

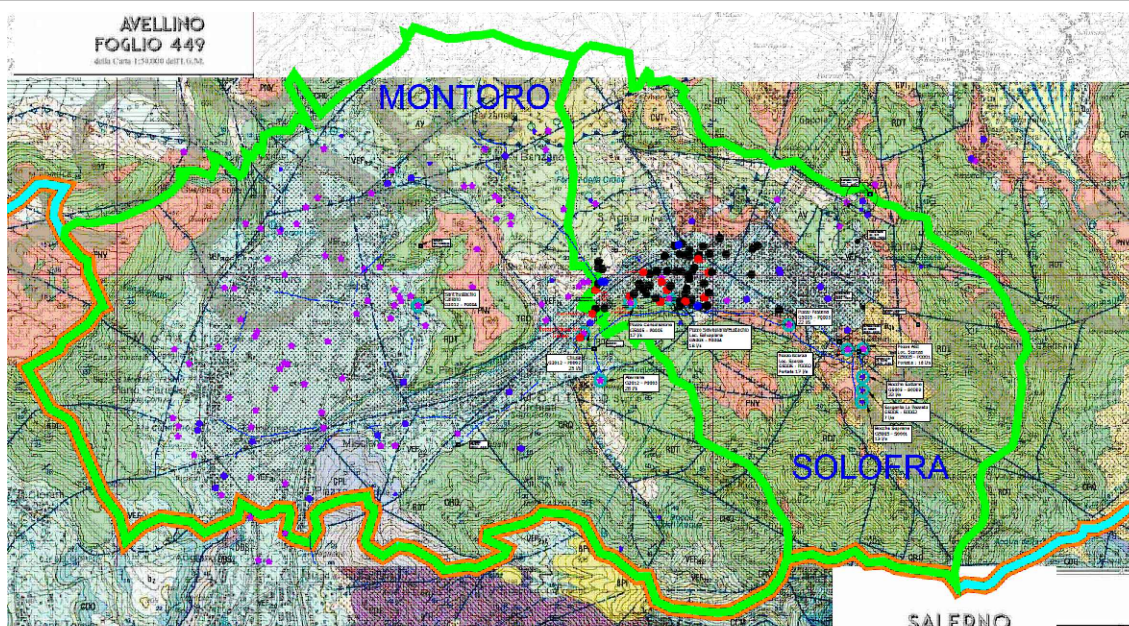


MONTORO



SOLOFRA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE della falda per l'area Solofrana e Montorese ai sensi D.LGS. 152-2006



ELABORATO **E6- CAPITOLATO
SPECIALE D'APPALTO**

Data: Maggio 2022

Scala:

Direzione Generale per la Difesa del Suolo e l'Ecosistema
Direttore Generale: dott. Palmieri Michele

R.U.P. : Dott. Geol. Vincenzo Testa

Progettista: ing. Carmine MONTANO
geol. Gerardo D'URSO



Handwritten signature



**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

**PIANO DI CARATTERIZZAZIONE ai sensi del D.Lgs.
152/2006**

**FALDA SOLOFRANA-MONTORESE
PROVINCIA DI AVELLINO**

Per l'attuazione del PIANO DI CARATTERIZZAZIONE MATRICE ACQUA, SUOLO E SOTTOSUOLO
RELATIVO ALLA FALDA DI SOLOFRA E MONTORO.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

Indice

Sommario

1. STAZIONE APPALTANTE6

2. FINALITÀ DELL’AFFIDAMENTO.....6

3. OGGETTO DELL’AFFIDAMENTO E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO..... 12

3.1. Accesso alle aree per lo svolgimento delle attività..... 15

3.2. Elaborazione Modello Concettuale Preliminare 15

3.3. PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE 16

3.3.1. Progetto del piano di campionamento 16

3.3.2. Prelievo SUOLO 17

3.3.3. Prelievo di ACQUE 17

3.3.4. Altri campionamenti 17

3.3.4.1. Campioni di controllo 17

3.3.4.2. Controllo qualità su campionamento, conservazione, trasporto ed analisi campioni..... 18

3.3.4.3. Criteri generali per l’assicurazione ed il controllo della qualità delle analisi chimiche ... 18

3.3.4.3.1. Scopo e campo di applicazione in relazione al quadro normativo di riferimento..... 18

3.3.4.3.2. Competenza tecnica dei laboratori 18

3.3.4.3.3. Locali, apparecchiature e requisiti di qualità della strumentazione 19

3.3.4.3.4. Procedure di lavoro..... 20

3.3.4.3.5. Elaborazione dati analitici, interpretazione dati e relazione conclusiva..... 29

3.3.5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE 30

3.3.6. ELABORAZIONE MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO..... 31

3.3.6.1. Fonti della contaminazione..... 31

3.3.6.2. Sostanze contaminanti..... 31

3.3.6.3. Componenti ambientali 31

3.3.6.4. Bersagli e vie di esposizione 31

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

3.3.6.5. Definizione dello stato del sito e valutazione finale ed eventuale definizione delle modalità dell'analisi di rischio.	31
3.4. Validazione delle analisi chimiche	38
3.5. Oneri per le attività di validazione.....	38
4. IMPORTO A BASE DI GARA	39
5. Termine per l'esecuzione del servizio	39
6. Attività preliminari (fase a) e b) del Piano di caratterizzazione).	40
6.1. Ricostruzione storica della attività produttive svolte sul sito	40
6.2. Elaborazione del MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE e predisposizione del PIANO dettagliato delle attività e delle INDAGINI	40
7. ESECUZIONE DEL PIANO DI INDAGINI (fase c) del piano di caratterizzazione).....	46
7.1. Specifiche per l'esecuzione di SONDAGGI geognostici e prelievo di campioni indisturbati per analisi	47
7.1.1. Requisiti generali.....	49
7.1.2. Programma di perforazione.....	50
7.1.3. Ciclo di pulizia dell'attrezzatura	50
7.1.4. Posizionamento	51
7.1.5. Esecuzione dei sondaggi.....	51
7.1.6. Prelievo e descrizione della carota	52
7.1.7. Imballaggio e trasporto dei campioni indisturbati.....	53
7.1.8. Controlli da parte dell'autorità pubblica, controcampioni e loro conservazione	54
7.1.9. Modalità di installazione dei piezometri in foro già eseguito	54
7.1.10. Rapporto finale	55
8. SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI	57
8.1. Rapporto di prova	59
8.2. Piano di campionamento	59
8.3. Modalità di prelievo dei campioni di terreno per le analisi chimiche di laboratorio	60
8.4. Formazione del campione per le analisi sui terreni	61

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8.5.	Controlli da parte dell’Autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione	63
8.6.	Documenti di trasporto.....	63
9.	SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE MATRICE SUOLO SUPERFICIALE.....	64
9.1.	Rapporto di prova	66
9.2.	Piano di campionamento	66
9.3.	Modalità di prelievo dei campioni di terreno per le analisi chimiche di laboratorio	66
9.4.	Posizionamento.....	67
10.	SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA.....	68
10.1.	Rapporto di prova.....	72
10.2.	Piano di campionamento.....	75
10.3.	Materiali e apparecchiature	75
10.4.	Operazioni di spurgo del pozzo.....	75
10.5.	Metodo di campionamento	76
10.6.	Formazione dei campioni e conservazione	77
10.7.	Controlli da parte dell’Autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione	78
10.8.	Documenti di trasporto	79
10.9.	Specifiche per la misura sinottica dei livelli piezometrici	79
10.10.	Posizionamento	79
11.	SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI	80
11.1.	Rapporto di prova.....	81
11.2.	Piano di campionamento.....	83
11.3.	Materiali e apparecchiature	84
11.4.	Metodo di campionamento	84
11.5.	Formazione dei campioni e conservazione	85
11.6.	Controlli da parte dell’autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione	86

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

11.7. Documenti di trasporto86

11.8. Posizionamento87

12. SPECIFICHE PER ELABORAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI DATI88

13. ATTIVITÀ SVOLTE DA ARPA CAMPANIA DIPARTIMENTO DI AVELLINO91

14. SICUREZZA92

15. GESTIONE DEI RIFIUTI.....93

16. ELABORAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO.....95

17. RAPPORTO FINALE.....96

18. VARIAZIONI NELL’EFFETTUAZIONE DEL SERVIZIO97

19. ONERI E SPESE A CARICO DELL’AFFIDATARIO97

20. RESPONSABILITÀ DELL’APPALTATORE E GARANZIE97

21. VERIFICA DI CONFORMITÀ97

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

1. STAZIONE APPALTANTE

Regione Campania DG500600 Direzione Generale per la Difesa del Suolo e l'Ecosistema

Via De Gasperi, 28 – 80133 Napoli

Tel. 081.796.3063 / 3069

Fax. 0825-768815

E-mail: dg.500600@regione.campania.it

PEC: dg.500600@pec.regione.campania.it

Indirizzo Internet: <http://regione.campania.it>

2. FINALITÀ DELL'AFFIDAMENTO

Finalità dell'affidamento è la verifica dello stato qualitativo delle acque di falda relative alla piana di Solofra e Montoro in provincia di Avellino

Il sito in questione è costituito da una porzione dell'alta valle della Sarno, per la precisione dalla valle della Solofrana rientrante nella provincia di Avellino e comprendente i territori comunali di Solofra e Montoro.

L'area del distretto industriale si articola su tre comuni e comprende oltre Solofra, anche i territori dei comuni di Montoro e Serino mentre il sito di interesse non include il territorio comunale di Serino che quindi è escluso dal presente piano di caratterizzazione.

Sono presenti nel sito oltre alle aziende conciarie stabilimenti per la lavorazione del legno, aziende nel campo della chimica, della costruzione ed installazione di macchine e materiale meccanico, nonché dei trasporti.

Il sistema produttivo locale si struttura comunque principalmente su due filiere.

La principale filiera produttiva è rappresentata da quella della concia, ovvero della lavorazione delle pelli ovo-caprine, e del relativo indotto, a monte e a valle, che coinvolge numerosi comparti.

Accanto alla filiera della concia vi è una tradizionale e significativa presenza di aziende agroalimentari che, nate dalla lavorazione dei locali, ha raggiunto livelli di specializzazione elevati soprattutto nella piana di Montoro.

Per la gestione del patrimonio idrico e difesa del suolo si ha, oltre le competenze della

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Regione, i comuni di Solofra e Montoro ricadono nella giurisdizione dell'Autorità di Bacino del Sarno, oggi Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale.

Per la gestione del Servizio Idrico Integrato i due comuni sono sotto la giurisdizione dell'Ente Idrico Campano "EIC" Distretto "*Calore Irpino*", gli acquedotti pubblici sono gestiti per il comune di Solofra dalla società Solofra Servizi S.p.A., per il comune di Montoro dalla società Alto Calore Servizi S.p.A..

Per la gestione delle opere idrauliche, nei comuni di Solofra e Montoro, sussiste il Consorzio di Bonifica Integrale-Comprensorio Sarno.

I due comuni fanno parte della Comunità Montana Serinese-Solofrana e, fanno parte dell'Ente Parco dei Monti Picentini.

I lavori ed i servizi da effettuare riguardano **l'esecuzione della campagna di campionamento e caratterizzazione della matrice acqua, del suolo e del sottosuolo** come ben descritto nella relazione tecnica e come riportato nelle tavole grafiche allegate al Piano di Caratterizzazione.

Il Piano prevede una fase iniziale di studio per la ricostruzione storica e la rielaborazione del piano concettuale preliminare in base alle prescrizioni emerse nelle conferenze dei servizi, la stesura di un piano dettagliato delle attività per l'attuazione del Piano Caratterizzazione con l'investigazione di una serie di **punti di prelievo** su fonti presumibilmente non interessate dalla contaminazione. Tali punti vengono presi in considerazione come **BIANCO** e come aree di contorno all'area interessata alla contaminazione.

La conferma di questa ipotesi attraverso l'analisi consentirà di definire il confine dell'area contaminata.

Tali punti, sono individuati in **5 pozzi**, come meglio riportato nella planimetria **Tavola T5** "*Cartografia con ubicazione dei punti di esecuzione delle indagini su matrice acqua e matrice suolo e sottosuolo*":

- 1b) Pozzo in località Scorza del Comune di Solofra;
- 2b) Pozzo in località Aterrana del Comune di Montoro;
- 3b) Pozzo in località Turci in comune di Solofra;
- 4b) Sorgente Laura in Comune di Montoro;
- 5b) Pozzo in località Laura in comune di Montoro.

Oltre a tali punti si prevedono altri **18 punti di campionamento su fonti di approvvigionamento** presenti nell'area contaminata e quindi indice della distribuzione in falda del

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

contaminante.

Si procederà al campionamento, anche dei **due pozzi** possibile origine della contaminazione quali quelli definiti *Consolazione* e *S. Eustachio* nel comune di Solofra, ma tali pozzi essendo oggetto di indagine della Magistratura potranno essere utilizzati solo dopo l'autorizzazione e secondo le modalità prescritte dall'Autorità Giudiziaria. È stata già richiesta formale autorizzazione negli anni passati all'Autorità Giudiziaria (prot. Ex ATO1 "*Calore Irpino*" n. 0003041 del 03.07.2015).

Verranno quindi indagati i pozzi limitrofi disponibili.

Tali **pozzi** sono:

- 1p) Pozzo conceria La Timor,
- 2p_22) Pozzo conceria LP Trading Srl,
- 3p) Pozzo Conceria Egeria,
- 4p_22) Pozzo Conceria DERMA Srl - De Maio Gaetano,
- 5p_22) Pozzo Soc. Marangelo Alfonso Srl,
- 6p) Pozzo conceria Gilmar.

Una seconda serie di pozzi viene utilizzata per verificare la presenza di contaminante ad una certa distanza dal probabile punto di inizio della contaminazione e sono:

- 7p) Pozzo COGEI,
- 8p) Pozzo conceria RIPELL,
- 9p) Pozzo conceria Vignola srl,
- 10p_22) Pozzo Vignola Nobile Spa-Vignola Sabato Antonio,
- 11p) Pozzo loc. Pastena comune di Solofra,
- 12p) Pozzo conceria Carisma,
- 13p) Pozzo conceria Dusolco,
- 14p) Pozzo conceria DMD.
- 15p) Pozzo conceria S. Giuliano,
- 16p) Pozzo conceria Denase,
- 17p) Pozzo loc CHIUSA comune di Montoro,

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- 18p) Pozzo loc. S. Eustachio comune di Montoro.

In conseguenza delle osservazioni ARPAC, nella prima conferenza dei servizi del 21 aprile 2015, furono aggiunti ulteriori **n.6 pozzi** nell' area di Montoro che sono indicati in planimetria con le sigle di individuazione della Provincia e riportati nella tavola "T5" del Piano.

1. Pozzo industria LINA BRAND (Montoro);
2. 61/pot/1, ACS;
3. 61/p/10 CONSORZIO DI BONIFICA AGRO NOCERINO SARNESE;
4. 61/i/11 industriale, ditta PASELL s.r.l. sig. AMITRANO Angelo;
5. 61/p/13 CONSORZIO DI BONIFICA AGRO NOCERINO SARNESE;
6. 61/i/8 industriale, INPEL SUD SR (ex. ALEXIA s.n.c).

Pertanto, il **numero totale di PUNTI DI CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE** è di seguito riportato:

- n.5 punti di bianco,
- n.18 pozzi individuati nella prima stesura,
- n.2 pozzi attualmente in sequestro,
- n.6 pozzi aggiunti per integrazione ARPAC.

Totale 31 punti di campionamento

Il numero totale di campionamenti (considerando il campionamento **sulle quattro stagioni**) è di **248**.

Per quanto riguarda **le ACQUE SUPERFICIALI** verrà campionata la Solofrana a monte dell'abitato di Solofra, al termine della cunetta impermeabilizzata ed all' altezza della frazione S. Pietro (*ove però il corpo idrico è temporaneo*).

Il **numero di campionamenti** prevedibile (essi sono legati all' andamento meteorologico) è di **16 sulla SOLOFRANA** e **8 sul torrente LAURA**, per un **totale di 24 campionamenti** (come meglio riportato nella Tavola grafica T5).

Si eseguiranno **PRELIEVI DI SEDIMENTI** lungo la Solofrana anche in questo caso con **un prelievo a monte, uno all' inizio del tratto non impermeabilizzato e due nel territorio di Montoro**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

verso la parte terminale presente nel territorio provinciale (come meglio riportato nella tavola grafica T5).

In aggiunta ai campionamenti previsti in sede di prima redazione del piano, furono integrati (in conseguenza delle osservazioni ARPAC C.d.S. del 21/04/2015) il **numero di prelievi di sedimenti**.

Essi sono quindi così distribuiti:

- n. 4 campionamenti lungo l'asse della Solofrana;
- n.1 campionamento nel Vallone dei Granci;
- n.3 campionamenti sul vallone di Banzano;
- n.3 campionamenti sul torrente Laura.

Per un **totale di n.11 campionamenti di SEDIMENTI SUPERFICIALI**.

Relativamente alla **MATRICE SUOLO PROFONDO**, si prevedono n.**12 sondaggi profondi (profondità massima 100 m)**, tutti su aree pubbliche, così individuati:

1. SP1-Area pozzo Consolazione,
2. SP2- via Celentane,
3. SP3-area impianto di depurazione COGEI,
4. SP4-area pozzi di Chiusa,
5. SP5- strada comunale vicino stadio comunale,
6. SP6- Area ex scuola elementare, sede Prot. Civile;
7. SP7- strada comunale vicino Lina BRAND;
8. SP8-Sorgente Laura;
9. SP9- Pozzo Sant'Eustachio CALIANO;
10. SP10- strada comunale pressi ditta ALBATROS;
11. SP11-strada comunale pressi CORCOSOL;
12. SP12-strada comunale pressi stadio di Solofra.

Su tali sondaggi, si prevedono **5 campionamenti per ogni sondaggio nel sottosuolo** (mediamente uno ogni 20 m di profondità indagata) per un totale di **60 campionamenti di sottosuolo (suolo profondo)**.

Sui campioni prelevati nel sottosuolo, mediante opportuna carotatrice, saranno eseguite le analisi complete per la matrice Suolo, si avranno così complessivamente **60 ANALISI COMPLETE sulla matrice suolo**.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Inoltre, **in ogni sondaggio saranno prelevati dei campioni di acqua, tre per ogni sondaggio**, sui quali si andranno ad eseguire le analisi complete sulla matrice acqua presente nel sottosuolo.

Pertanto, si avranno complessivamente **36 campioni di acqua con le rispettive ANALISI COMPLETE sulla matrice acqua.**

Durante l'esecuzione del Piano di caratterizzazione, in funzione dei risultati ottenuti, si potranno estendere le indagini ad altri pozzi esistenti per verificare e definire il plume presente in falda, anche a seguito di come evolve la falda profonda durante le varie stagioni e in seguito alle procedure di caratterizzazione della falda stessa.

Pertanto, una volta **conclusa la prima fase di indagine**, occorrerà procedere alla chiusura della **CARATTERIZZAZIONE** **elaborazione dei dati restituzione del report iniziale nei primi 120 giorni.**

La seconda fase di studio, che consiste nella fase di **MONITORAGGIO** con l'elaborazione dei dati analitici dei risultati ottenuti dalla campagna di indagine e campionamento sulle matrici indagate, **nei successivi 240 giorni** al fine di rielaborare il **MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO redatto nella prima fase.**

A questo punto se, in seguito alle indagini, **le CSC non dovessero essere superate** verrà elaborato documento finale per la conclusione delle indagini da sottoporre alle autorità competenti per l'approvazione e la successiva certificazione di **SITO NON CONTAMINATO.**

Nel caso di **SUPERAMENTO di CSC** si procederà all'ulteriore fase di studio che si concluderà con la **VALUTAZIONE DI RISCHIO SITO SPECIFICA.**

Nel caso di valutazione senza superamento delle **soglie di rischio (CSR)** si procederà come sopra concludendo il procedimento.

In alternativa, verrà elaborato **progetto per l'intervento di MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE con eventuale BONIFICA** se necessaria, **ma questa fase esula dall'affidamento.**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

3. OGGETTO DELL’AFFIDAMENTO E MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL SERVIZIO

Il servizio oggetto dell’affidamento, come accennato in precedenza, riguarda il campionamento e caratterizzazione della matrice acqua e della matrice suolo in determinati punti, come individuati e approvati nelle conferenze dei servizi (giusto verbale conclusivo del 26.06.2015, vd. Allegato al progetto esecutivo R2 “*Verbali conferenze dei servizi*”), che insistono nella piana di Solofra e Montoro in provincia di Avellino.

Le componenti ambientali interessate sono essenzialmente le componenti idriche ([matrice acqua](#)) ma in via secondaria sono interessati suolo e sottosuolo ([matrice suolo](#)).

Le possibili estensioni delle componenti ambientali riguardano acque e suoli posti a valle del sito che presumibilmente può aver generato la contaminazione.

Dai risultati delle indagini preliminari si può ritenere anche un possibile coinvolgimento di aree anche a monte del potenziale punto di contaminazione, sia perché possono esservi più punti di contaminazione sia per le variazioni di flusso innescabili in falda in conseguenza degli emungimenti.

L’ estensione dell’eventuale impatto verrà valutata in fase di esecuzione del piano di caratterizzazione attraverso gli interventi di monitoraggio ambientale.

Il perimetro della zona di interesse (Tavola T1 “*inquadramento territoriale*”), comprende i due comuni di Solofra e Montoro in provincia di Avellino a sud del Capoluogo.

Nell’ambito del progetto di MISE attuato tra il marzo ed il luglio 2014, all’interno di quest’area sono stati censiti, in base a quanto fornito dalla Provincia di Avellino sulla base delle autorizzazioni rilasciate, ben oltre 200 pozzi esistenti di emungimento delle acque di falda a scopo irriguo, industriale nonché potabile.

Si riporta, di seguito, la sintesi delle attività da eseguire:

I. Attività preliminari (fase a) e b) del Piano di caratterizzazione):

1. *Ricostruzione storica* della attività produttive svolte sul sito;
2. Elaborazione del *Modello Concettuale Preliminare* e predisposizione del piano dettagliato delle attività.

II. Esecuzione del Piano di indagini (fase c) del piano di caratterizzazione):

1. Esecuzione di sondaggi geognostici (**matrice suolo profondo**) nei pressi dei punti su suolo pubblico opportunamente individuati durante l’ultima conferenza dei servizi;
2. Prelievo di campioni di terreno indisturbato dalle carote per analisi chimiche;

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- Analisi chimico dei campioni di terreno;
- Campionamento delle acque di falda (nei sondaggi profondi) per l’esecuzione di analisi chimico-fisiche;
- Analisi delle acque di falda da sondaggi.
- Prelievo di campioni di terreno indisturbato lungo i corsi d’acqua superficiale (**matrice suolo superficiale**) per analisi chimiche;
- Analisi chimico dei campioni di terreno;
- Campionamento delle acque di falda (**matrice acqua**) per l’esecuzione di analisi chimico-fisiche;
- Analisi delle acque di falda;
- Campionamento delle acque superficiale (**matrice acqua**) per l’esecuzione di analisi chimico-fisiche;
- Analisi delle acque di falda.

- III. Esecuzione di analisi da parte dell’ARPAC dipartimento di Avellino.**
- IV. Elaborazione di tutti i dati disponibili** ed Elaborazione del *Modello Concettuale definitivo* (fase d) e e) del Piano di caratterizzazione);
- V.** Qualora ci fosse il **superamento delle CSC** elaborazione *Analisi di rischio Sito-Specifica* e definizione dei *livelli di contaminazione residua accettabili* (fase f) del Piano di caratterizzazione).

Tabella 1 – Monitoraggio dei punti nel Piano di Caratterizzazione

Matrice	Tipo di Indagine	Asse Solofrana	Vallone Granci	Vallone di Banzano	Torrente Laura	Sondaggi Comune di Solofra	Sondaggi Comune di Montoro	Pozzi da indagare	Totale
Suolo e Sottosuolo	Campionamento suolo (sedimenti superficiali)	4	1	3	3				11
	Analisi Complete	4	1	3	3	30	30		71
	Sondaggio Profondo					6	6		12
	Campioni di terreno (carote)					30	30		60
Acque superficiali e profonde	n. Analisi complete da Acque nei Sondaggi					16	16		32
	N. pozzi da indagare nella Piana di Solofra-Montoro							31	31
	n. Campioni acque da pozzi (acque sotterranee)					18	18	248	284
	Analisi Complete					18	18	62	98
	Analisi Specifiche							186	186
	n. Campioni Acque Superficiali	16			8				24
	Analisi Complete	2			1				3
	Analisi Specifiche	7	5	3	6				21

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Tutte le attività dovranno altresì essere svolte nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza (D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) **soprattutto nei confronti di apprestamenti di sicurezza diretti e indiretti nei confronti del COVID-19.**

L’Affidatario dovrà pertanto approntare tutte le misure (igienico-sanitarie, di protezione collettiva e individuale, di emergenza, ecc.) necessarie a svolgere in completa sicurezza le varie tipologie di attività, sia per il proprio personale incaricato sia per il personale esterno (personale della Regione, ARPA Campania, o altro Ente interessato) che potrà essere presente durante l’esecuzione del servizio.

Tutte le attività dovranno essere svolte secondo le modalità dettagliate di seguito e impartite in campo dal personale della Regione Campania DG500600 coadiuvato dall’ARPA Campania dipartimento di Avellino.

Per una migliore gestione e un corretto svolgimento delle attività, **entro sette (7) giorni dalla data di aggiudicazione il soggetto aggiudicatario dovrà presentare per approvazione da parte della Regione Campania DG500600, un “Programma dettagliato delle Attività” con indicazione settimanale delle attività che si intendono effettuare.**

Il “**Programma delle Attività**” dovrà indicare, **per ognuna delle settimane interessate:**

- le attività che saranno svolte;
- le aree interessate;
- il gruppo di lavoro, il tipo di personale, i mezzi e le attrezzature impiegati.

La **Regione Campania DG500600 di comune accordo con la Direzione Operativa** si riserva il diritto di apportare al Programma tutte le modifiche utili o necessarie per la corretta esecuzione del servizio e il coordinamento di tutti i soggetti interessati.

Tutte le attività analitiche dovranno essere gestite nel rispetto dei protocolli che assicurano la qualità del dato e tutte le attività previste dovranno essere condotte **secondo le procedure di qualità definite dalle norme ISO 9001/2015.**

Tutte le attività di **analisi di laboratorio** sui campioni prelevati sia sulla Matrice Acqua che sulla Matrice Suolo al fine di effettuare i controlli analitici **devono operare in garanzia di qualità secondo la Norma ISO/IEC 17025 e sottoposti al controllo periodico del Ministero della Salute e dell’I.S.S..**

Nel seguito del presente documento si descrivono le singole attività da eseguire con le relative modalità di esecuzione.

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

3.1. Accesso alle aree per lo svolgimento delle attività

p.lla Si precisa, come già anticipato, che alcuni pozzi “*Consolazione*” (G5005-P005, rif. Catastali Fg.7, p.lla 413 del Comune di Solofra) e “*S. Eustacchio-Selvapiana*” (G5005-P004, rif. Catastali Fg.7, p.lla 417 del Comune di Solofra) nel Comune di Solofra sono sottoposti a sequestro da parte della Procura della Repubblica del Tribunale di Avellino. Limitatamente alle aree sottoposte a sequestro, l'ex ATO 1 “*Calore Irpino*”, ha provveduto con apposita richiesta autorizzazione per l'accesso a dette zone alla competente Procura per lo svolgimento delle attività in campo. A tal proposito l'Impresa appaltatrice dovrà comunicare alla **Regione Campania DG500600**, i nominativi ed i dati relativi al personale che sarà presente in campo nonché la tipologia e le targhe dei mezzi d'opera che saranno impiegati.

Le autorizzazioni relative alle aree oggetto di indagine e non sottoposte a sequestro sono state richieste agli Enti preposti da parte dell'ex. ATO nonché ai singoli Legali rappresentanti delle ditte a cui sono intestate le autorizzazioni della Provincia di Avellino per il singolo pozzo.

Si procederà, inoltre, sulla base del **Piano Particellare grafico e descrittivo alla pubblicazione agli albi pretori dei singoli comuni per la dichiarazione della pubblica utilità ai sensi del DPR 327/2001.**

3.2. Elaborazione **Modello Concettuale Preliminare**

In prima ipotesi si pensa di partire da una fonte di contaminazione pressoché puntuale nell'area di via Consolazione e definendo il “*plume*” nel senso di scorrimento della falda.

Tale ipotesi verrà verificata con le analisi del piano di caratterizzazione sia per individuare la reale estensione del “*plume*” sia per verificare se vi sono altre fonti di contaminazioni o modifiche del flusso di falda per effetto degli emungimenti.

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

3.3.PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE

3.3.1. Progetto del piano di campionamento

Il progetto del piano di campionamento viene redatto in osservanza di quanto previsto dalla normativa vigente e tenendo presente quanto già detto in premessa, e cioè, facendo riferimento alle norme tecniche nazionali e della Regione Campania in primis e poi alle norme tecniche di altre regioni ed infine alla bibliografia scientifica esistente in materia.

Dal punto di vista strettamente tecnico si fa riferimento in primis alla bibliografia redatta dall'ISPRA relativamente ai siti contaminati e successivamente a bibliografia scientifica con particolare riferimento all'EPA.

Le linee guida sono quelle del **Manuale APAT 43/2006 “Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati”**.

Si prevede, di utilizzare **i pozzi esistenti**, da gestire con emungimenti sostanzialmente uguali a quelli normalmente attuati, in modo da non variare significativamente il regime della falda rispetto alla situazione in essere all'attualità. Verrà altresì campionata la Solofrana ed eventualmente altri corpi idrici dell'area al fine di verificare la presenza del contaminante anche in superficie.

La localizzazione dei pozzi utilizzabili per il piano di caratterizzazione è riportata nella cartografia allegata ove viene indicata anche l'area dei campionamenti superficiali (v. *Planimetria elaborato T5*).

Non vengono eseguite indagini geofisiche indirette che non porterebbero ad informazioni determinanti.

Oltre a ciò, sono previste analisi di suolo e sottosuolo, come richiesto nelle Conferenze dei Servizi del 21/04/2015 dall'ARPA Campania dipartimento di Avellino e dalla provincia di Avellino, nonché in quella conclusiva del 26.06.2015.

In fine, a valle delle indagini e campionamenti sulle matrici indagate (acqua, suolo e sottosuolo), sarà elaborato il **Modello Concettuale Definitivo**.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Per quel che attiene ai valori di fondo si provvederà a campionare la falda da pozzi sicuramente esenti da contaminazione individuati come punti di bianco.

3.3.2. Prelievo SUOLO

I campioni di suolo verranno prelevati secondo quanto previsto nel **Manuale APAT 43/2006** *“Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati”*.

Come detto i campionamenti avverranno nel primo metro poi a livello di frangia capillare ed uno nello strato intermedio.

3.3.3. Prelievo di ACQUE

Le acque verranno prelevate dai pozzi già realizzati ed autorizzati nonché da acque superficiali e di sorgente ove possibile. Un ulteriore campionamento verrà eseguito sulle acque piovane nei casi di corrivazione superficiale e sulle acque reflue degli impianti presenti in zona.

I campionamenti verranno eseguiti secondo quanto previsto dai **manuali APAT- IRSA CNR**.

Per le acque sotterranee si procederà a campionamento dinamico da pozzo in esercizio ma non si escludono campionamenti statici se necessari su pozzi non in esercizio.

In caso di falda poco produttiva si preferirà il campionamento statico.

3.3.4. Altri campionamenti

Campionamenti aggiuntivi verranno eseguiti nell'ambito del monitoraggio ambientale di seguito descritto.

3.3.4.1. Campioni di controllo

Oltre a quanto riportato di seguito, circa i campioni di controllo utilizzati in laboratorio, verranno anche eseguiti campionamenti concordati con **l'ARPA Campania dipartimento di Avellino** che analizzerà in proprio il **10% dei campioni prelevati** ai fini della validazione del dato.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

3.3.4.2. Controllo qualità su campionamento, conservazione, trasporto ed analisi campioni

In allegato si riportano le metodiche di campionamento che si intendono utilizzare nonché i criteri di conservazione e trasporto dei campioni anche in funzione del controllo qualità. Per quel che attiene il controllo di qualità analitico di seguito si descrivono i principi generali.

3.3.4.3. Criteri generali per l'assicurazione ed il controllo della qualità delle analisi chimiche

3.3.4.3.1. Scopo e campo di applicazione in relazione al quadro normativo di riferimento

Obiettivo dei criteri generali per l'assicurazione ed il controllo della qualità delle analisi chimiche è quello di integrare e trasporre sul piano pratico, organizzativo ed operativo i principi contenuti nelle norme **UNI CEI EN 45001** "*Criteri generali per il funzionamento dei laboratori di prova*", **ISO 17025** "*General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*" e nella guida **CITAC N°1** "*International guide to quality in analytical chemistry*", **a cui i laboratori incaricati dell'effettuazione delle analisi chimiche del sito devono attenersi.**

La finalità del documento è quella di fornire al laboratorio o ai laboratori che devono effettuare le analisi chimiche un contributo per uniformare i loro procedimenti di analisi e incrementare l'affidabilità delle prestazioni.

La dimostrazione che il laboratorio ha le strutture e le apparecchiature per effettuare le analisi affidategli, che il personale è competente e ben addestrato per lo svolgimento del particolare incarico e opera con procedimenti normati o convalidati secondo schemi di lavoro ben definiti può aumentare la fiducia posta in essi dal committente e dalle Autorità e facilitare la confrontabilità dei dati con quelli ottenuti da altri laboratori operanti in analoghe condizioni.

3.3.4.3.2. Competenza tecnica dei laboratori

GESTIONE E ORGANIZZAZIONE

I laboratori che effettuano le analisi sono competenti per l'esecuzione delle prove loro richieste.

Il laboratorio deve recepire e identificare le necessità del committente, verificare di essere in grado di soddisfarle e concordare con il committente i metodi di prova da utilizzare.

Il laboratorio è organizzato in modo che ciascun componente del suo personale è cosciente dell'estensione e dei limiti della sua area di responsabilità.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

PERSONALE

Il laboratorio o i laboratori che devono eseguire le analisi chimiche per il sito di Solofra e Montoro soddisfano a una serie di requisiti minimi oggettivi di competenza per l'esecuzione delle prove che vengono loro richieste.

In particolare, il personale addetto al laboratorio comprende almeno un **laureato in Chimica** ed un **collaboratore provvisto di diploma di scuola media superiore**, entrambi con specifica e comprovata esperienza e competenza nelle tecniche di rilevamento degli inquinanti, integrata da una profonda conoscenza dei processi di lavorazione industriale che hanno portato all'inquinamento del sito.

Ciò per poter immediatamente valutare la plausibilità dei risultati ottenuti e per individuare possibili interferenze.

Essi, inoltre, hanno maturato competenza nella gestione e manipolazione di un elevato numero di campioni. In pratica il personale disponibile è anche superiore al minimo previsto.

3.3.4.3.3. Locali, apparecchiature e requisiti di qualità della strumentazione

Il laboratorio o i laboratori che effettueranno le analisi per il sito sono forniti di idonei arredi di laboratorio (banchi di lavoro, cappe di aspirazione, ecc.) , di attrezzature per la conservazione dei campioni e per la loro preparazione per l'analisi (armadi frigo, stufe, apparecchi per frantumazione, setacci, ecc.), di un idoneo equipaggiamento di specifica strumentazione analitica per la determinazione delle sostanze organiche e degli elementi inorganici e degli opportuni materiali di riferimento certificati e reagenti puri per l'analisi.

I locali nei quali le prove vengono effettuate sono idonei all'effettuazione delle analisi, e non invalidano i risultati né influenzano l'incertezza delle misure.

La strumentazione analitica è gestita in accordo ai requisiti della normativa sulla qualità per quanto riguarda conservazione, verifica delle prestazioni, taratura, manutenzione, ecc.

La scelta della tecnica di analisi e della relativa strumentazione è funzione non solo dell'analita da determinare, della sua concentrazione, della matrice, dei limiti di accettabilità richiesti dalla legge, degli obiettivi di qualità dei dati, ma anche dello stato fisico, della numerosità dei campioni, del tempo a disposizione per effettuare le analisi e dei costi.

Per questo motivo spesso alcuni dei metodi consigliati per legge, basati su tecniche di larga diffusione ma che richiedono lunghi tempi di analisi, possono non essere applicati per la caratterizzazione in tempi ristretti di numeri elevati di campioni, quali quelli necessari per esempio per la caratterizzazione e accertamento di avvenuta bonifica di siti industriali.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Le principali tecniche di analisi che dovranno essere disponibili presso i laboratori che eseguiranno le caratterizzazioni sono:

- Spettrometria ad infrarosso,
- Gas cromatografia con rivelatore a cattura di elettroni (ECD),
- Gas cromatografia con rivelatore a spettrometria di massa (GCMS o GCMSD) e rivelatore massa-massa,
- Gas cromatografia con sorgente FID (Flame Ionisation Detector),
- Cromatografia liquida ad alta prestazione con rivelatore UV e fluorescenza,
- Spettrometria di emissione con sorgente di eccitazione ICP (Inductively coupled),
- Plasma – ICPAES),
- Spettrometria di assorbimento atomico con sviluppo di idruri ed a fiamma,
- Analizzatore per TOC,
- Microscopia ottica di contrasto di fase (MOCF),
- Microscopia in fluorescenza,
- Cromatografia ionica,
- Spettrofotometria UV-Vis,
- Apparecchiature per analisi batteriologica,
- Oltre a tutta la strumentazione di base.

3.3.4.3.4. Procedure di lavoro

I metodi di analisi utilizzati sono metodi documentati, appropriati precedentemente sperimentati per la misurazione che si intende fare.

Il laboratorio che effettua l'analisi utilizza in genere, a meno che non sia richiesto espressamente dall'Autorità, il metodo che ritiene più appropriato, sia questo un metodo di norma o un metodo interno, purché opportunamente documentato e convalidato da chimico abilitato.

Oltre al metodo sarà dettagliata la sequenza di analisi e riportati i criteri di accettabilità dei risultati.

I METODI DI NORMA

Nel caso **dell'analisi degli inquinanti** in un sito industriale dismesso si utilizzerà, quando esistono, i metodi messi a punto e convalidati dalle organizzazioni nazionali o comunitarie o internazionali o altri metodi presenti in letteratura o sperimentati in uno o più laboratori.

Sia in ambito nazionale che internazionale sono disponibili alcuni metodi per l'analisi dei suoli mentre più ricca è la normativa per l'analisi dei fanghi e delle acque.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

I metodi per **l'analisi dei suoli** sono stati messi a punto in ambito ISPRA – APAT Il D.M. 13 settembre 1999 ha proposto i “*Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*” che prevedono tra l'altro le determinazioni analitiche sui metalli pesanti di cui comunque si terrà conto.

In ambito nazionale metodi per la caratterizzazione dei fanghi e delle acque sono stati messi a punto dall'IRSA.

Come priorità per quel che attiene ai metodi analitici si farà riferimento a metodi ufficialmente riconosciuti a livello nazionale od internazionale.

In allegato è riportata la bibliografia relativa.

Essa verrà utilizzata facendo riferimento in via prioritaria a metodi ufficiali italiani (APAT, IRSA CNR , ISS, Unichim ecc) e poi a quelli internazionali (EPA, ecc).

In casi particolari si potrà far ricorso a metodiche comunque validate da pubblicazioni scientifiche riconosciute.

I METODI INTERNI

Quando non sono disponibili metodi di norma o metodi riportati in letteratura, o quando sono necessarie analisi speditive per campioni numerosi o urgenti, i laboratori utilizzano metodi messi a punto all'interno del laboratorio od altri metodi reperibili anche a livello commerciale.

Questi metodi verranno comunque completamente documentati e riporteranno anche le modalità per effettuare i controlli di qualità.

Molte tecniche di analisi per la determinazione dei metalli nei suoli richiedono la preliminare dissoluzione del campione. Nei metodi di norma o riportati in letteratura viene in genere descritto come procedere per questa operazione. Quando questo non viene riportato o quando il laboratorio deve mettere a punto o utilizzare un proprio procedimento di dissoluzione, si terrà presente che il procedimento di dissoluzione è funzione degli elementi da analizzare, della tipologia del campione, del sistema di rilevamento strumentale. Per la determinazione di uno stesso elemento possono essere utilizzati con successo procedimenti diversi, utilizzando sia piastre riscaldanti che forni a microonde.

CONVALIDA

I metodi utilizzati, sia che siano metodi di norma o metodi interni, devono essere scientificamente convalidati e soddisfare i requisiti di precisione e accuratezza necessari per il rilevamento degli inquinanti secondo i limiti stabiliti per legge.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

I metodi ufficiali pubblicati, per esempio, sono spesso assai esaustivi sugli aspetti dell'esecuzione manuale dell'analisi, ma danno pochissimi dati sul grado di affidabilità del metodo stesso.

Su cosa si intenda coi termini convalida, precisione e accuratezza e come queste debbano essere determinate esiste spesso confusione tra i laboratori, dovuta al fatto che diversi documenti di norma o internazionali ne danno differenti interpretazioni.

Ciò comporta una difficoltà nella valutazione della comparabilità dei dati.

I laboratori che effettuano le analisi per il sito di Solofra e Montoro dichiareranno quale convenzione seguono.

Lo scopo di un metodo analitico è determinare il contenuto di una specie in una matrice con un certo grado di affidabilità.

La convalida è il processo che serve a dimostrare che un metodo è utilizzabile per un dato scopo, cioè che il dato ottenuto ha un livello di confidenza accettabile. La convalida è parte integrante del consueto sviluppo di un metodo e serve a determinare le condizioni entro cui si può operare e i limiti del procedimento.

Il processo di convalida identifica i punti critici del procedimento che devono essere verificati e tenuti sotto controllo.

Esso prende in esame:

- La conferma dell'identità della sostanza;
- La selettività;
- La sensibilità;
- Il limite di rilevamento;
- Il limite di determinazione;
- L'intervallo di applicazione;
- L'intervallo di linearità;
- L'accuratezza;
- La precisione (ripetibilità riproducibilità);
- L'incertezza;
- Le criticità.

CONFERMA DELL'IDENTITÀ

Prima di procedere alla determinazione quantitativa bisognerebbe essere sicuri che la risposta strumentale deriva dall'analita che si vuole determinare e non dalla presenza di qualcosa altro di origine chimica o fisica.

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

Questo è particolarmente importante nel caso delle tecniche cromatografiche dove diverse sostanze possono eluire allo stesso tempo.

Il problema dell'identificazione sicura richiede l'utilizzo di tecniche alternative, con conseguente allungamento dei tempi di analisi.

SELETTIVITÀ - SPECIFICITÀ

È la stima della capacità di un metodo di individuare selettivamente un determinato analita tra altri interferenti. Un metodo che è selettivo per un particolare analita o famiglia di analiti viene chiamato specifico. Il metodo deve essere selettivo per la classe di composti che si intendono analizzare. Le interferenze devono essere, se possibile, eliminate o ridotte. Per ogni sostanza o elemento soggetto ad analisi sarebbe utile registrare, rispettivamente il profilo cromatografico e il profilo spettrale della sostanza e dell'elemento puri. Nel caso della determinazione degli inquinanti si possono avere problemi quando si analizza una sostanza organica e non si può distruggere la matrice perché la sostanza organica potrebbe andare perduta durante questo processo. L'analita viene separato dalla matrice con una estrazione. Se l'estrazione non è completa si ottengono dei valori bassi che non sempre vengono corretti utilizzando fattori di correzione. Quando il sistema di estrazione è sufficientemente forte e la resa di estrazione è superiore al 90% è facile che molti altri componenti della matrice vengano estratti.

Nel caso di coeluizione di un analita di interesse e di analiti interferenti deve essere prevista la possibilità di utilizzare un metodo alternativo di separazione o di determinazione.

È importante assicurarsi che eventuali interferenze o contaminazioni non provengano dai reagenti, dalla vetreria, o da altro materiale utilizzato per l'analisi. Per questo sia i reagenti che la vetreria devono venire periodicamente controllati con analisi complete (bianco solventi, bianco vetreria).

SENSIBILITÀ

È la variazione della risposta strumentale in funzione di una variazione della concentrazione.

LIMITE DI RILEVAMENTO

Il limite di rilevamento è la quantità più bassa che può essere determinata con un metodo, ma non necessariamente in maniera quantitativa.

Spesso il limite di rilevamento è calcolato moltiplicando per tre il valore dello scarto tipo del bianco.

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

Il limite di rilevamento diventa estremamente importante nell'analisi degli inquinanti quando si deve decidere se un contaminante è presente in quantità superiore o inferiore al limite di soglia.

Il limite di rilevamento del metodo dovrebbe essere almeno dieci volte inferiore al limite di soglia.

LIMITE DI DETERMINAZIONE

Per ogni sostanza da determinare deve essere misurato il limite di determinazione analitica, cioè la minima quantità misurabile con un accettabile grado di precisione, che può essere diverso da matrice a matrice in funzione della presenza o meno di interferenti.

Il limite di determinazione è, pertanto, la minima quantità che può essere determinata con il metodo applicato con un accettabile incertezza. In genere è quattro volte il limite di rilevamento o 10 volte lo scarto tipo del bianco.

INTERVALLO DI APPLICAZIONE

Ogni metodo di determinazione deve riportare l'intervallo di concentrazione entro cui il metodo può essere utilizzato, in cui, cioè, accuratezza e precisione sono accettabili.

Il limite inferiore di questo intervallo è il limite di determinazione. Il limite superiore è imposto dal sistema di rilevamento.

L'intervallo di applicazione è in genere più ampio dell'intervallo di linearità.

La determinazione quantitativa della grandezza di interesse viene ottenuta tramite il confronto con una curva di calibrazione. Il calcolo della concentrazione tramite curva di calibrazione è possibile solo nel tratto di curva compreso fra il punto più alto e il punto più basso della curva. Non bisognerebbe tentare di estrapolare. L'analisi dei campioni dovrebbe essere ripetuta quando i valori cadono al di fuori della curva di calibrazione. Questo procedimento di ripetizione può essere necessario molto spesso nel caso delle misure di inquinamento perché nella stessa serie di campioni ci si trova di fronte a campioni variamente inquinati e questo comporta un aggravio dei costi di analisi.

INTERVALLO DI LINEARITÀ.

È l'intervallo della curva di calibrazione che soddisfa i criteri di linearità. La linearità della curva può essere controllata calcolando il rapporto fra la pendenza dell'ultimo 20% della curva rispetto al primo 20%. Il valore del rapporto deve essere >0.7 .

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

La linearità è un requisito opportuno ma non necessario.

ACCURATEZZA

Secondo il Vocabolario Internazionale di Metrologia (VIM) è un concetto qualitativo che esprime il grado di concordanza tra il risultato della misurazione e il valore considerato vero attribuito al misurando.

Secondo il documento IUPAC/IFCC l'accuratezza viene quantitativamente numericamente espressa dall'inaccuratezza, che è la differenza numerica tra valore accettato e valore misurato della grandezza in esame, espressa nella unità di misura della grandezza in esame.

L'inaccuratezza viene espressa come % del valore considerato vero.

PRECISIONE

Il termine precisione non viene considerato nelle norme se non per segnalare che il suo utilizzo in luogo del termine accuratezza dovrebbe essere evitato. È solo un termine qualitativo che esprime il grado di concordanza fra le misure. Ogni volta che si parla di precisione occorre specificare come quantitativamente questa viene espressa. La precisione può essere espressa in termini di accuratezza della misura o in termini di ripetibilità e di riproducibilità.

RIPETIBILITÀ

Secondo il VIM è il grado di concordanza tra i risultati di successive misurazioni dello stesso misurando condotte nelle stesse condizioni di misura, chiamate condizioni di ripetibilità:

- Stesso metodo di misurazione, stesso osservatore, stesso strumento per misurazione;
- Stesso luogo, stesse condizioni di utilizzazione, ripetizione entro un breve periodo di tempo.

La ripetibilità può essere espressa quantitativamente in termini di dispersione dei risultati.

Questo parametro viene valutato dai laboratori effettuando una serie definita di prove in condizioni di ripetibilità su soluzioni ottenute applicando il metodo a un campione della matrice coperta dal campo di applicazione del metodo. Se le prove vengono ripetute su diverse aliquote della stessa soluzione si determina la ripetibilità di lettura dello strumento per il metodo applicato.

Il grado di precisione si ricava dal valore dello scarto tipo percentuale (CV% Coefficiente di variazione percentuale).

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

La valutazione dovrebbe essere effettuata per ogni matrice a uno o più livelli di concentrazione scelti fra quelli più significativi. Il grado di precisione è correlato al livello di concentrazione.

RIPRODUCIBILITÀ

È il grado di concordanza tra i risultati di misurazioni dello stesso parametro misurando quando le singole misurazioni sono condotte cambiando le condizioni, come metodo di misurazione, osservatore, strumento per misurazione, luogo, condizioni di utilizzo, tempo. Affinché una affermazione sulla riproducibilità sia valida è necessario specificare le condizioni che si sono variate.

La riproducibilità può essere espressa quantitativamente in termini di dispersione dei risultati.

INCERTEZZA

È il valore associato al risultato della misurazione che esprime l'intervallo di valori entro i quali sarà contenuto il valore vero.

Ogni risultato di una misurazione deve avere associata la propria incertezza che deriva dagli errori che vengono fatti a ogni stadio del procedimento e da una imperfetta conoscenza dei fattori che concernono il risultato della misurazione. L'incertezza viene espressa e calcolata in varie maniere a seconda delle norme e dei testi che vengono adottati. È perciò opportuno che ogni volta che si parla di incertezza venga definito di cosa si parla e venga riportata la formula adottata per il suo calcolo.

CRITICITÀ

In ogni metodo vi sono delle parti che, se non vengono eseguite in maniera corretta, possono alterare enormemente le prestazioni del metodo. Questi aspetti del metodo dovrebbero essere conosciuti e dovrebbe essere stabilita la variabilità permessa. Ciò può essere stabilito introducendo deliberatamente piccole variazioni nelle modalità operative e valutandone gli effetti. Il metodo di analisi può essere convalidato utilizzando per la convalida materiali di riferimento certificati con matrice analoga a quella dei campioni per cui il metodo è applicabile e con valori certificati dei parametri di interesse che coprano il campo di applicazione del metodo.

CONTROLLO DI QUALITÀ

Quando un metodo viene applicato per l'analisi di una serie di campioni è necessario prendere delle precauzioni per assicurarsi che il metodo continui nel tempo a fornire le stesse prestazioni.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Il laboratorio deve pertanto soddisfare a un apposito programma di controllo qualità.

Il programma deve prevedere procedure di controllo interne e prove valutative interlaboratorio.

Lavorare in qualità significa essere capaci di individuare, misurare e controllare gli errori che si possono fare al fine di minimizzarli o correggerli.

La procedura di controllo interno della qualità ha lo scopo di verificare l'accuratezza e quindi l'accettabilità dei risultati analitici della serie di campioni analizzati e permette di evidenziare errori grossolani e sistematici.

La verifica delle prestazioni può essere condotta in varie maniere, quali l'inserimento nella serie di campioni di bianchi (i campioni in bianco possono riguardare i solventi utilizzati, i reagenti), di campioni già analizzati in altre serie, di campioni della stessa serie già analizzati, di campioni addizionati con l'analita di interesse, di campioni addizionati con un interferente, di campioni analizzati con altri metodi, di campioni di calibrazione, di campioni di controllo e di materiali di riferimento certificati.

I Materiali di riferimento sono materiali o sostanze per i quali una o più proprietà sono sufficientemente omogenee e ben stabilite da essere usate per la taratura di un apparecchio, per la valutazione di un metodo di misurazione, o per l'assegnazione di valori ai materiali.

MATERIALI DI RIFERIMENTO CERTIFICATI (CRM)

Materiali di riferimento accompagnati da un certificato per i quali uno o più valori della proprietà sono certificati con un procedimento che stabilisce la loro riferibilità a una accurata realizzazione delle unità nelle quali i valori delle proprietà sono espressi e per i quali ciascun valore certificato è accompagnato da una incertezza a uno stabilito livello di confidenza.

CAMPIONI DI CONTROLLO

Sono campioni stabili di composizione nota, disponibili in quantità sufficiente da poter essere analizzati contestualmente, nel tempo, ai campioni di analisi.

È consigliabile che il laboratorio utilizzi le carte di controllo, in particolare per tenere sotto controllo le risposte dei materiali di riferimento o dei campioni di controllo.

La carta di controllo permette una documentazione sistematica dei risultati analitici e consente di visualizzare graficamente la loro tendenza, permettendo all'operatore di intervenire all'instaurarsi di una situazione anomala o di allarme.

Nel caso in cui il risultato del controllo non sia accettabile devono essere ripetute le analisi del campione o dei campioni relativi alla serie.

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

La tipologia dei controlli adottati deve essere tale da assicurare la validità dei risultati. Per esempio l'analisi, a intervalli regolari, dei campioni di controllo, mette in evidenza eventuali derive del sistema, l'utilizzo dei bianchi mette in evidenza eventuali contributi spuri, analisi in doppio danno un'idea della ripetibilità del sistema.

La dimensione della serie analitica, cioè la frequenza con cui condurre i controlli è responsabilità del laboratorio e viene, in genere, stabilita in funzione della criticità della determinazione, del numero e della tipologia dei campioni, del rischio che si può correre.

In genere si utilizza un controllo interno del 5%, cioè **1 campione di controllo ogni 20 campioni analizzati.**

I laboratori che effettuano le analisi del sito di Solofra-Montoro devono concordare le modalità di effettuazione del controllo interno della qualità, affinché queste siano tali da soddisfare le esigenze della caratterizzazione.

LE PROVE VALUTATIVE INTERLABORATORIO

Uno dei modi più facili per un laboratorio di dimostrare la propria competenza nell'esecuzione di un metodo di prova è partecipare alle prove valutative inter-laboratorio. La partecipazione permette di verificare oltre alla ripetibilità e alla riproducibilità, l'esistenza o meno di errori sistematici nell'applicazione del metodo. Obiettivi di qualità dei dati.

Questo parametro è una misura della fiducia che può essere posta nei risultati in quanto stabilisce il grado di variabilità totale che può essere tollerato nell'interpretazione dei dati, quando le determinazioni su un campione vengono ripetute da un laboratorio o da più laboratori. Questo valore differisce dal grado di qualità della misura, che è dato dalla ripetibilità e dall'accuratezza.

Il grado di variabilità totale deve essere un dato realistico, basato sulle effettive necessità e sulle capacità dei sistemi di misura adottati (metodo + campione).

Se è vero, infatti che dati tra loro troppo differenti non servono per chiarire un problema, è altrettanto vero che lo sforzo, i costi e i tempi per ottenere una variabilità minima possono essere troppo alti e non portare a un risultato significativo.

Secondo Taylor, 1989 (*Quality assurance of chemical measurement*) una variabilità del 30 % è accettabile per i risultati inerenti le misure qualitative.

I dati quantitativi dovrebbero avere un'accuratezza maggiore se la disomogeneità del campione lo permette. Questa variabilità viene misurata con la relazione: $(\text{Differenza fra i due risultati} / \text{Media dei due risultati}) \times 100$.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

L'incertezza associata con i risultati dovrebbe essere inferiore almeno di un fattore tre rispetto alla variabilità tollerata.

RAPPORTI DI PROVA

I risultati oggetto di un rapporto verranno esposti con esattezza, chiarezza e senza ambiguità.

Per ogni serie di campioni analizzati deve essere compilato un rapporto in cui dovranno essere riportati:

- Nome del laboratorio;
- Località ove è stata eseguita la misurazione;
- Numero del rapporto;
- Nome del cliente;
- Numero o codice identificativo del campione;
- Tipologia del campione;
- Data di ricevimento del campione;
- Data di esecuzione della prova;
- Analisi richiesta;
- Metodo analitico utilizzato;
- Risultati dell'analisi e loro incertezza;
- Risultati dei campioni di controllo;
- Nome dell'analista;
- Nome del responsabile del laboratorio.

Devono, inoltre, essere conservati cromatogrammi, spettri, curve di calibrazione e il resto dei dati grezzi relativi al campione.

Deve inoltre essere documentata e disponibile la carta di controllo di qualità relativa a quella matrice e a quegli analiti.

Le registrazioni dei risultati analitici del laboratorio devono essere archiviate nel rispetto del segreto professionale e conservate per un periodo di almeno cinque anni.

3.3.4.3.5. Elaborazione dati analitici, interpretazione dati e relazione conclusiva

All' esito della campagna di indagine tutti i dati verranno elaborati, anche per via statistica ove possibile, e riportati mediante rappresentazioni grafiche e cartografiche.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Essi saranno poi utilizzati per la espressione del giudizio finale previa elaborazione del Modello Concettuale Definitivo.

Se tutti i valori determinati saranno al di sotto delle CSC, previste dal DLGS 152/06, verrà emesso giudizio di **SITO NON CONTAMINATO** altrimenti si passerà all' **Analisi di Rischio SITO SPECIFICA**.

3.3.5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rilievi Meteorologici

Saranno monitorati, nel corso dell'attività di caratterizzazione, i seguenti parametri meteorologici con apposita centralina:

- Temperatura dell'aria;
- Umidità relativa;
- Precipitazioni;
- Evaporazione;
- Direzione e velocità del vento.

La rilevazione di tali parametri sarà effettuata nell'arco dell'intera giornata.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

3.3.6. ELABORAZIONE MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO

L'elaborazione del modello concettuale definitivo avverrà attraverso la elaborazione dei dati ottenuti in sede di piano di caratterizzazione secondo la seguente metodologia.

- 3.3.6.1. Fonti della contaminazione
- 3.3.6.2. Sostanze contaminanti
- 3.3.6.3. Componenti ambientali
- 3.3.6.4. Bersagli e vie di esposizione
- 3.3.6.5. Definizione dello stato del sito e valutazione finale ed eventuale definizione delle modalità dell'analisi di rischio.

I sotto capitoli di cui al capitolo 3.3.6, potranno essere elaborati al termine delle indagini del piano di caratterizzazione.

CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE

Tabella contaminanti da ricercare nelle ANALISI COMPLETE

Composti inorganici
Antimonio
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Cromo totale
Cromo VI
Mercurio
Nichel
Piombo
Rame
Selenio
Stagno
Zinco
Fluoruri

<i>Aromatici</i>
Benzene
Etilbenzene
Stirene
Toluene
Xilene

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

<i>Aromatici policiclici</i>
Benzo(a)antracene
Benzo(a)pirene
Benzo(b)fluorantene
Benzo(k,)fluorantene
Benzo(g, h, i,)terilene
Crisene
Dibenzo(a,e)pirene
Dibenzo(a,l)pirene
Dibenzo(a,i)pirene
Dibenzo(a,h)pirene.
Dibenzo(a,h)antracene
Indenopirene
Pirene

<i>Alifatici clorurati cancerogeni</i>
Clorometano
Diclorometano
Triclorometano
Cloruro di Vinile
1,2-Dicloroetano
1,1 Dicloroetilene
Tricloroetilene
Tetracloroetilene (PCE)

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

<i>Alifatici clorurati non cancerogeni</i>
1,1-Dicloroetano
1,2-Dicloroetilene
1,1,1-Tricloroetano
1,2-Dicloropropano
1,1,2-Tricloroetano
1,2,3-Tricloropropano
1,1,2,2-Tetracloroetano
<i>Alifatici alogenati Cancerogeni</i>
Tribromometano(bromoformio)
1,2-Dibromoetano
Dibromoclorometano
Bromodiclorometano
Nitrobenzeni
Nitrobenzene
1,2-Dinitrobenzene
1,3-Dinitrobenzene
Cloronitrobenzeni
Clorobenzeni
Monoclorobenzene
Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)
Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)
1,2,4 -triclorobenzene
1,2,4,5-tetracloro-benzene

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

Pentaclorobenzene
Esaclorobenzene
Fenoli non clorurati
Metilfenolo(o-, m-, p-)
Fenolo
Fenoli clorurati
2-clorofenolo
2,4-diclorofenolo
2,4,6 - triclorofenolo
Pentaclorofenolo
Ammine Aromatiche
Anilina
o-Anisidina
m,p-Anisidina
Difenilamina
p-Toluidina

Parametri generici
pH
Conducibilità
Solidi a 105 °C
Solidi a 600 °C
Ammoniaca
Nitriti
Nitrati

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

Cloruri
Solfati
COD
TOC
Tensioattivi
Parametri per la classificazione geochemica di acqua e suolo

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

Tabella contaminanti da ricercare nelle **ANALISI DEDICATE o SPECIFICHE**

<i>Alifatici clorurati cancerogeni</i>
Clorometano
Diclorometano
Triclorometano
Cloruro di Vinile
1,2-Dicloroetano
1,1 Dicloroetilene
Tricloroetilene
Tetracloroetilene (PCE)
<i>Alifatici clorurati non cancerogeni</i>
1,1-Dicloroetano
1,2-Dicloroetilene
1,1,1-Tricloroetano
1,2-Dicloropropano
1,1,2-Tricloroetano
1,2,3-Tricloropropano
1,1,2,2-Tetracloroetano
<i>Alifatici alogenati Cancerogeni</i>
Tribromometano(bromoformio)
1,2-Dibromoetano
Dibromoclorometano
Bromodiclorometano

CAPITOLATO TECNICO

PRESTAZIONALE

3.4. Validazione delle analisi chimiche

Le analisi chimiche da condurre sui campioni di suolo ed acque dovranno essere validate.

In particolare, saranno sottoposti ad analisi **almeno il 10% dei campioni totali da prelevare in contraddittorio con l'Aggiudicatario.**

L'Affidatario, sentita la **Regione Campania DG500600**, dovrà stipulare con un Laboratorio di Analisi di fiducia della **Regione Campania DG500600** o un Ente di validazione con una apposita Convenzione secondo la quale quest'ultimo provvederà:

- A fornire assistenza tecnica durante le fasi di prelievo e di formazione dei campioni ambientali e al prelievo dei campioni che saranno analizzati nei propri laboratori;
- All'esecuzione delle determinazioni analitiche di laboratorio sul 10% dei campioni di suolo e sottosuolo, di acque;
- Alla restituzione dei medesimi risultati analitici;
- Alla stesura di una relazione/report finale che riassume i risultati ottenuti.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio dovranno essere sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

3.5. Oneri per le attività di validazione

L'Aggiudicatario provvederà al pagamento delle prestazioni effettuate dall'Ente di validazione, che sarà successivamente indicato dalla **Regione Campania DG500600**, nell'ambito dello svolgimento delle attività previste al punto precedente.

L'Affidatario, al fine del rimborso delle somme corrisposte all'Ente di validazione dovrà emettere apposita fattura intestata alla **Regione Campania DG500600** corredata di documentazione comprovante l'avvenuto pagamento delle prestazioni svolte dall'Ente.

CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE

4. IMPORTO A BASE DI GARA

L'importo complessivo lordo del servizio da svolgere è così ripartito:

QUADRO ECONOMICO		
Descrizione		Importo
A	LAVORI E SERVIZI	
A.1	Lavori	€ 329.676.16
A.2	Servizi	€ 697.716.01
A.3	Oneri di sicurezza diretti non sogetti a ribasso	€ 8.319.01
A.4	Oneri piani si sicurezza e coord. non sogetti a ribasso	€ 20.322.55
	TOTALE SERVIZI	€ 1.047.714.72
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B.1	Lavori in economia	€ 60.729.00
B.2	Accantonamento (7% di A)	€ 73.340.03
B.3	Imprevisti 5% di A	€ 52.385.74
B.4	Spese tecniche (max 10% di A)	€ 104.771.47
B.5	Compenso incentivante 2%	€ 20.953.78
B.6	Analisi ARPAC	€ 100.000.00
B.7	Oneri di scarica	€ 500.000.00
C	IVA e altri importi	
C.1	CASSA max 4% di B.4	€ 4.190.86
C.2	IVA 22% di (A.2+A.3+B.4+B.6+B.7)	€ 309.469.23
C.3	IVA 10% di (A.1+A.4+B.1+B.3)	€ 47.143.25
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 1.272.983.36
	TOTALE GENERALE	€ 2.320.698.08

Il servizio si intende **compensato a misura** e sono compresi nel prezzo tutti gli oneri a carico dell’Affidatario per la esecuzione a perfetta regola d’arte delle attività ad esso affidate.

5. Termine per l’esecuzione del servizio

Il tempo massimo per l’espletamento delle attività affidate è fissato **in 420 giorni naturali e consecutivi per le attività di indagini, campionamento, analisi ed elaborazione del Piano di Caratterizzazione e Monitoraggio, fino alla fase conclusiva di rielaborazione del Modello Concettuale definitivo.**

A far data dalla sottoscrizione del Verbale di avvio dell’esecuzione del contratto, che dovrà comunque avvenire entro 5 gg. dalla data di sottoscrizione del contratto, occorrerà predisporre un **PIANO DETTAGLIATO DELLE ATTIVITÀ**, come specificato in precedenza.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

6. Attività preliminari (fase a) e b) del Piano di caratterizzazione).

Prima di dar corso alle attività di indagine deve essere allestita un'area di cantiere (vd. **Elaborato T6- planimetria area di cantiere**).

Sarà cura dell'Affidatario all'allestimento gli spazi necessari del cantiere comprese le aree eventualmente necessarie al ricovero dei mezzi e delle strumentazioni di campo, nonché dell'eventuale deposito dei materiali di risulta solidi e liquidi in attesa del successivo recupero/smaltimento presso impianti autorizzati.

L'Affidatario dovrà provvedere a predisporre, una recinzione provvisoria intorno all'area logistica di cantiere; tale recinzione dovrà essere realizzata con pannelli in rete elettrosaldata e appoggio in blocchi di cls prefabbricato e resterà sul sito per il tempo necessario allo svolgimento delle attività.

Dovrà realizzare tutti gli uffici per la D.L. e per gli operai, compresi i servizi igienici e spazi dedicati agli spogliatoi e mensa per le maestranze.

All'esterno della recinzione provvisoria intorno all'area logistica di cantiere dovrà essere installata la segnaletica di sicurezza prevista per legge.

Preliminarmente all'inizio delle attività di campo si dovrà, inoltre, verificare l'accessibilità a tutte le zone di indagine. In relazione allo stato di fatto l'Affidatario dovrà procedere all'eventuale realizzazione di piste di accesso ai punti di perforazione, anche tramite eventuale decespugliamento e successiva gestione e smaltimento degli sfalci prodotti.

Resta, inoltre, a carico dell'Affidatario l'ottenimento di tutti i permessi necessari all'accesso alle aree di proprietà privata. Il Committente provvederà comunque a svolgere attività di supporto nell'ottenimento dei necessari permessi.

6.1.Ricostruzione storica della attività produttive svolte sul sito

L'Affidatario dovrà provvedere alla redazione della RICOSTRUZIONE STORICA delle attività produttive presenti nell'area oggetto del piano di caratterizzazione in base alla documentazione facente parte del presente Piano di Caratterizzazione, nonché di tutta l'eventuale documentazione che riesce a reperire presso gli altri Enti che insistono sul territorio oggetto della caratterizzazione. Fondamentale risulta il rispetto dei tempi previsti nel cronoprogramma esecutivo per la singola fase.

6.2.Elaborazione del MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE e predisposizione del PIANO dettagliato delle attività e delle INDAGINI

L'Affidatario dovrà provvedere far proprio il **MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE**, anche alla luce delle osservazioni delle Conferenze dei servizi, nel rispetto del piano di indagine

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

previsto nel presente Piano di Caratterizzazione. Fondamentale risulta il rispetto dei tempi previsti per la singola fase nel cronoprogramma allegato al progetto esecutivo.

La caratterizzazione è tesa alla verifica dello stato della falda ed al suo successivo eventuale intervento di messa in sicurezza permanente qualora l'analisi di rischio sito specifica dovesse renderla necessaria.

Si riportano le relative Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per le acque sotterranee.

La caratterizzazione servirà anche a definire la eventuale presenza di altri valori anomali oggi non noti.

CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE

TABELLA 2. Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

N° ord	SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
METALLI		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000
INQUINANTI INORGANICI		
19	Boro	1000
20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15

CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE

28	para-Xilene	10
POLICLICI AROMATICI		
29	Benzo(a) antracene	0.1
30	Benzo (a) pirene	0.01
31	Benzo (b) fluorantene	0.1
32	Benzo (k,) fluorantene	0.05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0.01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0.01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
39	Clorometano	1.5
40	Triclorometano	0.15
41	Cloruro di Vinile	0.5
42	1,2-Dicloroetano	3
43	1,1 Dicloroetilene	0.05
44	Tricloroetilene	1.5
45	Tetracloroetilene	1.1
46	Esaclorobutadiene	0.15
47	Sommatoria organoalogenati	10
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2-Dicloroetilene	60
50	1,2-Dicloropropano	0.15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0.2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0.001
53	1,1,2,2, - Tetracloroetano	0.05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
54	Tribromometano	0.3

**CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE**

55	1,2-Dibromoetano	0.001
56	Dibromoclorometano	0.13
57	Bromodichlorometano	0.17
	NITROBENZENI	
58	Nitrobenzene	3.5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3.7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0.5
CLOROBENZENI		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 Diclorobenzene	270
64	1,4 Diclorobenzene	0.5
65	1,2,4 Triclorobenzene	190
66	1,2,4,5 Tetraclorobenzene	1.8
67	Pentaclorobenzene	5
68	Esaclorobenzene	0.01
FENOLI E CLOROFENOLI		
69	2-clorofenolo	180
70	2,4 Diclorofenolo	110
71	2,4,6 Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0.5
AMMINE AROMATICHE		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0.35
	FITOFARMACI	
76	Alaclor	0.1
77	Aldrin	0.03
78	Atrazina	0.3
79	alfa - esacloroesano	0.1
80	beta - esacloroesano	0.1
81	Gamma - esacloroesano (lindano)	0.1
82	Clordano	0.1

CAPITOLATO TECNICO
PRESTAZIONALE

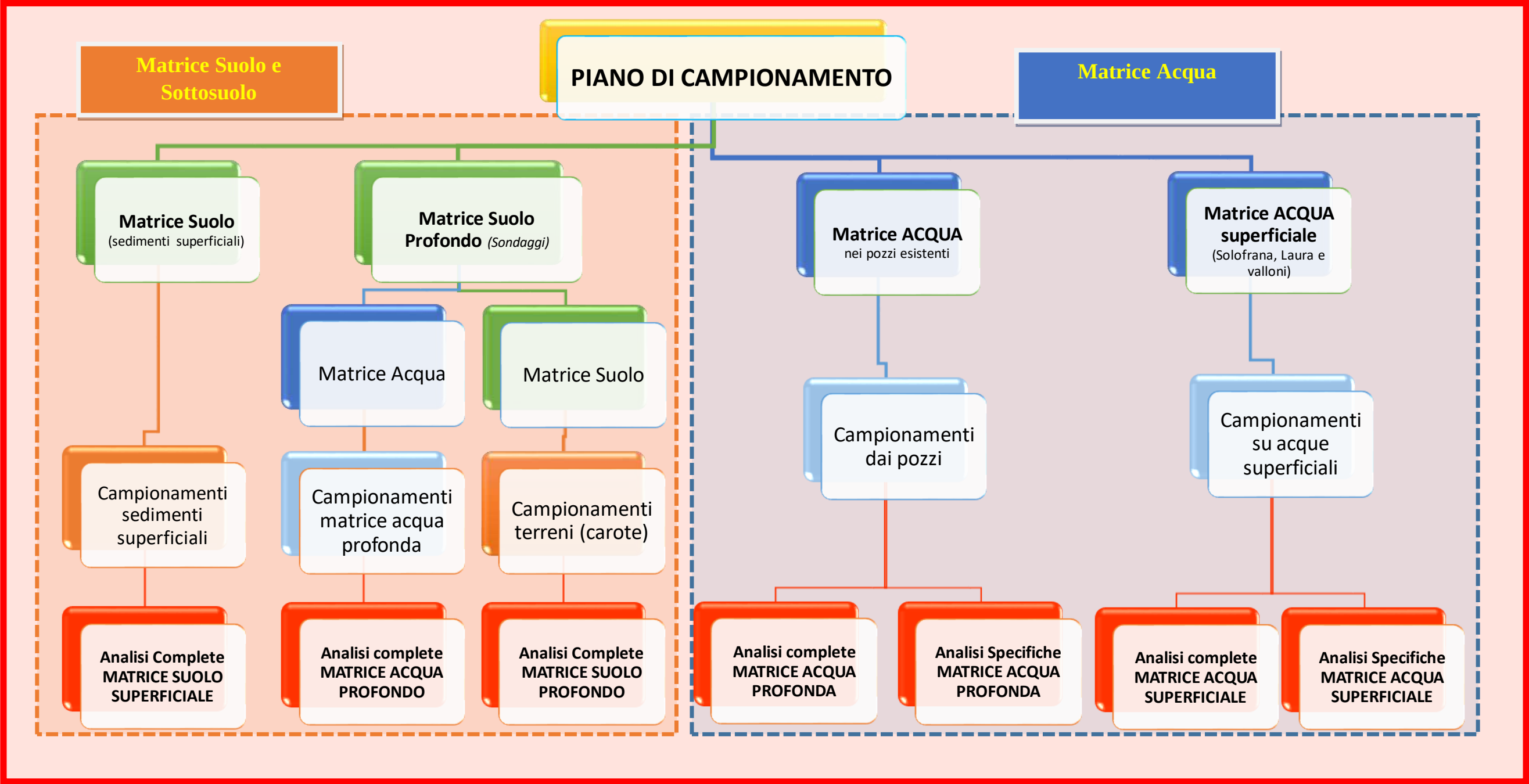
83	DDD, DDT, DDE	0.1
84	Dieldrin	0.03
85	Endrin	0.1
86	Sommatoria fitofarmaci	0.5
DIOSSINE E FURANI		
87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	4 x 10-6
	ALTRE SOSTANZE	
88	PCB	0.01
89	Acrilammide	0.1
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) (*)	da definire

In prima ipotesi si pensa di partire da una fonte di contaminazione pressoché puntuale nell’ area di via Consolazione e definendo il “*plume*” nel senso di scorrimento della falda.

Tale ipotesi verrà verificata con le analisi durante l’esecuzione del Piano di Caratterizzazione, sia per individuare la reale estensione del “*plume*” sia per verificare se vi sono altre fonti di contaminazioni o modifiche del flusso di falda per effetto degli emungimenti.

7. ESECUZIONE DEL PIANO DI INDAGINI (fase c) del piano di caratterizzazione).

Di seguito si riporta un grafico sintetico che illustra il Piano di caratterizzazione relativamente alle fasi di campionamento in base alla matrice (Acqua o Suolo e Sottosuolo) che si dovrà andare ad indagare.



CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

7.1. Specifiche per l'esecuzione di SONDAGGI geognostici e prelievo di campioni indisturbati per analisi

Per completezza nella caratterizzazione, come richiesto nella Conferenza dei Servizi del 21.04.2015 e del 26.06.2015, si è previsto di eseguire l'analisi della matrice suolo profondo, a tal proposito sono stati individuati **dodici punti di campionamento** sei nel comune di Solofra e sei nel comune di Montoro, su aree pubbliche:

1. SP1-Area pozzo Consolazione,
2. SP2- via Celentane,
3. SP3-area impianto di depurazione COGEI,
4. SP4-area pozzi di Chiusa,
5. SP5- strada comunale vicino stadio comunale,
6. SP6- Area ex scuola elementare, sede Prot. Civile;
7. SP7- strada comunale vicino Lina BRAND;
8. SP8-Sorgente Laura;
9. SP9- Pozzo Sant'Eustachio CALIANO;
10. SP10- strada comunale pressi ditta ALBATROS;
11. SP11-strada comunale pressi CORCOSOL;
12. SP12-strada comunale pressi stadio di Solofra.

Nei dodici punti individuati, saranno realizzati appositi SONDAGGI spinti fino ad una profondità di 100 m dal p.c. in relazione alla stratigrafia nota, al fine di superare il primo strato di terreni presenti nel sottosuolo formati per i primi metri da limi e sabbie fine.

Nel carotaggio continuo previsto, in particolare si prevedono **CINQUE campionamenti per OGNI SONDAGGIO**, mediamente uno ogni 20 m di profondità.

L'ubicazione dei punti di campionamento è riportata nella planimetria allegata al progetto **Tavola T5**.

Si riporta nella tabella seguente uno schema riassuntivo dei sondaggi da effettuare.

Il dettaglio relativo al numero di sondaggi e ai campioni da prelevare per le successive analisi chimiche è riportato nella relazione tecnica e nel computo metrico.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Sondaggio	Zona	Profondità (m)	Descrizione	Numero di Campioni da prelevare lungo il carotaggio	Analisi Complete <i>Matrice Suolo profondo</i>	Analisi Complete <i>Matrice Acqua da falda</i>
Sp1	Pozzo CONSOLAZIONE	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp2	Via Celentane nei pressi della Conc. RIPELL	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp3	area impianto di depurazione Pozzo COGEI	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp4	Pozzi CHIUSA	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp5	Comune di Montoro strada comunale vicino stadio comunale	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp6	Montoro- Area ex scuola elementare, sede Prot. Civile	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp7	Montoro - strada comunale vicino Lina BRAND	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp8	Montoro- Sorgente Laura	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp9	Pozzo Sant'Eustachio CALIANO	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp10	Solofra- strada comunale pressi ditta ALBATROS	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp11	Solofra- strada comunale pressi CORCOSOL	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
Sp12	strada comunale pressi stadio di Solofra	100	Sondaggio con prelievo di campioni lungo l'asta nel sottosuolo	5	5	3
			TOTALE	60	60	36

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

I sondaggi saranno eseguiti solo a seguito di preliminare comunicazione di inizio attività, indirizzata agli Enti competenti e di controllo e secondo la normativa vigente (DPR 380/2001e s.m.i.).

Nel caso in cui fossero individuati degli impedimenti oggettivi sopraggiunti nell'area di scavo, gasdotti, linee elettriche o altre condutture sotterranee, **l'Affidatario dovrà comunicarlo immediatamente al Direttore dell'Esecuzione ed al Responsabile Unico del Procedimento, solo dopo aver ottenuto le necessarie autorizzazioni per procedere al riposizionamento del sondaggio.** Qualora non fosse possibile stabilire l'esatta ubicazione dei sottoservizi, neanche mediante sistemi elettronici di riferimento, dovrà essere effettuato un prescavo manuale a vista fino alla profondità di 2,0 m.

Contemporaneamente alla perforazione, per ogni singolo pozzo dove avverrà il sondaggio profondo, verranno prelevati campioni indisturbati nei sondaggi da inviare in laboratorio per la caratterizzazione della matrice suolo profondo e acqua dai sondaggi seguendo il criterio di prelevare **5 campioni indisturbato per ogni sondaggio**, eventualmente da integrare nel caso di evidenti variazioni stratigrafiche, e comunque secondo quanto riportato in dettaglio al capitolo sulla sicurezza.

I campioni indisturbati saranno posizionati in apposite **cassette catalogatrici**, e sarà eseguita una apposita **fotografia a colori del campione** in *triplice copia* con scala metrica.

Durante l'esecuzione del sondaggio profondo, il tecnico abilitato che supervisionerà l'esecuzione delle operazioni di perforazione, compilerà apposito **modulo stratigrafico** con tutti i dati necessari richiesti per individuare in maniera univoca il sondaggio contenente i dati di cantiere (Impresa, date di perforazione, Committente, compilatore, metodi, attrezzature e fluido utilizzati), le principali caratteristiche dei materiali attraversati (profilo stratigrafico, percentuale di carotaggio, RQD-Rock Quality Designation, ecc.), la strumentazione installata (tubi inclinometrici o piezometrici).

7.1.1. Requisiti generali

Tutte le fasi di perforazione e campionamento dovranno essere eseguite da personale specializzato dotato di strumentazione adeguata. Al fine di rispettare le scadenze temporali previsti dal Bando di Gara, l'Affidatario dovrà operare in campo con **numero sufficiente di macchine perforatrici almeno 4 e personale specializzato.** Andranno verificate funzionalità e pulizia di tutta l'apparecchiatura utilizzata. Gli strumenti e le attrezzature impiegati nelle diverse operazioni dovranno essere costruiti con materiali e modalità tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali e la concentrazione delle sostanze contaminanti. Si dovrà evitare la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata (cross-contamination) durante le operazioni di perforazione, allestimento e prelievo dei

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

campioni. A tal fine verranno inoltre controllati 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 si verificherà che queste non producano contaminazione del terreno prelevato. Tutte le informazioni dovranno essere riportate comunque nel giornale dei lavori, nel quale dovrà anche essere indicato l'elenco e la descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzati durante le operazioni di prelievo.

7.1.2. Programma di perforazione

Prima dell'avvio dell'esecuzione dei servizi l'Affidatario presenterà un programma, articolato fase per fase, dei tempi ritenuti necessari per l'esecuzione dei servizi di cui in oggetto, indicando le macchine, il personale e le specifiche tecniche per la corretta realizzazione dei servizi di che trattasi nonché le modalità per lo stoccaggio e smaltimento dei residui solidi e liquidi.

L'Affidatario dovrà attenersi scrupolosamente a tale programma comunicando tempestivamente le eventuali variazioni che fossero suggerite da difficoltà incontrate o accorgimenti per dare migliore funzionalità all'opera. Non potranno essere attuate varianti al programma se non ordinate o confermate dalla **Regione Campania DG500600.**

7.1.3. Ciclo di pulizia dell'attrezzatura

Per la decontaminazione delle attrezzature dovrà essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata con teli, posta a una distanza dall'area di campionamento sufficiente a evitare la diffusione dell'inquinamento alle matrici campionate.

A fronte di questa voce verranno eseguiti i lavaggi di: carotiere, aste di perforazione e rivestimenti metallici, prima dell'inizio della perforazione; a ogni manovra di carotaggio; e la pulizia dei contenitori e dell'impianto per l'eventuale acqua di circolazione di perforazione, prima dell'inizio di ogni sondaggio.

Alla fine di ogni perforazione saranno decontaminati tutti gli attrezzi e gli utensili che hanno operato in superficie, mentre gli attrezzi e gli utensili che hanno operato in profondità nel perforo saranno decontaminati a ogni "battuta". Tali operazioni saranno compiute con acqua in pressione e getti di vapore acqueo. Le apparecchiature dovranno essere asciugate mediante evaporazione naturale o in caso di condizioni climatiche che non garantiscano l'evaporazione, con carta da filtro esente da contaminazione. In caso di eventi meteorici le operazioni di decontaminazione dovranno essere effettuate al riparo dalle acque di pioggia al fine di garantire assenza di alterazioni del campione. Utensili che non possono essere decontaminati per la presenza di superfici non facilmente pulibili (funi, guanti) dovranno essere eliminati al termine di ogni trivellazione. Al termine delle operazioni

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

o in attesa di essere riutilizzati gli attrezzi e le apparecchiature decontaminati dovranno essere conservati in condizioni tali da evitare la contaminazione.

In tutte le operazioni di decontaminazione deve essere utilizzata acqua dell'acquedotto o comunque potabile; nel caso in cui l'acqua provenga da altre fonti, dovranno essere eseguite analisi chimiche che dimostrino che l'acqua sia adeguata all'uso sopra descritto.

Gli oneri per l'esecuzione del ciclo di pulizia dell'attrezzatura di perforazione e la gestione di tutte le acque prodotte secondo le vigenti normative in materia di rifiuti sono a carico dell'Affidatario.

7.1.4. Posizionamento

Per tutte le stazioni previste dovrà essere fornita da parte dell'Affidatario esecutore delle indagini, l'ubicazione reale della stazione annotando e successivamente comunicando le coordinate di perforazione, così come di seguito riportato.

Il posizionamento sui punti di sondaggio dovrà avvenire tramite DGPS (Differential Global Positioning System) in modalità RTK. Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file Rinex. Ogni punto di perforazione verrà geo referenziato nel sistema UTM (ellissoide di riferimento WGS84) e quotato, con la precisione di un metro per le coordinate x e y, di un centimetro per la quota, e di un decimetro per la battuta, inoltre, il rilievo dei punti di perforazione, **dovrà essere restituito in formato .DWG su aerofogrammetria regionale in scala 1:5.000, che l'Aggiudicatario dovrà reperire a suo carico.**

La quota di ciascun piezometro dovrà essere misurata a bocca-pozzo e il punto di misura dovrà essere marcato con un segno indelebile. Si dovrà prestare cura che la verticale di indagine sia collimata con l'asta del carotiere.

7.1.5. Esecuzione dei sondaggi

L'attività di perforazione dovrà essere eseguita mediante carotaggio continuo, ad andamento verticale e di diametro non inferiore a 101 mm in modo tale da garantire il prelievo di campioni indisturbati e il recupero del 100% del materiale. Nella perforazione le pareti del perforo dovranno essere sostenute mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio), che verrà approfondita man mano che avanza la perforazione.

Le perforazioni dovranno essere eseguite **a secco**. In caso di necessità, previo accordo con il Committente, potrà essere utilizzato come fluido di perforazione l'acqua, per la quale sarà verificata la provenienza e la qualità mediante lo svolgimento regolare di analisi chimiche. Si dovrà avere cura di procedere a velocità tale da limitare l'attrito tra terreno e mezzo campionatore ed evitare il riscaldamento del materiale prelevato, registrando la temperatura del materiale estratto.

Dovrà essere segnalata e registrata sul giornale dei lavori ogni venuta d'acqua dal foro, specificando la profondità e stimando l'entità del flusso.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Si dovranno effettuare **misure del livello piezometrico** in corrispondenza delle più significative variazioni litologiche.

Nel caso di perforazioni di durata superiore alla giornata, si dovrà eseguire la misura del livello piezometrico a fine giornata e si avrà cura di proteggere il foro da eventuali contaminazioni esterne. Il livello piezometrico verrà registrato anche il giorno successivo, alla ripresa delle operazioni di perforazione ed al termine delle stesse, annotando il tutto sui moduli di campagna.

Dovranno essere osservate tutte le norme di sicurezza previste per le perforazioni in aree contaminate.

Nel caso di perforazioni su superfici impermeabilizzate si richiede di separare ed eliminare, mantenendone traccia dettagliata nella descrizione stratigrafica e fotografica, le solette rinvenute, per non introdurre materiale estraneo a quello di cui si chiede la caratterizzazione.

7.1.6. Prelievo e descrizione della carota

Dopo ogni “*battuta*” il materiale raccolto per mezzo del carotiere dovrà essere estruso senza ricorrere a liquidi e disposto in un’apposita cassetta catalogatrice avendo cura di non disturbare la naturale successione stratigrafica.

In fase di esecuzione dei sondaggi, dovranno essere pronte in cantiere prima dell’inizio delle perforazioni, **le cassette per la conservazione della campionatura**. Esse dovranno essere munite di coperchio e dovranno contenere l’intera campionatura dei sondaggi. Le cassette catalogatrici di apposite dimensioni per contare la carota di terreno estratta dovranno avere appositi scomparti, divisori, coperchio, di materiale idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati, preferibilmente in polietilene (PE). Per evitare contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e lasciato asciugare tra una deposizione e l’altra, seguendo gli stessi criteri esposti in precedenza.

Sulla cassetta dovranno essere riportate tutte le informazioni sul sondaggio:

- ✓ Identificativo;
- ✓ Data di esecuzione;
- ✓ Sito;
- ✓ Profondità iniziale e finale della carota contenuta;
- ✓ Profondità finale e iniziale dei singoli spezzoni che la compongono;
- ✓ Committente;

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- ✓ Ogni altra informazione ritenuta rilevante dall'operatore o impartita dalla Direzione dei Lavori.
- ✓ Fotografica che riporta tutti i dati elencati sulla singola cassetta catalogatrice.

A ogni “*battuta*” deve essere presente alle operazioni **un geologo**, che dovrà esaminare e descrivere la successione stratigrafica e provvedere ad annotare la descrizione del materiale recuperato, indicando composizione litologica, colore, granulometria (*tramite comparatore*), stato di addensamento e consolidamento, riportando i dati in un apposito modulo al fine della redazione della relativa ricostruzione stratigrafica. I dati raccolti dovranno essere integrati da documentazione fotografica a colori acquisendo le immagini della carota estrusa dal basso verso l'alto e con una scala di riferimento.

Nel rispetto delle norme di sicurezza, il responsabile delle operazioni di campionamento dovrà descrivere anche eventuali evidenze visive e/o olfattive di inquinamento nonché particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili nella carota. Si dovrà inoltre segnalare eventuali evidenze di contaminazione riscontrate nel corso della esecuzione dei sondaggi ai fini di eventuale successivo campionamento ed analisi.

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di perforazione ed alesatura, entro il termine massimo di ultimazione delle attività di campo, dovranno essere smaltiti in idonea discarica autorizzata, in ottemperanza alla normativa vigente.

I materiali prodotti dalle perforazioni (*carote*) e conservati all'interno delle cassette catalogatrici, invece, saranno temporaneamente conservati presso locali messi a disposizione dall'Affidatario, e a disposizione del Committente per ogni eventuale ulteriore campionamento e/o verifica.

Una volta trascorso un periodo di almeno 6 mesi, anch'essi saranno smaltiti, di concerto e a seguito di autorizzazione del Committente, in idonea discarica autorizzata, in ottemperanza alla normativa vigente.

7.1.7. Imballaggio e trasporto dei campioni indisturbati

I campioni destinati al laboratorio dovranno essere sistemati in cassette con adeguati separatori e imbottiture alle estremità, onde assorbire le inevitabili vibrazioni del trasporto. Le cassette andranno collocate in un locale idoneo a proteggerle dal sole e dalle intemperie, fino al momento della spedizione.

Le cassette dovranno contenere un massimo di 6 fustelle, onde facilitarne il maneggio; saranno dotate di coperchio e maniglie. Sul coperchio andrà indicata la parte alta.

Il trasporto verrà effettuato con tutte le precauzioni necessarie per evitare il danneggiamento dei campioni.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

7.1.8. Controlli da parte dell'autorità pubblica, controcampioni e loro conservazione

Il calendario delle operazioni di perforazione dovrà essere concordato con l'Ente di Validazione, al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di prelievo di campioni dalle carote di suolo estruse dai sondaggi. L'Ente di Validazione potrà in alternativa indicare all'Affidatario i criteri per la scelta dei livelli da campionare e conservare ai fini di una eventuale e successiva analisi chimica.

7.1.9. Modalità di installazione dei piezometri in foro già eseguito

Per i sondaggi già perforati i fori dovranno essere alesati a 177 mm. Il tubo cieco sarà costituito in PVC/HDPE con diametro nominale pari a 101 mm (diametro interno). Il tubo-filtro sarà costituito in PVC/HDPE con diametro nominale pari a 101 mm (diametro interno) e aperture (slots) definite in funzione della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare.

La quota di posizionamento del tubo cieco e della porzione filtrante sarà stabilita in funzione dei risultati della perforazione. La porzione filtrante deve permettere di filtrare tutta la zona satura estendendosi parzialmente, comunque, nella zona insatura in considerazione dell'entità delle fluttuazioni del livello piezometrico.

Si dovrà avere cura durante la fase di giunzione dei tubi di assemblaggio del piezometro di evitare di forzare l'avvitamento dei manicotti filettati e di storcere le estremità dei tubi, per garantire il passaggio degli strumenti di campionamento delle acque e degli strumenti di lettura dei livelli piezometrici. Si dovrà eseguire la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile.

A seguito dell'installazione, si dovrà verificare l'assenza di ostruzioni o comunque di impedimenti al passaggio degli strumenti, inserendo per tutta la lunghezza del piezometro gli strumenti stessi o strumenti testimone di dimensioni comparabili.

L'intercapedine perforo-tubazione dovrà essere riempito con materiale di drenaggio costituito da ghiaietto siliceo calibrato in corrispondenza dei tratti filtrati; il diametro del dreno sarà stabilito in corso d'opera sulla base della granulometria effettiva dell'acquifero da filtrare. La costruzione dell'intercapedine dovrà continuare immettendo sabbia per uno spessore di 0,2 m al di sopra del dreno seguita dal tappo impermeabile di bentonite per lo spessore di 0,5 m e riempiendo l'intercapedine con miscela cemento-bentonite fino alla superficie.

La bocca pozzo dovrà essere chiusa da un tappo con guarnizione in gomma a espansione munita di chiusura a chiave (lucchetto), evitando la lubrificazione di questa. Le chiavi verranno consegnate al

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Direttore dei Lavori dell'esecuzione del contratto, identificate da un cartellino completo delle indicazioni del caso.

Ciascuna **testa pozzo dovrà essere protetta in maniera adeguata:**

- ✓ In aree a verde con testa pozzo fuori terra si installerà intorno alle medesime un chiusino metallico costituito da un cilindro cavo, preferibilmente in acciaio, dotato di un coperchio con lucchetto; in questo caso la bocca-pozzo potrà essere chiusa con un semplice tappo a vite;
- ✓ In area pavimentata soggetta solo a transito pedonale si provvederà all'installazione di una cameretta e chiusino in plastica dura;
- ✓ In aree soggette a transito veicolare si provvederà all'installazione di cameretta di cemento e chiusino carrabile in ghisa.

Sul coperchio del chiusino dovrà essere applicata una targhetta riportante la quota della testa del tubo piezometrico espressa in metri (s.l.m.), con precisione centimetrica.

Il numero identificativo del piezometro e la quota della testa tubo espressa in metri (s.l.m.), dovranno essere marcati in modo indelebile sulle tubazioni, sul pozzetto e su un segnale fissato in vicinanza, con precisione centimetrica.

L'installazione di ciascun **TUBO PIEZOMETRICO** dovrà essere documentata riportando le informazioni richieste in un apposito modulo allegato.

Le modalità costruttive dei piezometri saranno comunque tali da non provocare la propagazione di contaminanti o di creare vie preferenziali per la loro diffusione.

7.1.10. Rapporto finale

L'Affidatario, alla fine delle attività svolte, dovrà consegnare una dettagliata relazione che precisi la tipologia d'intervento e le aree esaminate e che descriva i risultati dell'attività eseguita.

Gli elaborati finali dovranno essere forniti al Committente sia in formato cartaceo sia in formato digitale editabile entro due settimane dalla fine delle attività svolte in campo.

L'Affidatario dovrà provvedere a consegnare almeno la seguente documentazione:

- ✓ Rapporti di perforazione completi di una breve relazione redatta da un Geologo comprendente tutti i profili rappresentanti in scala e la stratigrafia rilevata nei fori, accompagnandoli con una planimetria, pure in scala.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- ✓ I profili dei fori di sondaggio dovranno essere riportati su appositi moduli divisi in colonne nelle quali dovranno essere apposti almeno i seguenti dati:
- Spessore degli strati incontrati con il sondaggio;
 - Profondità progressiva;
 - Scala grafica;
 - Rappresentazione simbolica della natura dei terreni incontrati;
 - Descrizione della natura dei terreni incontrati;
 - Valori di resistenza al pocket penetrometro ed al torvane;
 - Diametro del foro;
 - Percentuali di carotaggio per ogni strato;
 - Livello rinvenimento e di stabilizzazione delle falde;
 - La profondità dei campioni prelevati e il tipo di campionatore utilizzato;
 - Caratteristiche costruttive del piezometro (compreso il tratto fenestrato).

I log stratigrafici dovranno consentire di ricostruire in modo esaustivo le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche del sito. Per esaustivo s'intende la ricostruzione di un modello geolito-logico/idrogeologico che consenta di distinguere le litologie attraversate aventi caratteristiche omogenee soprattutto per quanto attiene la litologia e la capacità di condurre l'acqua. Pertanto, non saranno accettati log stratigrafici che riportino descrizioni generiche e/o troppo uniformi dei terreni attraversati.

Inoltre, l'Affidatario dovrà trasmettere un rapporto riguardante i campioni, indisturbati estratti nelle fasi precedenti. Su tale rapporto per ogni campione dovranno essere riportati:

- La denominazione del foro da cui è estratto;
- La quota del prelievo;
- La natura del campione;
- La modalità del prelievo;
- La data del prelievo;
- La data di spedizione al laboratorio di prove prescritte.

L'Affidatario è tenuto a fornire una fotografia di ogni zona ove vengono eseguiti i fori (oltre a quelle per ogni singolo sondaggio).

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8. SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

Al fine di approfondire il quadro delle conoscenze di contaminazione dei terreni, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., dovranno essere prelevati campioni di terreno dalle carote estratte da sottoporre ad analisi chimico – fisiche. Dovranno, inoltre, essere prelevati campioni di acqua dalle carote prelevate. Nella tabella seguente sono elencate le analisi previste per i terreni nei sondaggi profondi relativamente alla matrice suolo profondo.

Elenco delle determinazioni da eseguire e relative metodiche

MATRICE SUOLO

PARAMETRO	METODO
IDROCARBURI	
Idrocarburi leggeri $C \leq 12$	EPA 5021+ EPA 8015 D
Idrocarburi pesanti $C > 12$	EPA 3545+ EPA 8015 D
COMPOSTI INORGANICI	
METALLI	EPA 3050 B + APAT 3020
Cromo esavalente	IRSA- CNR Q 64 Vol. 3 P. 16 – CNR IRSA 3150 C MAN 29 2003
COMPOSTI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI	EPA 3540 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5020 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3540 + EPA3640 + EPA8091

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI NON CLORURATI	CNR IRSA 19A
FENOLI CLORURATI	CNR IRSA 19A
AMMINE AROMATICHE	CNR IRSA 26A
FITOFARMACI	EPA 3540 + EPA 3640 + EPA 8081
DIOSSINE E FURANI	EPA 3540 + EPA 3640 + EPA 8081

MATRICE ACQUE

PARAMETRO	METODO
METALLI	CNR IRSA APAT 3010+ CNR IRSA APAT 3020
Cromo VI	CNR IRSA APAT 3150 C
INQUINANTI INORGANICI	CNR IRSA APAT 4020
Cianuri totali	CNR IRSA APAT 4070
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
POLICICLICI AROMATICI	EPA 3510 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3510 C + EPA 3640 + EPA 8091
CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI E CLOROFENOLI	IRSA CNR 5070

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

AMMINE AROMATICHE	ISSN 1125- 2464
FITOFARMACI	CNR IRSA 5090

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e s.m.i.. Le determinazioni analitiche dovranno essere condotte in ottemperanza alla normativa vigente. **Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000.**

Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciuti a livello nazionale e internazionale.

Le determinazioni analitiche di ulteriori parametri non specificatamente indicati dalle norme sopra riportate devono essere effettuate secondo metodi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale.

8.1.Rapporto di prova

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare al Committente, datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ Identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ Elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ Dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ Metodo di riferimento usato;
- ✓ Limite di quantificazione.

8.2.Piano di campionamento

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ Calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ I laboratori coinvolti;
- ✓ Sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ Controllo di qualità;
- ✓ Responsabile del campionamento e suo mandato.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8.3.Modalità di prelievo dei campioni di terreno per le analisi chimiche di laboratorio

Le carote prelevate in corrispondenza di ciascun sondaggio sono le unità che vengono utilizzate per la formazione dei campioni.

Una volta estrusa, la carota deve essere sistemata nell'apposita cassetta catalogatrice, il campionamento dovrà essere condotto selezionando dal carotaggio i tratti destinati alle determinazioni analitiche. **Il prelievo dovrà avvenire entro 1 ora dal carotaggio.**

Per la preparazione del campione si provvederà alla sua omogeneizzazione con la tecnica della quartatura, descritta dalle norme UNI 10802. La formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate a evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale. Il materiale utilizzato nella formazione del campione deve essere omogeneizzato (mediante l'utilizzo di paletta per campionamento in acciaio inox) per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato. A tal fine il materiale disposto sul telo può essere prelevato sulla base delle tecniche di quartatura e omogeneizzato in busta in PET o in alternativa in un contenitore di acciaio inossidabile. Successivamente si procederà a effettuare subito i prelievi, con metodi adeguati.

I criteri che devono essere adottati nella formazione di campioni che si succedono lungo la colonna di materiali prelevati sono:

- ✓ Ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti in ogni strato omogeneo dal punto di vista litologico o dal punto di vista della distribuzione della possibile contaminazione;
- ✓ Prelevare materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologiche-stratigrafiche.

Secondo le prescrizioni della Conferenza dei Servizi decisoria del 22/06/2015 da ciascun sondaggio i campioni di terreno dovranno essere formati distinguendo:

- ✓ **5 campioni lungo l'asta del sondaggio**, mediamente ogni 20 m (complessivamente saranno 60 campioni);
- ✓ Occorrerà **integrare con 1 campione in corrispondenza di ogni evidenza di contaminazione**;
- ✓ Eseguire **1 analisi completa per ogni campione** prelevato nella colonna stratigrafica relativamente alla **matrice suolo profondo** (complessivamente saranno 60 analisi complete per i dodici sondaggi relativamente alla matrice suolo profondo);

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- ✓ Eseguire **3 analisi complete per ogni sondaggio nella colonna stratigrafica relativamente alla matrice acqua** profonda nei sondaggi (complessivamente saranno **36 analisi complete** per i quattro sondaggi relativamente alla **matrice acqua**).

Tali indicazioni derivano dalle prescrizioni dell'ARPAC dipartimento di Avellino nella Conferenza dei Servizi in prima convocazione il 21/04/2015 e in quella decisoria del 26/06/2015.

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'Ente di controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Committente.

8.4. Formazione del campione per le analisi sui terreni

- ✓ Dai campioni ottenuti dovrà essere identificata e scartata in campo la frazione maggiore di 2 cm, nonché tutti quei materiali estranei che possono alterare il risultato finale (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc.), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento, avendo cura di recuperare il più possibile il terreno adeso a tali materiali estranei;
- ✓ Le determinazioni analitiche di laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; qualora l'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm sia inferiore al 10% in peso, il campione dovrà essere sottoposto a una riduzione granulometrica tale da assicurare che l'aliquota granulometrica inferiore a 2 mm sia almeno pari al 10%.
- ✓ Per garantire la completa essiccazione, il campione deve essere disposto su appositi contenitori e conservato in locali a temperatura ambiente e adeguata ventilazione per almeno una settimana, garantendo l'assenza di contaminazione dovuta all'ambiente e tra i campioni stessi. Previo accordo con le Autorità di controllo è possibile eseguire l'essiccazione in stufa ventilata a temperatura maggiore (max. 40 °C).
- ✓ Successivamente il campione deve essere macinato con rullo di gomma al fine di frantumare gli aggregati di dimensioni maggiori evitando di macinare o frantumare le frazioni di granulometria superiore ai 2 mm (Norma UNI 10802). Il campione deve essere setacciato al fine di ottenere la frazione passante al vaglio dei 2 mm, pulendo adeguatamente tutti gli strumenti impiegati durante le operazioni. Conservare la frazione granulometrica superiore ai 2 mm in adeguati contenitori per permettere lo svolgimento di eventuali analisi di approfondimento, salvo diverse indicazioni da concordarsi con le Autorità di controllo.
- ✓ Onde evitare fenomeni di "*cross contamination*", la formazione del campione dovrà avvenire su fogli di polietilene usati come base di appoggio delle carote che saranno rinnovati ad ogni prelievo, al fine di evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

materiale, così come per evitare la diffusione di eventuale contaminazione verso le aree limitrofe;

- ✓ Le operazioni di formazione del campione dovranno essere eseguite con strumenti decontaminati dopo ogni operazione facendo uso di opportuna paletta di acciaio inox, la quale, dopo la preparazione delle aliquote previste per ogni singolo campione, sarà opportunamente decontaminata e infine asciugata con carta;
- ✓ Dovrà essere garantita una scorta sufficiente d'acqua per effettuare la pulizia della strumentazione utilizzata per la formazione delle aliquote al fine di evitare un'eventuale contaminazione;
- ✓ Dovrà essere assicurata la protezione dei campioni da pioggia, polvere, o altro evento meteorico, a tale fine il campione dovrà essere sigillato immediatamente dopo l'operazione di campionamento;
- ✓ L'omogeneizzazione per avere aliquote di campioni significative e rappresentative verrà eseguita sul campo sulla base dei metodi di quartatura comprovati;
- ✓ In particolare, per ciascun campione di terreno si dovranno prelevare n. 3 aliquote omogenee tra loro, di cui una per le analisi del soggetto obbligato, una conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza.
- ✓ Le varie aliquote saranno suddivise e introdotte in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione per l'analisi delle diverse sostanze;
- ✓ Il riempimento dei contenitori dovrà essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante, onde evitare fenomeni di alterazione del campione stesso, quali volatilizzazione o aderenza alle pareti del contenitore;
- ✓ I contenitori dovranno essere sigillati (possibilmente in campo mediante utilizzo di dispositivi che garantiscano la massima sicurezza contro eventuali tentativi di manomissione), etichettati e inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme con le note di prelevamento;
- ✓ L'etichetta dei campioni dovrà contenere le seguenti informazioni: un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, data e ora del campionamento, ora del confezionamento, temperatura dell'ambiente esterno e firma leggibile dell'addetto al confezionamento. L'etichetta dovrà essere saldamente affrancata, e di materiale e inchiostro resistenti ad alterazioni. È buona norma utilizzare una doppia etichettatura (barattolo e relativo tappo).

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

8.5. Controlli da parte dell'Autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere concordato con l'Ente di Validazione al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie allo svolgimento delle operazioni di controanalisi.

In ogni caso Ente di validazione effettuerà il controllo in contraddittorio su almeno 10% dei campioni totali.

Tutti i campioni dovranno essere conservati a temperatura idonea.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio dovranno essere sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

La serie di campioni da riporre in frigoriferi termostatici (e con registrazione delle temperature) dovrà essere conservata per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'ente di controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Committente.

Rimane ferma in ogni caso la possibilità da parte delle Autorità di Controllo di effettuare ogni tipo di ispezione e/o accertamento necessario a verificare che le operazioni di prelievo, formazione e conservazione del campione nonché di analisi e relative operazioni di rendicontazione e registrazione si svolgano conformemente alla normativa vigente, ai principi delineati nel presente documento ed a quelli riconducibili alle buone pratiche operative.

8.6. Documenti di trasporto

Ogni campione o gruppo omogeneo di campioni deve essere accompagnato da una scheda di campionamento che riporti ogni informazione utile alla sua identificazione, origine, modalità di campionamento e quanto altro di possibile utilità per la caratterizzazione analitica dello stesso.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti tre documenti di accompagnamento del campione:

- ✓ Modulo di descrizione del campione;
- ✓ Modulo di catena di custodia;
- ✓ Modulo di richiesta di analisi.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

9. SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE MATRICE SUOLO SUPERFICIALE

Al fine di approfondire il quadro delle conoscenze di contaminazione dei terreni, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., dovranno essere prelevati **campioni di terreno** in **ben 11 punti** ben specificati:

- ✓ **4 campioni lungo l'asse della Solofrana** con un prelievo a monte del centro abitato di Solofra, uno all'inizio del tratto non impermeabilizzato e due nel territorio di Montoro verso la parte terminale del territorio provinciale;
- ✓ **1 campione nel Vallone Granci;**
- ✓ **3 campioni nel vallone di Banzano;**
- ✓ **3 campioni sul Torrente Laura.**

Tali punti sono stati stabiliti in base alle richieste dell'ARPAC dipartimento di Avellino e dalla Provincia di Avellino nella seduta della conferenza dei servizi del 21.04.2015.

I campioni dei sedimenti superficiali dovranno essere sottoposti ad analisi chimico – fisiche definite “Complete”.

Nella tabella seguente sono elencate le analisi previste per i terreni.

Elenco delle determinazioni da eseguire e relative metodiche

MATRICE SUOLO

PARAMETRO	METODO
IDROCARBURI	
Idrocarburi leggeri $C \leq 12$	EPA 5021+ EPA 8015 D
Idrocarburi pesanti $C > 12$	EPA 3545+ EPA 8015 D
COMPOSTI INORGANICI	
METALLI	EPA 3050 B + APAT 3020

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Cromo esavalente	IRSA- CNR Q 64 Vol. 3 P. 16 – CNR IRSA 3150 C MAN 29 2003
COMPOSTI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI	EPA 3540 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5020 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3540 + EPA3640 + EPA8091
CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI NON CLORURATI	CNR IRSA 19A
FENOLI CLORURATI	CNR IRSA 19A
AMMINE AROMATICHE	CNR IRSA 26A
FITOFARMACI	EPA 3540 + EPA 3640 + EPA 8081
DIOSSINE E FURANI	EPA 3540 + EPA 3640 + EPA 8081

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e s.m.i.. Le determinazioni analitiche dovranno essere condotte in ottemperanza alla normativa vigente. **Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000.** Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciuti a livello nazionale e internazionale.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

9.1. Rapporto di prova

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare al Committente, datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ Identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ Elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ Dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ Metodo di riferimento usato;
- ✓ Limite di quantificazione.

9.2. Piano di campionamento

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ Calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ I laboratori coinvolti;
- ✓ Sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ Controllo di qualità;
- ✓ Responsabile del campionamento e suo mandato.

9.3. Modalità di prelievo dei campioni di terreno per le analisi chimiche di laboratorio

Il campione di sedimenti prelevato in ognuno degli undici punti previsti sarà utilizzato per la formazione dei campioni per le analisi “complete”.

Sarà eseguito il **prelievo di 1 campione di sedimento** proveniente dall'alveo **negli undici punti** specificati precedentemente.

Tali campionamenti saranno preferibilmente realizzati tramite carotiere manuale. La formazione del campione di sedimento seguirà le indicazioni riportate per la formazione dei campioni di suolo al Capitolo 8.

Una volta prelevato il campione dovrà essere sistemato nell'apposito contenitore, il campionamento dovrà essere condotto selezionando dal campione i tratti destinati alle determinazioni analitiche.

Il prelievo dovrà avvenire entro 1 ora dal carotaggio.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'Ente di controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Committente.

9.4.Posizionamento

Il posizionamento dei punti di campionamento dovrà avvenire tramite DGPS (Differential Global Positioning System) in modalità RTK. Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file Rinex. Ogni punto di campionamento verrà georeferenziato nel sistema UTM (ellissoide di riferimento WGS84) e quotato, con la precisione di un metro per le coordinate x e y, di un centimetro per la quota, e di un decimetro per la battuta, inoltre, il rilievo dei punti di perforazione, **dovrà essere restituito in formato .DWG su aerofogrammetria regionale in scala 1: 5.000, che l'Aggiudicatario dovrà reperire a suo carico.**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

10. SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA

Le acque verranno prelevate dai pozzi già realizzati ed autorizzati nonché da acque superficiali e di sorgente ove possibile. Un ulteriore campionamento verrà eseguito sulle acque piovane nei casi di corrivazione superficiale e sulle acque reflue degli impianti presenti in zona. I campionamenti verranno eseguiti secondo quanto previsto dai manuali APAT- IRSA CNR.

Per le acque sotterranee si procederà a campionamento dinamico da pozzo in esercizio ma non si escludono campionamenti statici se necessari su pozzi non in esercizio. In caso di falda poco produttiva si preferirà il campionamento statico.

Oltre a quanto riportato di seguito, circa i campioni di controllo utilizzati in laboratorio, verranno anche eseguiti campionamenti concordati con l'ARPAC che analizzerà in proprio il 10% dei campioni prelevati ai fini della validazione del dato. Oltre a ciò, ci si riserva la facoltà di inviare controcampioni ad altri laboratori (*controlli interlaboratorio*).

Campioni di controllo verranno eseguiti anche direttamente dalla **Regione Campania DG500600**.

Al fine di completare il quadro delle conoscenze idrogeologiche e idrochimiche per il sito in oggetto, nei pozzi presenti nella Piana Solofrana-Montorese, dovranno essere misurati livello e qualità chimica dell'acquifero. Dovranno essere prelevati campioni sulle quattro stagioni di campionamento previste, sui pozzi da indagare, complessivamente per **248 campioni sulla matrice acqua relativamente alla falda profonda**.

POZZI SENZA POMPE INSTALLATE E PIEZOMETRI

Nel caso dell'assenza di pompe già inserite nel pozzo o di piezometri, per il prelievo di campioni rappresentativi viene consigliato da National Water Well Association, 1986, di utilizzare dispositivi di campionamento in acciaio inossidabile e/o resina al fluorocarbonio, di impiegare campionatori singoli per ogni pozzo e, nel caso non si abbia a disposizione un numero sufficiente di campionatori, di procedere ad una loro accurata pulizia ogni qualvolta vengano nuovamente impiegati.

I campioni d'acqua devono essere collocati in contenitori specifici, al fine di mantenere l'originario contenuto in sostanze volatili.

Va inoltre prestata molta attenzione alla fase di campionamento in quanto possono essere perse frazioni significative di composti volatili.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

CAMPIONAMENTO STATICO

Nel caso si sospetti la presenza di una **fase surnatante**, si dovrà procedere alla misurazione dello spessore di tale fase mediante sonda a interfaccia. In questo caso il campionamento sarà statico allo scopo di prelevare sostanze non miscibili con l'acqua e con densità diversa e verrà eseguito con campionatori manuali (*bailers*) monouso e corde di manovra pulite. È necessario evitare fenomeni di turbolenza e di areazione sia durante la discesa del campionatore sia durante il travaso del campione d'acqua nel contenitore specifico. A seconda della presenza di liquidi di densità maggiore o minore dell'acqua saranno utilizzati rispettivamente campionatori di profondità o di superficie.

CAMPIONAMENTO DINAMICO

Il campionamento dinamico deve essere effettuato con pompa pneumatica sommersa secondo il metodo a basso flusso (non superiore a 0,5 litri/min) al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinamento dei colloidi presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione.

La pompa a basso flusso sarà collegata con una cella di misura stagna, dotata di porte porta-sensori e di una centralina portatile multiparametrica per la misurazione dei parametri chimico-fisici.

A monte della cella di misura sarà installato un contenitore di vetro di grossa dimensione (cisternetta da 15-20 litri), al fine di miscelare e omogeneizzare l'acqua da campionare; la cisternetta dovrà essere munita di un rubinetto dal quale saranno prelevati i campioni d'acqua.

I campioni di acqua prelevati devono essere conservati in appositi contenitori che andranno etichettati e conservati secondo le modalità descritte nel "*Protocollo Operativo redatto da ARPA Campania*".

È necessario decontaminare dopo ogni operazione di formazione del campione le attrezzature e gli strumenti utilizzati a tale scopo.

Il prelievo deve essere realizzato solo dopo opportuno spurgo e ristabilizzazione del livello piezometrico statico.

POZZI CON POMPE INSTALLATE

In presenza di una pompa installata (non a basso flusso), si verificherà la possibilità di inserire all'interno del pozzo le pompe per lo spurgo e per il campionamento.

Nel caso in cui ci sia spazio a sufficienza per l'inserimento all'interno del pozzo delle pompe necessarie per lo spurgo e per il campionamento, si procederà al campionamento, previo spurgo,

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

secondo quanto descritto nel precedente paragrafo 15.1.

Laddove non ci sia spazio sufficiente per inserire le suddette pompe per lo spurgo e il campionamento, in accordo con quanto previsto nel verbale di riunione del 06 febbraio 2015, non si procederà al campionamento previsto.

CONTENITORI CAMPIONI

Per ogni campione da prelevare saranno predisposti, a cura dell’Affidatario, i seguenti contenitori:

- 3 vials da 40 ml chiuse con tappo a vite e setto teflonato per la determinazione dei composti organici volatili;
- 1 contenitore in vetro scuro da 1 litro con tappo ermetico per la determinazione degli idrocarburi policiclici aromatici;
- 1 contenitore da 1 litro in vetro scuro per la determinazione del COD con l’aggiunta di poche gocce di acido solforico concentrato con la scritta “per COD”;
- 1 contenitore da 1 litro in vetro scuro per la determinazione degli idrocarburi totali con l’aggiunta di ml 5 di HCl concentrato al 37% per ogni litro con la scritta “IDROCARBURI – CONTIENE ACIDO CLORIDRICO”;
- 1 contenitore in vetro scuro da 1 litro con tappo ermetico come campione di riserva;
- 1 contenitore in PE da 250 ml con tappo ermetico per i metalli comprensivo di filtri da 0,45 µm (l’acqua va filtrata sul campo);
- 1 contenitore da 250 ml in vetro scuro con tappo ermetico, nuovo, risciacquato con soluzione di acqua diluita 1:1 di NaOH, per la determinazione dei cianuri e del cromo VI con la scritta “per cianuri e cromo VI”;
- 1 contenitore in PE da 1 l per la determinazione degli inquinanti inorganici;
- 1 contenitore sterile da 0,5 litri per la preparazione dei campioni da sottoporre ad analisi microbiologiche.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

I contenitori devono essere completamente riempiti di acqua, sigillati, etichettati e inoltrati subito, insieme con le note di prelevamento, al laboratorio di analisi secondo le modalità di conservazione, trasporto e stoccaggio descritte in seguito.

Ciascun campione deve essere etichettato con la denominazione del campione (normalmente corrispondente al nome del pozzo o piezometro campionato) e la data di campionamento.

Tutti i campioni dovranno essere conservati alla temperatura di $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ fino alla consegna al laboratorio che dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

L’Affidatario dovrà attenersi scrupolosamente a tale programma comunicando tempestivamente le eventuali variazioni che fossero suggerite da difficoltà incontrate o accorgimenti per dare migliore funzionalità all’opera. Non potranno essere attuate varianti al programma se non ordinate o confermate dalla Direzione dei Lavori.

Nella tabella seguente sono elencate le analisi previste per la definizione dello stato di contaminazione delle acque prelevate.

MATRICE ACQUE

PARAMETRO	METODO
METALLI	CNR IRSA APAT 3010+ CNR IRSA APAT 3020
Cromo VI	CNR IRSA APAT 3150 C
INQUINANTI INORGANICI	CNR IRSA APAT 4020
Cianuri totali	CNR IRSA APAT 4070
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
POLICICLICI AROMATICI	EPA 3510 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3510 C + EPA 3640 + EPA 8091

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI E CLOROFENOLI	IRSA CNR 5070
AMMINE AROMATICHE	ISSN 1125- 2464
FITOFARMACI	CNR IRSA 5090

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e s.m.i.. **Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000.** Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciute a livello nazionale e internazionale, con particolare riferimento a:

- ✓ Metodi APAT/IRSA;
- ✓ Metodi riportati nel D.Lgs. n.31/2001 e s.m.i. relativo alle acque destinate al consumo umano;
- ✓ Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (USEPA);
- ✓ Metodi definiti dal "Gruppo di Lavoro Idrocarburi", istituito da APAT e costituito da ARPA-ICRAM-ISS-CNR/IRSA-CRA.

10.1. Rapporto di prova

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare al Committente, datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ Identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ Elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ Dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ Metodo di riferimento usato;
- ✓ Limite di quantificazione.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Per le **ANALISI COMPLETE** saranno analizzati almeno i seguenti parametri:

1. Escherichia coli (E. coli)
2. Enterococchi
3. Conteggio delle colonie a 22°C
4. Conteggio delle colonie a 37°C
5. Acrilammide
6. Antimonio
7. Arsenico
8. Benzene
9. Benzo(a)pirene
10. Boro
11. Bromato
12. Cadmio
13. Cromo VI
14. Rame
15. Cianuro
16. 1,2 dicloroetano
17. Epicloridrina
18. Fluoruro
19. Piombo
20. Mercurio
21. Nichel
22. Nitrato (come NO ₃)
23. Nitrito (come NO ₂)
24. Antiparassitari
25. Antiparassitari-Totale
26. Selenio
27. Tetracloroetilene (PCE)
28. Trialometani-Totale
29. Metalli (cromo VI)
30. Inquinanti inorganici (cianuri totali)
31. Berillio
32. Clorometano
33. Diclorometano
34. Triclorometano

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

35. Tricloroetilene
36. 1,1-Dicloroetano
37. 1,2-Dicloroetilene
38. 1,1,1-Tricloroetano
39. Nitrobenzene
40. Cloronitrobenzeni

Per le **ANALISI SPECIFICHE** saranno analizzati i seguenti parametri:

1. Antimonio
2. Arsenico
3. Benzene
4. Benzo(a)pirene
5. Boro
6. Bromato
7. Cadmio
8. Cromo
9. Rame
10. Cianuro
11. 1,2 dicloroetano
12. Fluoruro
13. Piombo
14. Mercurio
15. Nichel
16. Nitrato (come NO ₃)
17. Nitrito (come NO ₂)
18. Selenio
19. Tetracloroetilene (PCE)
20. Trialometani-Totale
21. Metalli (cromo VI)
22. Inquinanti inorganici (cianuri totali)
23. Berillio
24. Clorometano
25. Diclorometano
26. Triclorometano
27. Tricloroetilene

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

28. 1,1-Dicloroetano
29. 1,2-Dicloroetilene
30. 1,1,1-Tricloroetano

10.2. Piano di campionamento

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ Calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ I laboratori coinvolti;
- ✓ Sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ Controllo di qualità;
- ✓ Responsabile del campionamento e suo mandato.

10.3. Materiali e apparecchiature

Nei verbali di campionamento sarà riportato l'elenco dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate; in ogni caso si dovrà avere cura di verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate.

Il campione per essere attendibile dovrà essere prelevato e conservato in modo che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche e chimiche fino al momento dell'analisi.

Le varie fasi di gestione dei campioni prelevati andranno registrate tramite un modulo di catena di custodia che dovrà essere compilata dai tecnici incaricati e trasmessa al Committente una volta che i campioni verranno consegnati al laboratorio che eseguirà le analisi.

10.4. Operazioni di spurgo del pozzo

Preliminarmente alle operazioni di spurgo dovrà essere misurato il livello statico della falda mediante freatimetro. Le misure devono essere effettuate rispetto ad un punto fisso che deve essere individuato (e fotografato) sulla bocca pozzo mediante una marcatura indelebile (vernice, pennarello, tacca).

Prima di procedere al campionamento è necessario eseguire lo spurgo dell'acqua presente nel pozzo di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee per la quale si procede al campionamento stesso.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Di seguito di riportano indicazioni generali per l'attività di spurgo:

- ✓ È possibile utilizzare bailers, pompe peristaltiche, aria o gas inerte compressi, pompe sommerse; l'apparecchiatura scelta va indicata e documentata nel verbale di campionamento;
- ✓ Nel caso di utilizzo di pompa sommersa questa verrà posta a circa metà del tratto fenestrato e sarà mantenuta ad almeno 1 metro dal fondo del pozzo per minimizzare la mobilitazione eventuale del particolato presente.
- ✓ La portata di spurgo dovrà essere inferiore a quella utilizzata per lo sviluppo del pozzo di monitoraggio (portata non superiore a 5 l/min) al fine di evitare, da un lato, il trascinamento di materiale fine con rischio di intorbidimento dell'acqua, dall'altro, l'abbassamento eccessivo del livello di falda con possibile volatilizzazione dei gas disciolti nonché di taluni composti organici.
- ✓ Al termine delle operazioni di spurgo saranno misurati mediante sonda multiparametrica i seguenti parametri: pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto e potenziale redox;
- ✓ Le operazioni di spurgo dovranno procedere fino al conseguimento di una almeno delle seguenti condizioni:
 - Eliminazione di non meno di 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo (andrà calcolato preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo);
 - Venuta d'acqua chiarificata e/o stabilizzazione dei valori relativi a pH, temperatura, conducibilità elettrica, misurati durante lo spurgo (+/-10%);
 - Sia trascorso il tempo di emungimento determinato preventivamente in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero.

Nel caso di pozzi poco produttivi si utilizzeranno portate inferiori ad evitare di spurgare fino al prosciugamento del pozzo.

Dovrà comunque essere verificata la presenza/assenza di fasi organiche separate prima di procedere alle operazioni di spurgo.

Tutte le procedure andranno riportate negli appunti di campagna.

10.5. Metodo di campionamento

L'operazione di campionamento dovrà avvenire entro le 24 h dal ripristino del livello piezometrico naturale. Si dovrà procedere alla raccolta di campioni rappresentativi di acqua sotterranea in corrispondenza dei punti individuati in sede di esecuzione delle indagini omogeneamente distribuiti

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

nell'area. Campioni aggiuntivi potranno essere raccolti in accordo con il Committente nel caso in cui si verifichi la presenza di acquiferi multipli sovrapposti.

L'acqua sotterranea dovrà essere campionata per mezzo di pompa sommersa con metodo di campionamento dinamico e comunque con metodiche low flow.

- ✓ Dopo lo spurgo ed il ripristino del livello statico si dovrà eseguire una diagrafia (log) misurando per metro del tratto filtrante i seguenti parametri: pH, temperatura, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto e potenziale redox. Per tratti fenestrati inferiori a 5 metri si dovrà eseguire un'unica misura;
- ✓ La pompa sommersa verrà collocata a metà dell'acquifero, tenendo conto dell'abbassamento del livello a causa dell'emungimento (livello dinamico);
- ✓ Il campionamento si eseguirà immediatamente dopo lo spurgo, a pompa sommersa in funzione, con portata ridotta, compresa tra 0,1 e 0,5 l/min, al fine di ridurre i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee, quali trascinamento dei colloidi presenti nell'acquifero o reazioni di ossidoriduzione;
- ✓ Le quantità di acqua da prelevare dovranno essere concordate preliminarmente all'inizio dei campionamenti con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario e dovrà essere sufficiente alla determinazione di tutti i parametri del set analitico definito nel presente documento;
- ✓ Anche la tipologia di contenitore da utilizzare per le varie analisi dovrà essere concordata con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario. Il campione dovrà essere prelevato suddividendolo nelle aliquote previste, evitando in ogni caso fenomeni di contaminazione.

10.6. Formazione dei campioni e conservazione

Nella formazione, identificazione e conservazione dei campioni dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere pronti in cantiere prima dell'avvio del campionamento; questi dovranno essere tali da non apportare alterazioni al campione e dovranno essere opportunamente decontaminati;
- ✓ Il numero, il tipo e la capacità dei contenitori dovranno essere chiaramente identificabili e riconducibili al verbale di accompagnamento;
- ✓ L'acqua destinata all'analisi dei metalli sarà filtrata in campo con filtro a 0.45 micron e immediatamente acidificata.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- ✓ Sul 30% dei campioni si dovrà prelevare un secondo campione che verrà stabilizzato tal quale da destinare all'analisi dei metalli previa eventuale filtrazione in laboratorio (esigenza legata allo strumento utilizzato per la lettura).
- ✓ Ad esclusione dei contenitori predisposti per il prelievo del campione per la ricerca di diossine e composti volatili, si dovrà procedere all'avviamento in campo con la stessa acqua che si deve prelevare.
- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere riempiti completamente e sigillati immediatamente;
- ✓ Il campione raccolto nell'idoneo contenitore dovrà essere etichettato riportando il nome del sito e della ditta, il codice del punto di prelievo e la data di prelievo (secondo i metodi IRSA);
- ✓ I campioni dovranno essere trasportati in giornata al laboratorio di analisi; Durante la permanenza in campo, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi i campioni dovranno essere conservati in frigoriferi portatili al buio e alla temperatura di 4°C.

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'ente di controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Committente.

10.7. Controlli da parte dell'Autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere concordato con l'Ente di Validazione, al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie allo svolgimento delle operazioni di controanalisi.

Ciascun campione di acqua sarà prelevato in triplice aliquota. Un'aliquota servirà per le analisi del soggetto obbligato, una sarà conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio andranno sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e/o dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

Prima dell'inizio delle attività, dovrà inoltre essere definito fra l'Ente di Validazione e l'Affidatario un protocollo operativo per la validazione dei dati analitici che prevede una fase di intercalibrazione fra il laboratorio dell'Ente e quello dell'Affidatario.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

10.8. Documenti di trasporto

Ogni campione o gruppo omogeneo di campioni deve essere accompagnato da una scheda di campionamento che riporti ogni informazione utile alla sua identificazione, origine, modalità di campionamento e quanto altro di possibile utilità per la caratterizzazione analitica dello stesso.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti quattro documenti di accompagnamento del campione:

- ✓ modulo di descrizione del campione;
- ✓ modulo di catena di custodia;
- ✓ modulo di richiesta di analisi;
- ✓ modulo per le analisi di campo.

10.9. Specifiche per la misura sinottica dei livelli piezometrici

Al fine di verificare le direzioni di flusso si dovrà effettuare una campagna di misura sinottica con misure istantanee dei livelli piezometrici sui piezometri di nuova realizzazione e sui pozzi spia esistenti.

Contestualmente alla misurazione verranno registrati su apposita scheda i seguenti dati:

- ✓ sigla piezometro;
- ✓ livello di falda, espresso in quota assoluta;
- ✓ data misura;
- ✓ ora misura.

I risultati dovranno essere inseriti in una relazione descrittiva riportante le specifiche dell'attività svolta e i risultati delle misure effettuate.

10.10. Posizionamento

Il posizionamento dei punti di campionamento dovrà avvenire tramite DGPS (Differential Global Positioning System) in modalità RTK. Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file Rinex. Ogni punto di campionamento verrà **georeferenziato nel sistema UTM** (ellissoide di riferimento WGS84) e quotato, con la precisione di un metro per le coordinate x e y, di un centimetro per la quota, e di un decimetro per la battuta, inoltre, il rilievo dei punti di perforazione, **dovrà essere restituito in formato .DWG su aerofogrammetria regionale in scala 1: 5.000, che l'Aggiudicatario dovrà reperire a suo carico.**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

11. SPECIFICHE PER IL CAMPIONAMENTO E LA CARATTERIZZAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Sarà eseguito il prelievo di n. 16 campioni di acque superficiali lungo il corso della SOLOFRANA e n. 8 campioni di acque superficiali lungo il corso del torrente LAURA.

I campioni di acque superficiali dovranno essere sottoposti ad analisi chimico – fisiche definite “**Complete**”.

Nella tabella seguente sono elencate le analisi previste per le acque.

MATRICE ACQUE

PARAMETRO	METODO
METALLI	CNR IRSA APAT 3010+ CNR IRSA APAT 3020
Cromo VI	CNR IRSA APAT 3150 C
INQUINANTI INORGANICI	CNR IRSA APAT 4020
Cianuri totali	CNR IRSA APAT 4070
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
POLICICLICI AROMATICI	EPA 3510 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3510 C + EPA 3640 + EPA 8091
CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI E CLOROFENOLI	IRSA CNR 5070
AMMINE AROMATICHE	ISSN 1125- 2464
FITOFARMACI	CNR IRSA 5090

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs 152/06 e s.m.i.. **Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati ACCREDIA secondo la norma UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2000.** Per le analisi dovranno essere adottate metodiche analitiche ufficiali riconosciute a livello nazionale e internazionale, con particolare riferimento a:

- ✓ Metodi APAT/IRSA;
- ✓ Metodi riportati nel D.Lgs. n.31/2001 e s.m.i. relativo alle acque destinate al consumo umano;
- ✓ Metodi elaborati dall'Environmental Protection Agency statunitense (USEPA);
- ✓ Metodi definiti dal "Gruppo di Lavoro Idrocarburi", istituito da APAT e costituito da ARPA-ICRAM-ISS-CNR/IRSA-CRA.

11.1. Rapporto di prova

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare al Committente, datato e firmato dal Responsabile del laboratorio, che riporti:

- ✓ Identificazione univoca del campione analizzato;
- ✓ Elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- ✓ Dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- ✓ Metodo di riferimento usato;
- ✓ Limite di quantificazione.

Per le **ANALISI COMPLETE** saranno analizzati almeno i seguenti parametri:

1. Escherichia coli (E. coli)
2. Enterococchi
3. Conteggio delle colonie a 22°C
4. Conteggio delle colonie a 37°C
5. Acrilammide
6. Antimonio
7. Arsenico
8. Benzene
9. Benzo(a)pirene

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

10. Boro
11. Bromato
12. Cadmio
13. Cromo VI
14. Rame
15. Cianuro
16. 1,2 dicloroetano
17. Epicloridrina
18. Fluoruro
19. Piombo
20. Mercurio
21. Nichel
22. Nitrato (come NO ₃)
23. Nitrito (come NO ₂)
24. Antiparassitari
25. Antiparassitari-Totale
26. Selenio
27. Tetracloroetilene (PCE)
28. Trialometani-Totale
29. Metalli (cromo VI)
30. Inquinanti inorganici (cianuri totali)
31. Berillio
32. Clorometano
33. Diclorometano
34. Triclorometano
35. Tricloroetilene
36. 1,1-Dicloroetano
37. 1,2-Dicloroetilene
38. 1,1,1-Tricloroetano
39. Nitrobenzene
40. Cloronitrobenzeni

Per le **ANALISI SPECIFICHE** saranno analizzati i seguenti parametri:

31. Antimonio
32. Arsenico

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

33. Benzene
34. Benzo(a)pirene
35. Boro
36. Bromato
37. Cadmio
38. Cromo
39. Rame
40. Cianuro
41. 1,2 dicloroetano
42. Fluoruro
43. Piombo
44. Mercurio
45. Nichel
46. Nitrato (come NO ₃)
47. Nitrito (come NO ₂)
48. Selenio
49. Tetracloroetilene (PCE)
50. Trialometani-Totale
51. Metalli (cromo VI)
52. Inquinanti inorganici (cianuri totali)
53. Berillio
54. Clorometano
55. Diclorometano
56. Triclorometano
57. Tricloroetilene
58. 1,1-Dicloroetano
59. 1,2-Dicloroetilene
60. 1,1,1-Tricloroetano

11.2. Piano di campionamento

L'Affidatario dovrà elaborare e presentare un piano di campionamento che individui i seguenti elementi fondamentali:

- ✓ Calendario delle operazioni di campionamento;
- ✓ I laboratori coinvolti;

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- ✓ Sistemi di prelievo, conservazione, etichettatura, imballaggio e trasporto dei campioni;
- ✓ Controllo di qualità;
- ✓ Responsabile del campionamento e suo mandato.

11.3. Materiali e apparecchiature

Nei verbali di campionamento sarà riportato l'elenco dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate; in ogni caso si dovrà avere cura di verificare la funzionalità e la pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate.

Il campione per essere attendibile dovrà essere prelevato e conservato in modo che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche e chimiche fino al momento dell'analisi.

Le varie fasi di gestione dei campioni prelevati andranno registrate tramite un modulo di catena di custodia che dovrà essere compilata dai tecnici incaricati e trasmessa al Committente una volta che i campioni verranno consegnati al laboratorio che eseguirà le analisi.

11.4. Metodo di campionamento

L'operazione di campionamento dovrà avvenire in base all'andamento stagionale del deflusso idrico dei corsi d'acqua, alcuni dei quali hanno un andamento fortemente stagionale.

Si dovrà procedere alla raccolta di campioni rappresentativi di acqua superficiale in corrispondenza dei punti individuati in sede di esecuzione delle indagini omogeneamente distribuiti nell'area ed indicati nella planimetria allegata la Piano di caratterizzazione approvato. Campioni aggiuntivi potranno essere raccolti in accordo con il Committente nel caso in cui si verifichi le condizioni stagionali particolari ed in base a quanto viene fuori durante la caratterizzazione della falda profonda e dei terreni.

Il campionamento delle acque superficiali potrà essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali (bottiglia di Niskin) o orizzontali (Van Dorn) o tramite un campionatore automatico. I campioni di acqua raccolti devono essere filtrati, a temperatura ambiente e utilizzando filtri compatibili con il campione di acqua in esame, il più presto possibile dopo il campionamento. Durante il trasporto e la conservazione di campioni di acqua è necessario mantenere la rappresentatività del campione. Il campione deve essere protetto dalla luce (ultravioletta e visibile) e dalle alte temperature e trasportato in idonee condizioni igieniche.

Tutti i campioni, dall'atto del prelievo sino all'arrivo in laboratorio, vanno conservati ad una temperatura inferiore a 10°; l'intervallo tra i 2° e gli 8° è quello consigliabile.

Ad ogni modo per il campionamento, trasporto e conservazione, si seguiranno tutte le **raccomandazioni formulate dagli organi scientifici competenti quali ISPRA e ISS.**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Le quantità di acqua da prelevare dovranno essere concordate preliminarmente all'inizio dei campionamenti con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario e dovrà essere sufficiente alla determinazione di tutti i parametri del set analitico definito nel presente documento.

Anche la tipologia di contenitore da utilizzare per le varie analisi dovrà essere concordata con il laboratorio chimico incaricato dall'Affidatario. Il campione dovrà essere prelevato suddividendolo nelle aliquote previste, evitando in ogni caso fenomeni di contaminazione.

11.5. Formazione dei campioni e conservazione

Nella formazione, identificazione e conservazione dei campioni dovranno essere rispettate le seguenti raccomandazioni:

- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere pronti in cantiere prima dell'avvio del campionamento; questi dovranno essere tali da non apportare alterazioni al campione e dovranno essere opportunamente decontaminati;
- ✓ Il numero, il tipo e la capacità dei contenitori dovranno essere chiaramente identificabili e riconducibili al verbale di accompagnamento;
- ✓ L'acqua destinata all'analisi dei metalli sarà filtrata in campo con filtro a 0.45 micron e immediatamente acidificata.
- ✓ Sul 30% dei campioni si dovrà prelevare un secondo campione che verrà stabilizzato tal quale da destinare all'analisi dei metalli previa eventuale filtrazione in laboratorio (esigenza legata allo strumento utilizzato per la lettura).
- ✓ Ad esclusione dei contenitori predisposti per il prelievo del campione per la ricerca di diossine e composti volatili, si dovrà procedere all'avviamento in campo con la stessa acqua che si deve prelevare.
- ✓ I contenitori delle diverse aliquote dovranno essere riempiti completamente e sigillati immediatamente;
- ✓ Il campione raccolto nell'idoneo contenitore dovrà essere etichettato riportando il nome del sito e della ditta, il codice del punto di prelievo e la data di prelievo (secondo i metodi IRSA);

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- ✓ I campioni dovranno essere trasportati in giornata al laboratorio di analisi; Durante la permanenza in campo, durante il trasporto e in attesa dello svolgimento delle analisi i campioni dovranno essere conservati in frigoriferi portatili al buio e alla temperatura di 4°C.

Tutti i campioni prelevati per l'esecuzione delle analisi previste nel presente documento dovranno essere conservati per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi dalla data del prelievo e comunque fino ad avvenuta validazione dei risultati da parte dell'ente di controllo competente e successivamente smaltiti secondo la vigente normativa di concerto e a seguito di autorizzazione della Committente.

11.6. Controlli da parte dell'autorità pubblica, contro campioni e loro conservazione

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere concordato con l'Ente di Validazione, al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di effettuare le operazioni di campionamento in contraddittorio necessarie allo svolgimento delle operazioni di controanalisi.

Ciascun campione di acqua sarà prelevato in triplice aliquota. Un'aliquota servirà per le analisi del soggetto obbligato, una sarà conservata per le analisi dell'Ente di controllo ed una per le eventuali controanalisi in caso di discordanza.

Tutte le aliquote dei campioni prelevati in contraddittorio andranno sigillate e firmate dagli addetti incaricati (dell'Affidatario e/o dell'Ente di controllo), verbalizzando il relativo prelievo.

Prima dell'inizio delle attività, dovrà inoltre essere definito fra l'Ente di Validazione e l'Affidatario un protocollo operativo per la validazione dei dati analitici che prevede una fase di intercalibrazione fra il laboratorio dell'Ente e quello dell'Affidatario.

11.7. Documenti di trasporto

Ogni campione o gruppo omogeneo di campioni deve essere accompagnato da una scheda di campionamento che riporti ogni informazione utile alla sua identificazione, origine, modalità di campionamento e quanto altro di possibile utilità per la caratterizzazione analitica dello stesso.

Dovranno essere redatti almeno i seguenti quattro documenti di accompagnamento del campione:

- ✓ modulo di descrizione del campione;
- ✓ modulo di catena di custodia;
- ✓ modulo di richiesta di analisi;

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

✓ modulo per le analisi di campo.

11.8. Posizionamento

Il posizionamento dei punti di campionamento dovrà avvenire tramite DGPS (Differential Global Positioning System) in modalità RTK. Di ogni campagna di rilievo dovrà essere fornito il file Rinex. Ogni punto di campionamento verrà georeferenziato nel sistema UTM (ellissoide di riferimento WGS84) e quotato, con la precisione di un metro per le coordinate x e y, di un centimetro per la quota, e di un decimetro per la battuta, inoltre, il rilievo dei punti di perforazione, **dovrà essere restituito in formato .DWG su aerofogrammetria regionale in scala 1: 5.000, che l'Aggiudicatario dovrà reperire a suo carico.**

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

12. SPECIFICHE PER ELABORAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI DATI

Al termine di tutte le attività di indagine di campo e di laboratorio, dovrà essere prodotta, da parte dell’Affidatario, una **Relazione Tecnica finale** relativa a tutte le investigazioni eseguite.

Tale relazione dovrà descrivere le modalità di esecuzione delle stesse e riportare i risultati delle attività di campo e di laboratorio svolte.

I risultati delle attività di campo e di laboratorio dovranno essere espressi anche sotto forma di tabelle di sintesi e di rappresentazioni cartografiche. La relazione finale dovrà riportare tutte le informazioni richieste per i rapporti finali delle singole attività precedentemente esplicitate (Es: rapporto finale sondaggi elettrici verticali, ecc).

L’Affidatario dovrà restituire i dati relativi alle attività svolte come di seguito riportato:

- ✚ **Carta georeferenziata dell’ubicazione dei punti di sondaggio** con distinzione tipologica (Sondaggi e piezometri) e profondità di prelievo dei campioni, da restituire su formato cartaceo e informatizzato (.dwg e shapefile);
- ✚ **Sezioni idrogeologiche** rappresentative della geometria degli acquiferi;
- ✚ **Carta piezometrica**, riportante le isofreatriche, la direzione di flusso della falda e le indicazioni dei punti di misura;
- ✚ **Mappatura dell’eventuale inquinamento di suolo e sottosuolo riscontrato**, in formato cartaceo e informatizzato (.dwg e shapefile), georeferenziata nel sistema UTM WGS 84 fuso 33 e Gauss-Boaga, per tipologia di contaminante individuato e per livelli di campionamento effettuati;
- ✚ **Report fotografico di tutte le attività eseguite in sito** (esecuzione sondaggi e piezometri, esecuzione campionamento terreni ed acque, ecc.);
- ✚ **Tutti i dati raccolti durante la caratterizzazione** (dati numerici, alfa numerici, grafici, raster, vettoriali o misti, dati conseguenti all’elaborazione dei dati grezzi, dati derivanti dalle analisi di laboratorio, ecc...) **dovranno essere restituiti in formato digitale**, per essere poi inseriti in una banca dati afferenti alla relazione, georeferenziata e dettagliatamente documentata, ed infine trasferiti in un unico ***Sistema Informativo Territoriale*** (G.I.S.).
- ✚ I dati derivanti dalle attività di caratterizzazione dovranno essere resi disponibili anche in formato digitale per essere poi inseriti in una banca dati relazionale, in un’unica tabella in

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

formato Excel e MDB (Microsoft Access), georeferenziata e dettagliatamente documentata, per essere eventualmente trasferiti in un unico Sistema Informativo Territoriale (G.I.S.);

✚ La formattazione dei dati dovrà rispondere ai seguenti requisiti generali:

- I nomi dei campi della tabella non dovranno contenere né spazi né caratteri speciali o di punteggiatura.
- I primi campi della tabella access dovranno essere obbligatoriamente i seguenti:
 - Codice del sondaggio/piezometro
 - Codice del campione
 - Est UTM (m)
 - Nord UTM (m)
- È ammesso l'uso del carattere underscore (_) e del carattere punto (.)
- Tutte le coordinate dovranno essere riferite al datum WGS84 UTM fuso 32N. Le coordinate geografiche dovranno essere restituite come gg pp.mmmm (4 cifre decimali per le frazioni di primo).
- Tutte le quote dovranno essere espresse in metri con precisione centimetrica (2 cifre decimali).
- Ad ogni campione dovrà essere associato un unico record di una tabella che dovrà contenere tutte le informazioni richieste.
- I nomi dei campi relativi ai risultati analitici dovranno indicare il parametro analizzato e l'unità di misura (ad esempio: il Benzo(g,h,i)perilene in mg/kg ss dovrà essere indicato come Benzo_g_h_i_perilene_mg_kg_ss).
- I campi relativi alle tipologie di analisi che prevedono risultati di tipo descrittivo (granulometria, descrizione del campione, qualità organolettiche, ecc...) dovranno essere di tipo testo.
- I campi relativi alle informazioni e alle tipologie di analisi che prevedono dati di tipo numerico (ad es. coordinate, profondità, analisi chimico-fisiche, ecc...) dovranno essere unicamente di tipo numerico. La precisione dovrà essere adeguata al parametro descritto.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

- Tutti i risultati analitici al di sotto del limite di rilevabilità dovranno essere indicati con un valore pari alla metà del limite stesso.

 **I Rapporti di Prova** dovranno essere forniti, oltre che **in originale**, in **formato pdf** (Adobe Reader) **non protetti**, completi delle informazioni richieste in merito all'“Assicurazione Qualità del dato analitico”. Si ricorda la necessità di verificare ed assicurare l'esatta corrispondenza tra il dato riportato sul Rapporto di Prova ed il dato in forma digitale, corredato dalle coordinate effettive registrate al momento del campionamento.

La relazione finale dovrà essere fornita in n. 3 copie in formato cartaceo ed in n. 3 copie in formato digitale editabile Microsoft Word per il testo, CAD e/o GIS per le tavole, mappe o disegni, xls e access per le tabelle ed in formato pdf.

13. ATTIVITÀ SVOLTE DA ARPA CAMPANIA DIPARTIMENTO DI AVELLINO

Le analisi chimiche da condurre sui campioni di acque saranno effettuate dalle strutture laboratoristiche dell'ARPA Campania dipartimento di Avellino e, per esse, saranno adottate le metodiche analitiche ufficiali, secondo la bozza di protocollo operativo, che sarà sottoscritto dall'Aggiudicatario con la Regione Campania DG500600 e l'ARPAC, previa conferma ed approvazione dal Dipartimento di Avellino.

L'ARPA Campania, dipartimento di Avellino, provvederà a:

- Fornire assistenza tecnica durante il prelievo dei campioni;
- All'esecuzione delle determinazioni analitiche di laboratorio sui campioni di acque;
- Alla restituzione dei medesimi risultati analitici;
- Alla stesura di una relazione/report finale che riassume i risultati ottenuti.

I campioni prelevati dovranno essere custoditi e conservati dall'Affidatario, che avrà anche il compito di suddividerli in base alla loro destinazione finale. Lo stesso Affidatario, successivamente, provvederà a far recapitare ai laboratori ARPAC i relativi campioni secondo un "*programma di smistamento*" che tenga presente le specifiche tecniche e le tempistiche di analisi previste dal presente Capitolato, nonché la reale capacità di processamento da parte dei laboratori ARPAC.

Le specifiche di detto programma sono riportate nella Protocollo Operativo, eventuali variazioni/integrazioni del programma saranno concordate tra ARPA Campania dipartimento di Avellino, Regione Campania DG500600 e Affidatario, prima dell'inizio delle operazioni del Piano.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

14. SICUREZZA

L'Affidatario, entro 3 giorni dall'aggiudicazione e comunque entro 5 prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare il Piano Operativo di Sicurezza "POS" ai sensi dell'art. 96, comma 1 lett. g, del D. Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., nonché la realizzazione del documento unico per la valutazione rischi da interferenze (più conosciuto con l'acronimo DUVRI, a volte DVRI) obbligatorio in materia di sicurezza del lavoro, ai sensi dell'art. 26 del testo unico sulla sicurezza del lavoro, il D. Lgs. n. 81/2008, il tutto nel rispetto delle vigenti disposizioni legislative e regolamentari in materia di sicurezza.

L'Affidatario si obbliga, durante l'esecuzione delle attività, ad osservare e far osservare scrupolosamente tutte le norme di legge per la prevenzione infortuni, igiene sul lavoro e buona tecnica.

In particolare, l'Affidatario è soggetto alla piena e scrupolosa osservanza di quanto esposto nella normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro.

In cantiere dovrà sempre essere presente il "*Piano Operativo di Sicurezza*" (**P.O.S.**), predisposto dall'Affidatario, nel quale saranno indicate le modalità di esecuzione delle attività e le relative misure di sicurezza, le date di inizio e fine delle stesse, le dotazioni di sicurezza degli addetti, le attrezzature utilizzate e quant'altro si riferisce agli interventi da eseguire.

Tutto il personale dell'Affidatario operante nel sito dovrà essere dotato di idonei Dispositivi di Protezione Individuale delle vie respiratorie e di un sufficiente numero di indumenti protettivi completi ed a norma.

L'Affidatario rimane unico responsabile della sicurezza durante l'espletamento delle attività.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

15. GESTIONE DEI RIFIUTI

Tutti i rifiuti, sia solidi che liquidi, provenienti dalle attività eseguite, dovranno essere gestiti nel rispetto della vigente normativa in materia di trasporto e smaltimento (D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

L'Affidatario dovrà procedere, ai sensi della vigente normativa, ad indicare la classificazione dei rifiuti che saranno prodotti e gestiti nelle varie fasi di intervento (fino al successivo smaltimento).

Il D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003 e s.m.i. definisce i requisiti delle diverse categorie di discariche. In particolare, l'art. 4 classifica le discariche per categorie.

Il D.M. del 27 settembre 2010 stabilisce, per i rifiuti solidi, i criteri di ammissibilità in ciascuna categoria di discarica, così come definite nel decreto legislativo di cui sopra.

Il produttore di rifiuti è tenuto ad effettuare la caratterizzazione di base di ciascuna categoria di rifiuti (omologa del rifiuto) realizzata con la raccolta di tutte le informazioni necessarie per uno smaltimento finale in condizioni di sicurezza. Se le caratteristiche di base di una tipologia di rifiuti dimostrano che gli stessi soddisfano i criteri di ammissibilità per una categoria di discarica, tali rifiuti sono considerati ammissibili nella corrispondente categoria.

A tal fine i rifiuti solidi prodotti e destinati allo smaltimento in discarica, dovranno essere sottoposti alla caratterizzazione ai sensi del D.M. 27/09/2010. I rifiuti liquidi dovranno essere codificati e caratterizzati ai sensi del Nuovo Codice CER e inviati a impianto di destinazione finale.

Nelle attività previste sono da considerarsi almeno come rifiuti tutti i residui delle attività di perforazione, campionamento, esecuzione di prove in situ, decontaminazione delle attrezzature (comprese le acque), i residui delle attività di laboratorio (chimiche, fisiche, geotecniche, ecc.), nonché di tutto il materiale, le attrezzature, i DPI a perdere prodotti durante e dopo l'esecuzione delle attività in oggetto, nonché le cassette catalogatrici contenenti le carote da smaltire come descritto nei paragrafi precedenti.

L'Affidatario sarà in ogni caso considerato responsabile della corretta gestione dei rifiuti prodotti all'interno dell'area di lavoro e pertanto, ai fini delle operazioni di prelievo, trasporto, recupero e/o smaltimento sarà considerata a tutti gli effetti il "produttore" e "detentore" dei rifiuti in oggetto.

L'Affidatario dovrà comunque fornire alla Stazione Appaltante per l'approvazione, prima dell'inizio delle attività di campo, un piano di gestione dei rifiuti prodotti nel corso delle attività.

I rifiuti e i materiali di risulta prodotti dalle attività di perforazione potranno essere temporaneamente collocati in un'apposita area logistica di cantiere; la loro permanenza in tale area, nell'attesa del successivo smaltimento secondo la normativa vigente, a cura del prestatore del servizio, dovrà perdurare entro e non oltre i tre mesi successivi al termine delle attività in sito.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

Si rammenta che le cassette catalogatrici dovranno essere conservate per un periodo di tempo non inferiore a 6 mesi e successivamente smaltite di concerto e a seguito di autorizzazione della Committente.

Il trasporto dei rifiuti dovrà avvenire con mezzi adeguati ed autorizzati al trasporto in ottemperanza alle norme vigenti in materia.

Per tutti i rifiuti inviati a smaltimento, sia solidi che liquidi, l’Affidatario dovrà trasmettere alla Committente, **oltre la quarta copia del formulario di trasporto, anche il certificato di avvenuto smaltimento rilasciato dal titolare dell’impianto** secondo quanto previsto dall’Art. 188, comma 4 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.. Qualora le modalità di attuazione non siano state ancora definite con apposito decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dovrà comunque essere fornita una Dichiarazione di avvenuto smaltimento rilasciata dal titolare dell’impianto. Nel caso i rifiuti siano conferiti in impianti autorizzati situati all’interno del territorio nazionale la quarta copia del formulario dovrà essere trasmessa alla Committente entro tre mesi dalla data di conferimento dei rifiuti al trasportatore; tale termine è esteso a sei mesi nel caso di spedizioni transfrontaliere.

Il certificato di avvenuto recupero e/o smaltimento dovrà essere trasmesso alla Committente rispettivamente entro quattro e sette mesi dalla data di conferimento dei rifiuti al trasportatore.

16. ELABORAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO

A conclusione delle elaborazioni dei dati ottenuti dai campionamenti e le successive analisi sulle matrici acqua e suolo, qualora si dovesse essere il superamento delle CSC come riportato nel Dlgs. 152/2006, occorrerà concordare la redazione **dell'ANALISI RISCHIO SITO-SPECIFICA** e definire i livelli di contaminazione residui accettabili.

Tali elaborazioni dovranno sempre rispettare i tempi previsti nel cronoprogramma esecutivo.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

17. RAPPORTO FINALE

A conclusione delle attività sarà redatta, in accordo alla normativa vigente, una **Relazione Descrittiva** delle attività di investigazione contenente:

- ✓ Descrizione delle attività svolte;
- ✓ Ricostruzione dell'assetto geologico e idrogeologico del sito in funzione dei risultati delle indagini;
- ✓ Descrizione delle indagini svolte in laboratorio (sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche) e dei relativi metodi utilizzati;
- ✓ Costruzione del Modello concettuale Definitivo elaborato a seguito della Caratterizzazione e del suo Monitoraggio sulle quattro stagioni.

Tale relazione descrittiva dovrà, inoltre, contenere le relazioni di cantiere firmate da un professionista **geologo** abilitato, i grafici e i risultati relativi alle diverse indagini e prove effettuate.

Dovranno, inoltre, essere prodotti i seguenti elaborati:

- ✓ Planimetrie con l'ubicazione delle stazioni di campionamento;
- ✓ Schede tecniche descrittive delle attività svolte relative alle fasi di campionatura debitamente compilate;
- ✓ Documentazione fotografica digitale dettagliata dei punti di prelievo con apposita planimetria di fotomosaico.

I dati acquisiti saranno georeferenziati nel sistema UTM WGS84 e resi su supporto informatico (in versione 3D e in versione 2D), in modo da essere inseriti in un SIT.

CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE

18. VARIAZIONI NELL'EFFETTUAZIONE DEL SERVIZIO

La Regione Campania DG500600 si riserva la facoltà di introdurre, durante il periodo di vigenza contrattuale, quelle varianti che riterrà necessarie alla buona riuscita e all'economia del servizio stesso, o perché imposte da nuove disposizioni normative, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi.

19. ONERI E SPESE A CARICO DELL'AFFIDATARIO

Sono a carico dell'Affidatario tutte le spese, le imposte e le tasse per la registrazione del contratto relativo all'affidamento dei servizi in oggetto.

20. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE E GARANZIE

L'appaltatore assume la responsabilità per danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti ed i materiali di sua proprietà, sia per quelli che eventualmente dovesse arrecare a terzi in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, sollevando la Regione Campania DG500600 da ogni responsabilità al riguardo.

Sarà obbligo dell'Aggiudicatario presentare la **GARANZIA DEFINITIVA** di cui all'art. 103 del D.Lgs. 50/16 e s.m.i., secondo le modalità previste da detta norma e secondo quanto precisato dal Disciplinare di gara e dallo schema di contratto.

21. VERIFICA DI CONFORMITÀ

Le attività oggetto del presente affidamento saranno soggette, da parte della Regione Campania DG500600, a verifica di conformità ai sensi degli art. 312 e seguenti del D.P.R. 207/2010 e s.m.i. al fine di certificare che le prestazioni contrattuali siano state eseguite a regola d'arte sotto il profilo tecnico e funzionale, in conformità e nel rispetto delle condizioni, modalità, termini e prescrizioni del contratto, nonché nel rispetto delle eventuali leggi di settore. Le attività di verifica hanno, altresì, lo scopo di accertare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondano fra loro e con le risultanze di fatto, fermi restando gli eventuali accertamenti tecnici previsti dalle leggi di settore.