro”
per la definizione degli interventi di messa in sicurezza e di bonifica
delle acque di falda e dei suoli nei Siti di Interesse Nazionale “Tito” e “Val Basento”
(Delibera CIPE n. 87/2012)*

*Convenzione tra Regione Basilicata e ISPRA
per l'espletamento delle attività di supporto nei procedimenti di cui al
Titolo V, Parte IV del D. Lgs. n.152/2006*

**INTERVENTO DI
COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE E DELLA PROGETTAZIONE
DEGLI INTERVENTI DI MISE E DI BONIFICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI E DEI
SEDIMENTI DELL'ASTA FLUVIALE DEL FIUME BASENTO (CBMT08)**

COMPLETAMENTO DELLA CARATTERIZZAZIONE

6. CRONOPROGRAMMA

* * *

Agosto 2014

CRONOPROGRAMMA

		1°				2°				3°				4°			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ATTIVITÀ																	
1	Approntamento attrezzature																
2	Sopralluoghi preliminari																
3	Prelievo campioni acqua																
4	Prelievo campioni sedimento																
5	Analisi chimiche ed ecotossicologiche																
6	Analisi granulometriche																
7	Restituzione risultati																
8	Relazione finale																