



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

PROTOCOLLO DI VALIDAZIONE

Sito: **Tracciato progetto Snam Rete Gas metanizzazione Sardegna**
Comune: **ASSEMINI (CA)**
Attività: **PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**

Premessa

Il presente documento illustra le attività di validazione in carico ad ARPAS per la caratterizzazione ambientale del tracciato in cui la SNAM Rete Gas S.p.A., società proponente, intende realizzare un metanodotto.

L'opera, che si configura di tipo lineare, verrà realizzata ai sensi della L. 11/11/2014 n. 164, conversione in legge con modificazioni del DL 133/2014, che individua all'art. 34 misure urgenti per l'esecuzione di opere lineari realizzate nel corso di attività di messa in sicurezza e di bonifica.

La SNAM Rete Gas S.p.A. ha trasmesso il "Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu" al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) il quale con nota prot. 21559 del 11/10/2017 acquisita al prot. ARPAS n. 34171 del 12/10/2017 ha richiesto che tale proposta venisse concordata con l'ARPA territorialmente competente.

Nel tavolo tecnico tenutosi in data 27/07/2017 è stata esaminata la proposta di caratterizzazione e si è convenuto sulla modalità di esecuzione delle attività di indagine.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Piano di indagine

Il tracciato del progetto Sardegna Sud, lungo circa 150 km, più 80 km di derivazioni, interessa diversi comparti ricadenti nel SIN per una lunghezza di circa 8 km, per i quali sono previsti diversi livelli di approfondimento in funzione di quanto previsto nel PdC Generale dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu secondo il prospetto di seguito riportato.

Comparto CACIP in area SIN Interferente con il tracciato	Lunghezza (m)	Interdistanza punti di indagine suolo (m)	Interdistanza punti di indagine acqua (m)	Punti di indagine da realizzare	Punti indagine acque sotterranee
Saline-stagni	590	500	500	1	1
6	1060	200	400	5	3
7	40	200	400	1	1
4	1965	200	400	10	5
8	770	200	400	4	2
1	2118	500	500	4	4
4	907	200	400	5	3
1	510	500	500	1	1
Tot	7960	-	-	31	20

La profondità di scavo mediante trincea per la posa delle condotte previste dal progetto è di circa 2,35 m da p.c., salvo eventuali approfondimenti in corrispondenza degli attraversamenti delle infrastrutture, conseguentemente i sondaggi saranno spinti sino alla profondità di 3 metri ed eventualmente oltre nei casi in cui la condotta si prevede venga posizionata a quote inferiori. Per ogni punto d'indagine sarà prelevato il campione di suolo superficiale, puntuale, il campione medio rappresentativo del primo metro di profondità, il campione puntuale del fondo scavo, nonché eventuali livelli di terreno che presentino evidenza organolettica di contaminazione.

Dalla bibliografia esaminata si presume che la falda non venga intercetta dal tracciato, nel caso questa venga rinvenuta sarà investigata la qualità delle acque sotterranee secondo quanto previsto dal Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Complessivamente saranno effettuati 31 sondaggi con il prelievo di 93 campioni di suolo suddivisi in 31 top soil, 31 campioni di suolo superficiale (primo metro di sondaggio) e 31 campioni di fondo foro. Nel caso venga intercettata la falda idrica saranno prelevati al massimo i campioni di 20 punti.

ARPAS validerà nella misura di almeno il 10% le attività della caratterizzazione come riportate nella seguente tabella riepilogativa.

Tipo campione	n. punti totali	n. punti da validare	n. campioni da analizzare	n. campioni da validare
Suolo	31	4	62	8
Acqua sotterranea	0 -20	max 3	0 -20	max 3
Topsoil	31	4	31	4

Le attività d'indagine, il campionamento per la validazione, le modalità di preparazione, conservazione e invio campioni, saranno eseguite in accordo con l'allegato 2, Titolo V, Parte IV del D.lgs 152/2006, con le "Linee Guida ARPAS per la validazione delle attività di bonifica". A tale scopo è stato anche preso in visione il Protocollo "Modalità di prelievo di suolo, sottosuolo e acque da sottoporre ad analisi per il controllo dei siti contaminati" redatto da ARPAS - Dipartimento Provinciale di Cagliari.

La SNAM Rete Gas S.p.A. si impegna a prendere accordi con ARPAS – Dipartimento Cagliari e Medio Campidano circa le tempistiche d'intervento, a trasmettere la proposta di un crono-programma dettagliato che deve essere, prima dell'inizio delle attività, concordata e accettata da ARPAS e a comunicare tempestivamente eventuali variazioni di programma. Il laboratorio di riferimento della parte sarà SGS Italia S.p.A.– Assemini.

Per la validazione dei dati analitici il prelievo dei campioni di terreno sarà eseguito in tre aliquote. Un'aliquota sarà analizzata dal laboratorio di riferimento della parte, un'altra sarà analizzata dal laboratorio ARPAS. Una terza aliquota, testimone, sarà conservata a cura della SNAM Rete Gas S.p.A., per un'eventuale verifica analitica.

I contenitori saranno forniti dal laboratorio di riferimento della SNAM Rete Gas S.p.A.. Per quanto concerne le metodiche analitiche si concorda con quelle utilizzate dal laboratorio di riferimento della parte e riportate nell'allegato 2. Il limite di rilevabilità per ciascun analita sarà almeno di un ordine di grandezza inferiore alla relativa CSC di legge.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

La SNAM Rete Gas S.p.A. si impegna a inviare un documento dove sarà illustrata l'attività svolta, con tutti i risultati analitici i quali dovranno essere forniti sia come copia conforme all'originale dei rapporti di prova che sistematizzati in foglio elettronico in formato editabile. In particolare, sui dati riguardanti la matrice suolo, dovrà essere presente:

- Il dato percentuale dello scheletro (sopravaglio al setaccio di 2 mm scartato preventivamente alle determinazioni analitiche);
- Il dato analitico determinato sull'aliquota inferiore a 2 mm;
- La concentrazione ricostruita riportando la misura strumentale al totale del campione.

La procedura di validazione si concluderà con l'emissione da parte di ARPAS del Rapporto di Validazione elaborato sulla base dei verbali di sopralluogo e di campionamento e del confronto tra i dati trasmessi dalla SNAM Rete Gas S.p.A. e le proprie determinazioni analitiche.

In seguito al ricevimento della richiesta di preventivo per prestazione a titolo oneroso, inviata dalla Technip Italy S.p.A. ad ARPPAS e protocollata il 14/11/2017 con prot. n. 38269, si prevede un importo di spesa pari a € 26.788,80. La Technip Italy S.p.A. effettuerà il pagamento di una quota a titolo d'acconto per un importo di € 16.072,08 + € 2,00 d'imposta di bollo, secondo le modalità indicate nella richiesta di prestazione a pagamento. Il saldo sarà pagato a consuntivo prima dell'emissione della Relazione di Validazione, ove saranno conteggiati eventuali costi in aggiunta o in diminuzione per eventi non previsti.

Allegati:

1. Planimetria dei punti di indagine
2. Analiti e Metodiche analitiche del laboratorio di parte
3. Stralcio Verbale Tavolo Tecnico del 27/07/2017
4. Stralcio Linee Guida ARPAS per la Validazione delle attività di Bonifica

Technip Italy Direzione Lavori S.p.A.

Mirto Matteucci

(documento firmato digitalmente)

Il Direttore del Dipartimento

Massimo Secci

(documento firmato digitalmente)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Allegato 2 - Analiti e Metodiche analitiche del laboratorio di parte

Suolo	
Parametro	Metodiche analisi Laboratorio controparte (preparativa e analisi)
Scheletro	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
Residuo secco a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2
Antimonio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Berillio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Cromo VI	EPA 3060A 1996 + EPA 6010 D 2014
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Selenio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Composti organo-stannici	UNI EN ISO 23161:2011
Tallio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Vanadio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014
Cianuri liberi	IRSA q 64 17
Fluoruri	EPA 300.0 1999
Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Stirene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Toluene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Xilene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Sommatoria Organici Aromatici (da 20 a 23) escluso Benzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Benzo(a)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Benzo(a)pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Benzo(b)fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Benzo(k)fluorantene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Crisene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Indenopirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Pirene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Sommatoria Policiclici Aromatici (da 36 a 45)	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Clorometano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Diclorometano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Triclorometano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene (PCE)	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,1- Dicloroetano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetilene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1, 1, 1 Tricloroetano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloropropano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,1,2-Tricloroetano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,2,3-Tricloropropano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,1 ,2,2-Tetracloroetano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Tribromometano (bromoformio)	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
1,2-Dibromoetano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Dibromoclorometano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Bromodichlorometano	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Monoclorobenzene	EPA 5021A 2014 + EPA 8260C 2006
Diclorobenzene non cancerogeni (1,2-Diclorobenzene)	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Diclorobenzene cancerogeni (1,4-Diclorobenzene)	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
1,2,4-Triclorobenzene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Pentaclorobenzene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Esaclorobenzene	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Metilfenolo (o-, m-, p-)	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Fenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
2-Clorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
2,4-Diclorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
2,4,6-Triclorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Pentaclorofenolo	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Alaclor	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Aldrin	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENTZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Atrazina	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
a - Esacloroesano	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
b - Esacloroesano	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
g - Esacloroesano	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Clordano	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
DDD, DDT, DDE	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Dieldrin	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Endrin	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270D 2014
Idrocarburi leggeri C \leq 12 (C6-C12)	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Idrocarburi pesanti C $>$ 12 (C13-C40)	EPA 3550C 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007
Amianto	D.M. del 6 settembre 1994 All. 1A
Alluminio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010 D 2014
Ferro	EPA 3051A 2007 + EPA 6010 D 2014
Manganese	EPA 3051A 2007 + EPA 6010 D 2014
Stagno totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Acque	
Parametro	Metodiche analisi Laboratorio controparte (preparativa e analisi)
Alluminio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Antimonio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Argento	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Arsenico	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Berillio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Cadmio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Cobalto	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Cromo totale	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003
Ferro	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Mercurio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Nichel	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Piombo	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Rame	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Selenio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Manganese	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Tallio	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Zinco	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Boro	EPA 3005A 1992 + EPA 6020B 2014
Cianuri liberi	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003
Fluoruri	EPA 300.0 1999
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
Solfati (mg/l)	EPA 300.0 1999
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Stirene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
para-Xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Benzo(a)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Benzo(b)fluorantene (A)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Benzo(k)fluorantene (B)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Benzo(g,h,i)perilene (C)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Crisene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Sommatoria (A, B, C, D)	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Clorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Triclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Sommatoria organoalogenati	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,1-Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tribromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dibromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Bromodichlorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
2-Clorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
2,4-Diclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
2,4,6-Triclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2014
Idrocarburi totali (n esano)	EPA 3510C 1996, EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Allegato 3 - Stralcio Verbale Tavolo Tecnico del 27/07/2017



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA
ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Linea Attività Siti Contaminati
Codice D.9.1.3

VERBALE DI RIUNIONE

Il giorno 27 luglio 2017, alle ore 10:00 presso i locali ARPAS del Dipartimento Cagliari e Medio Campidano, si è tenuta una riunione tra i rappresentanti dell'Agenzia e della SNAM Rete Gas, avente come

ORDINE DEL GIORNO

**Caratterizzazione terre e rocce da scavo - Area SIN Agglomerato Industriale di Macchiareddu
Progetto Snam Rete Gas metanizzazione Sardegna**

Partecipanti alla riunione:

Gianluca Sanna	ARPAS
Rossella Bozzini	Technip
Annie Florence Candiano	SNAM rete Gas

L'odierno incontro è stato convocato da ARPAS Dipartimento di Cagliari e Medio Campidano a seguito della richiesta inviata dalla dott.ssa Bozzini in data 21/07/2017 e assunta al ns Prot. n. 25722 del 27/07/2017, con la quale viene richiesto un tavolo tecnico al fine di concordare le attività previste nel Piano di caratterizzazione del sito in esame.

La riunione ha inizio con una breve introduzione sull'iter del sito all'ordine del giorno. La dott.ssa informa che il progetto "metanizzazione Sardegna" è stato presentato agli enti competenti per la valutazione di impatto ambientale per la quale è stato previsto anche la predisposizione di un piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo di tutto il tracciato di progetto. Tenuto conto che parte del tracciato ricade nell'area industriale di Macchiareddu, la SNAM ha predisposto anche una proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, sulla base del "Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu" predisposto dal CACIP nel 2012, del tratto ricadente nel SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

L'opera si configura di tipo lineare e la SNAM la propone ai sensi della Legge 11 novembre 2014 n. 164, Conversione in legge, con modificazioni, del DL 133/2014 (Decreto Sblocca Italia) che individua all'art. 34 delle misure urgenti per la realizzazione di opere lineari realizzate nel corso di attività di messa in sicurezza e di bonifica. Inoltre la SNAM informa che la "proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del tratto interferente con l'agglomerato industriale di Macchiareddu" è già stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente nel mese di luglio.

Il tracciato del progetto Sardegna (Sud), lungo circa 150 km (più 80 km di derivazioni), interessa diversi comparti ricadenti nel SIN per una lunghezza di circa 8 km, per i quali sono previsti diversi livelli di approfondimento. Sulla

ARPAS - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna Dipartimento Cagliari Medio Campidano Viale Ciusa 6
09131 Cagliari - tel +39 070 4042601 - fax +39 070 4042638 dipartimento_ca@arpa.sardegna.it - dipartimento_ca@pec.arpa.sardegna.it
Sede legale: via Contivecchi 7 - 09122 Cagliari - Codice Fiscale 92137340920 - arpas@pec.arpa.sardegna.it
www.sardegnaambiente.it/arpas

1/3

Atte

MS

RB



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Linea attività siti contaminati
Codice D 9.1.3

base delle osservazioni effettuate da ARPAS alla proposta presentata si riporta di seguito la tabella riepilogativa che tiene conto della necessità che ogni comparto venga indagato con almeno un punto di indagine.

Comparto area SIN interferente con il tracciato	Lunghezza (m)	Interdistanza punti di indagine suolo (m)	Interdistanza punti di indagine acqua (m)	Punti di indagine da realizzare	Campioni di suolo
Saline-stagni	590	500	500	1	3
6	1060	200	400	5	15
7	40	200	400	1	3
4	1965	200	400	10	30
8	770	200	400	4	12
1	2118	500	500	4	12
4	907	200	400	5	15
1	510	500	500	1	3
Tot	7960	-	-	31	93

La profondità di scavo mediante trincea per la posa delle condotte previste dal progetto è di circa 2,35 m da p.c., salvo eventuali approfondimenti in corrispondenza degli attraversamenti delle infrastrutture, conseguentemente i sondaggi saranno spinti sino alla profondità di 3 metri ed eventualmente oltre nei casi in cui la condotta si prevede venga posizionata a quote inferiori. Per ogni punto d'indagine sarà prelevato il campione di suolo superficiale, puntuale, il campione medio rappresentativo del primo metro di profondità, il campione puntuale del fondo scavo, nonché eventuali livelli di terreno che presentino evidenza organolettica di contaminazione.

Dalla bibliografia esaminata si presume che la falda non venga intercetta dal tracciato, nel caso questa venga rinvenuta sarà investigata la qualità delle acque sotterranee secondo quanto previsto dal Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu.

In merito agli analiti, questi dovranno essere differenziati per comparto secondo quanto previsto dal Piano di Caratterizzazione dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu.

ARPAS informa che l'attività sarà oggetto di validazione nella misura del 10% delle attività della caratterizzazione.

Allo scopo di consentire la predisposizione del protocollo di validazione, che sarà sottoscritto dalle parti, si invita la SNAM ad individuare un laboratorio analitico di riferimento e restituire il file "Metodiche analitiche" allegato al presente verbale, compilato in ogni sua parte con l'inserimento delle tecniche e metodiche analitiche per ciascun analita.

ARPAS - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna Dipartimento Cagliari Medio Campidano Viale Ciusa 5
09131 Cagliari - tel +39 070 4042601 - fax +39 070 4042638 dipartimento ca@arpa.sardegna.it - dipartimento ca@pec.arpa.sardegna.it
Sede legale: via Contivecchi 7 - 09122 Cagliari - Codice Fiscale 92137340920 - arpas@pec.arpa.sardegna.it
www.sardegnaambiente.it/arpas

2/3



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Linea attività siti contaminati
Codice D.9.1.3

Inoltre dovrà essere predisposta una planimetria aggiornata in scala adeguata con i punti di indagine ed un cronoprogramma delle attività.

Infine, dovrà essere presentata la richiesta di preventivo per prestazione a titolo oneroso, il cui modulo può essere scaricato dal sito Web: <http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=612&s=163944&v=2&c=4581&idsito=21>

Per SNAM

Anna Rita Candiano
Rosella Bazzani

Per ARPAS

Roberto Basso



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Allegato 4: Stralcio Linee Guida ARPAS per la Validazione delle attività di Bonifica

CAMPIONATURA SUOLO E SOTTOSUOLO

Nel suolo e nel sottosuolo possono essere prelevate le seguenti tipologie di campioni:

- Campioni di top soil;
- Campioni di suolo superficiale;
- Campioni di suolo profondo.

Il suolo ed il sottosuolo può essere campionato mediante:

- Attrezzatura manuale;
- Escavatore meccanico;
- Sonda meccanica.

Per ciascuna tipologia di campione e di attrezzatura devono essere seguite specifiche procedure.

Suolo superficiale

Il suolo superficiale, definito dall'Allegato 1, Titolo V della Parte quarta del D.Lgs.152/06, come la porzione di terreno compresa tra il piano di campagna ed 1 metro di profondità, viene campionato separatamente dal suolo profondo per consentire una più accurata definizione del trasferimento della contaminazione ai recettori, in particolare con l'applicazione dell'analisi di rischio.

Il suolo superficiale viene generalmente campionato mediante sonda meccanica (paragrafo 2.2.); in alcuni casi, per problemi di accesso dei mezzi meccanici o per presenza di sottoservizi, si utilizza la tecnica della "canaletta" (paragrafo 2.5.) o trivelle manuali (paragrafo 2.4.).

La campionatura può avvalersi contemporaneamente di tecniche diverse. Ad esempio, nel caso dei punti vendita carburanti, la possibile presenza di sottoservizi sconsiglia l'utilizzo di sonde meccaniche nel primo metro dalla superficie; in questo caso è possibile eseguire uno scavo a mano della profondità di 1 metro, nel quale intestare il sondaggio. Nello scavo, precedentemente all'inizio del sondaggio, sarà prelevato il campione di suolo superficiale mediante l'esecuzione di una canaletta; dalle carote del sondaggio saranno prelevati gli altri campioni.

Nel caso, in corrispondenza del punto di campionatura, fosse presente una pavimentazione, questa dovrà essere scartata dalla campionatura ed il campione di suolo superficiale dovrà essere formato prelevando un metro di terreno a partire dall'interfaccia pavimentazione/soilo.

Suolo profondo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Il suolo profondo, definito nella normativa dall'Allegato 1 al titolo V della parte quarta del DLgs 152/06 come la porzione di terreno compresa tra il primo metro di profondità e la massima profondità raggiunta dalle indagini, viene generalmente campionato per il tratto tra il suolo superficiale e la falda acquifera (suolo insaturo): si presume infatti che un'eventuale contaminazione presente nel suolo saturo sia trasferibile ai recettori attraverso le acque sotterranee, per cui si ritiene sufficiente la campionatura della falda acquifera.

Il suolo profondo viene generalmente campionato mediante sonda meccanica (paragrafo 2.2.); eccezionalmente possono essere utilizzate altre metodologie quali la campionatura in canaletta (paragrafo 2.5.) o la trivellazione manuale (paragrafo 2.4.).

METODOLOGIE DI CAMPIONATURA

Sondaggio

Il sondaggio viene eseguito mediante una sonda meccanica a rotazione o roto-percussione, che infigge nel terreno un cilindro di acciaio (carotiere) dal quale, a determinati intervalli di profondità raggiunta dal sondaggio, si estrae il campione di terreno (carota).

L'avanzamento del carotiere nel terreno è determinato dalla spinta della sonda e dalla rotazione della corona, appendice del carotiere dotata di diamanti industriali o tasselli di leghe dure, ed è agevolato dall'immissione nel foro di sondaggio di acqua e di additivi per la stabilità del foro stesso, attività quest'ultima non consentita nella caratterizzazione di un sito ai fini di bonifica.

La sonda consente di regolare la velocità di rotazione del carotiere. In generale ad un'elevata velocità di rotazione corrisponde un rapido avanzamento ma anche un riscaldamento del terreno, con potenziale volatilizzazione di alcune sostanze.

La normativa per la caratterizzazione dei siti potenzialmente contaminati richiede esplicitamente che il sondaggio sia eseguito a secco e a bassa velocità di rotazione. Le buone tecniche di cantiere prevedono la pulizia del punto di campionatura e di tutti gli strumenti utilizzati, la disponibilità di un secondo carotiere, al fine di consentire una completa ed accurata pulizia del primo senza interrompere la perforazione, l'utilizzo di cassette catalogatrici per la conservazione dei testimoni della campionatura.

Il sondaggio deve essere spinto sino al raggiungimento della frangia capillare o sino al basamento roccioso. È necessario assicurarsi che l'umidità rilevata nelle carote sia rappresentativa della frangia capillare, per cui, in assenza di rischi di contaminazione delle acque sotterranee, il sondaggio deve evidenziare la presenza della falda acquifera; i campioni saranno prelevati solo nel suolo insaturo. Analogamente è necessario assicurarsi che la roccia intercettata dal sondaggio sia parte del



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

basamento roccioso sottostante, per cui si dovrebbe proseguire il sondaggio in roccia per almeno un metro di profondità.

Il recupero di carota (rapporto tra la quantità di materiale presente nel carotiere e la lunghezza del tratto carotato) deve essere superiore all'80%. Nel caso fosse necessario ripulire il foro di sondaggio (ad esempio per problemi di cedimento delle pareti) si dovrà porre attenzione al rispetto delle quote raggiunte e si dovrà operare senza utilizzo di fluidi. Nel caso non fosse possibile completare il sondaggio franato, è possibile eseguire un nuovo sondaggio adiacente a quello abbandonato e proseguire la campionatura – mantenendo le sigle originarie – dalla quota raggiunta dal sondaggio originario.

Il numero minimo di campioni da prelevare da ciascun sondaggio è di 3: uno nel tratto tra il piano di campagna ed 1 metro di profondità, uno in corrispondenza della frangia capillare (o nella porzione più profonda di suolo nel caso di sondaggio che raggiunge il basamento roccioso) ed un terzo nel tratto intermedio. La lunghezza di ciascun campione deve essere di 1 metro. Evidentemente, in caso di rinvenimento del basamento roccioso o della falda a profondità inferiori a 2 metri sarà prelevato un numero inferiore di campioni.

La campionatura del sondaggio si esegue prelevando una porzione rappresentativa del metro di carota da campionare (indicativamente metà carota – dipende dalle esigenze del laboratorio sulle quantità minime di materiale per consentire le determinazioni), eliminando la frazione di granulometria superiore a 20 millimetri¹ ed effettuando un'omogeneizzazione e quartatura in campo.

La fase di rimozione della frazione di granulometria superiore a 20 millimetri può essere effettuata anche in laboratorio; ciò richiede una valutazione delle quantità di campione da prelevare in funzione della quantità minima richiesta dal laboratorio e la verifica che anche il laboratorio della parte effettui la medesima operazione.

Nel caso sia prevista anche la determinazione dei VOC (composti organici volatili) la campionatura dovrà seguire una specifica procedura. Non appena estratto il metro di carota oggetto di campionatura, si dovrà procedere con l'infissione dell'apposita siringa nella carota ed il prelievo di un incremento del campione; indicativamente l'operazione dovrà essere ripetuta ogni 20 centimetri (5 incrementi nel metro di carota) ed il materiale estratto dalla siringa dovrà essere immediatamente inserito nel contenitore a tenuta (vial). In alternativa all'utilizzo della siringa è possibile infiggere il vial nel sedimento oppure riempirlo con il materiale da campionare; in ogni caso, per evitare la volatilizzazione delle sostanze, è necessario eseguire le operazioni e chiudere il contenitore nel più breve tempo possibile.

Le modalità di riempimento (completamente riempito/parzialmente riempito) del vial dovranno essere definite laboratorio chimico ARPAS in relazione alle determinazioni analitiche da eseguire.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Successivamente al prelievo del campione per i VOC si procederà alla campionatura per la determinazione delle altre sostanze come sopra descritto.

Nella tabella 2.2. sono indicati i controlli da effettuare durante l'esecuzione di un sondaggio ed il successivo prelievo dei campioni.

Tabella 2.2. – Controlli sul campo per l'esecuzione di un sondaggio e prelievo di campioni dai sondaggi

Oggetto	Obiettivo	Controllo
FASE 1	INTESTO DEL SONDAGGIO	
Ubicazione	corretta identificazione del punto di prelievo	verificare che l'identificazione sul terreno e l'ubicazione sulla carta del sondaggio siano corrette
Pulizia del sito	evitare la potenziale contaminazione del terreno oggetto di campionatura ad opera di elementi estranei alla matrice suolo	verificare l'assenza, sul punto di intesto del sondaggio e nell'immediato intorno, di elementi estranei al suolo da campionare, quali contenitori di carburante della sonda o strumenti con oli e grassi
FASE 2	ESECUZIONE DEL SONDAGGIO	
Perforazione a secco	evitare il potenziale trasferimento della contaminazione, ad opera dell'acqua, a porzioni differenti di terreno	verificare l'assenza di qualsiasi fluido di perforazione
Velocità di rotazione del carotiere	evitare il surriscaldamento del terreno e la conseguente volatilizzazione di specifici contaminanti	verificare che la rotazione sia non superiore a 50-60 giri/min
Avanzamento della perforazione	prelevare i campioni alle quote stabilite	controllare la congruenza tra la lunghezza delle aste infisse nel terreno e la carota estratta (% di recupero)
FASE 3	CAMPIONATURA	

¹ La setacciatura e l'eliminazione sul campo della frazione inferiore a 20 mm non si effettua nelle caratterizzazioni eseguite secondo il DM 471/99.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Pulizia del carotiere	evitare fenomeni di contaminazione incrociata legata alla presenza, nel carotiere, di residui del campione precedente	verificare l'accurata pulizia del carotiere precedentemente alla perforazione del tratto di terreno per il quale è previsto il prelievo del campione; eventualmente richiedere un secondo carotiere
Pulizia della carota	evitare fenomeni di contaminazione legati al contatto carotiere/carota	in caso di granulometrie fini (sabbie, limi o argille), verificare che sia stata rimossa la parte esterna della carota, che potrebbe essere stata alterata dal contatto con il carotiere
Prelievo del campione VOC	evitare la volatilizzazione dei contaminanti	verificare l'infissione della siringa in tratti integri della carota, indicativamente una volta ogni 20 centimetri; verificare l'immediata sigillatura del contenitore
Prelievo del campione	ottenere un campione rappresentativo	verificare che il prelievo del materiale avvenga in modo omogeneo per tutta la lunghezza del tratto di carota oggetto di campionatura e che il materiale sia omogeneizzato e correttamente quartato; nel caso il campione rappresenti un suolo naturale, verificare che, prima dell'omogeneizzazione, sia stata eseguita una setacciatura a 20 mm
Etichettatura del campione	tracciabilità del campione	verificare la corrispondenza tra il punto di campionatura e le etichette apposte sul campione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Tabella 3.2. – Criteri di campionamento delle matrici solide

	Gruppo	Criteri di campionamento	
		Aliquote / Quantità/ Contenitori	Modalità di conservazione
COMPOSTI VOLATILI	Idrocarburi leggeri C < 12	Aliquote: 3 Quantità: 100 ml per aliquota Contenitori: barattolo in vetro a collo largo (vial)	I contenitori devono essere riempiti fino all'orlo ² , senza spazio di testa e refrigerati (+4°C) fino alla consegna in laboratorio
	BTEX		
	Composti Alifatici Clorurati		
	Composti Alifatici Alogenati		
	Clorobenzeni volatili		
CIANURI	Cianuri	Aliquote: 2 Quantità: 100 mL per aliquota Contenitori: barattoli in vetro a collo largo (vial)	
COMPOSTI NON VOLATILI	Metalli	Aliquote: 3 Quantità: 1000 ml per aliquota Contenitori: barattolo o busta di plastica (PE HD) * La quota necessaria si ricava dalle aliquote prelevate per gli organici volatili	Conservazione a temperatura ambiente
	Fluoruri		
	Clorobenzeni semivolatili (*)		
	Idrocarburi pesanti C > 12		
	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)		
	Fenoli		
	Clorofenoli		
	Policloro Bifenili (PCB)		
	Amianto	Aliquote: 3 Quantità: 500 ml per aliquota Contenitori: barattolo o busta di plastica (PE HD)	
	PCDD-PCDF		
PESTICIDI	Pesticidi Clorurati	Aliquote: 1 Quantità: 1000 ml Contenitori: barattolo in vetro a collo largo	Refrigerazione a +4°C
	Pesticidi totali		

² L'eventuale necessità di lasciare uno spazio di testa deve essere richiesta dal laboratorio ARPAS.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

CAMPIONATURA ACQUE

Generalmente le acque da campionare in un sito potenzialmente contaminato sono quelle della falda sotterranea, prelevabili nei pozzi esistenti oppure nei piezometri eseguiti per la caratterizzazione.

In qualche caso è comunque possibile che le attività di controllo o validazione prevedano la campionatura anche di acque superficiali (fiumi, invasi) oppure di emergenze naturali o artificiali delle acque sotterranee (sorgenti, punti di drenaggio).

Acque sotterranee

Le acque sotterranee devono essere campionate per valutare l'eventuale contaminazione derivante in relazione alla possibilità che la contaminazione interessi la falda acquifera sotterranea è possibile che il Piano preveda il prelievo di campioni dai luoghi di emergenza della acque sotterranee (pozzi, sorgenti, piezometri).

La campionatura dovrà essere preceduta da uno spurgo del pozzo/piezometro che deve eliminare eventuali residui di origine minerale accumulati nella colonna d'acqua in assenza di prelievi continui. Lo spurgo inoltre elimina tutta l'acqua presente nel pozzo/piezometro (la quantità d'acqua eliminata con lo spurgo deve essere da 3 a 6 volte l'acqua effettivamente contenuta nel pozzo/piezometro) e consente quindi di ottenere un campione rappresentativo della falda sotterranea.

Completato lo spurgo si preleverà il campione in modalità dinamica, a basso flusso per ridurre la turbolenza e l'aerazione dell'acqua.

In caso di potenziale presenza di prodotto libero è necessario prelevare, preventivamente allo spurgo, un campione in modalità statica. Successivamente si potrà eseguire lo spurgo e prelevare un secondo campione in modalità dinamica per le altre determinazioni.

Preventivamente alla campionatura dovrà essere misurato il livello piezometrico e, possibilmente, la quota di fondo foro.

La campionatura delle sorgenti si effettua utilizzando il punto di distribuzione dell'acqua, verificando preventivamente la pulizia della struttura di distribuzione. Analogamente, nel caso di emergenze artificiali delle acque sotterranee sarà possibile utilizzare lo stramazzo presente o l'eventuale tubazione.

METODOLOGIE DI CAMPIONATURA

Pozzo e piezometro

La campionatura delle acque sotterranee si esegue su pozzi esistenti o su piezometri realizzati per il Piano di caratterizzazione o per motivi diversi.

La prima operazione da eseguire sul pozzo/piezometro è la misura della soggiacenza, cioè della profondità della falda rispetto al piano di campagna. Si utilizza un freatimetro oppure, in caso di possibilità di presenza di prodotto libero, una sonda di interfaccia. La misura deve essere riferita al



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENTZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

piano di campagna ma è consigliabile rilevare anche l'altezza di boccapozzo e la misura riferita alla boccapozzo.

Nel caso si ipotizzi la presenza di prodotto libero è necessario, preventivamente allo spurgo, prelevare un campione in modalità statica, mediante l'utilizzo di un campionatore manuale. In relazione alle caratteristiche fisiche del contaminante il campione deve essere prelevato in superficie o a fondo foro e, di conseguenza, deve essere utilizzato uno specifico campionatore manuale (a valvola singola, a doppia valvola, azionato manualmente). Il prodotto libero campionato deve essere oggetto di caratterizzazione.

Successivamente si potrà eseguire lo spurgo, mediante l'estrazione di una quantità d'acqua pari a 3 volte il volume del pozzo o del piezometro, e prelevare un secondo campione, rappresentativo della falda sotterranea, per le altre determinazioni.

Lo spurgo si effettua misurando preventivamente la profondità del pozzo per calcolare il quantitativo di acqua da spurgare, utilizzando una pompa a bassa portata (pochi litri al minuto) per evitare la mobilitazione di particelle di suolo che potrebbero rendere torbido il campione e controllando con il freatimetro che la soggiacenza non abbia escursioni considerevoli.

Una tecnica da utilizzare con falde poco produttive o per ridurre la quantità di acqua da eliminare con lo spurgo, e quindi da smaltire come rifiuto, consiste nel monitorare, durante lo spurgo a basso flusso (0,1 – 0,5 litri/min), alcuni parametri chimici e fisici (ad esempio pH, CES, Eh, °C) ed eseguire il campionamento quando i parametri misurati sono stabili e la torbidità è ad un livello accettabile e costante. Questa tecnica consente di ridurre sino al 90-95% l'acqua di spurgo da smaltire, ma deve essere concordata con l'autorità competente.

Tutte le acque di spurgo sono classificate come rifiuti liquido e devono essere smaltite a norma di legge.

Per il prelievo dei campioni è possibile utilizzare una campionatura dinamica, che richiede la disponibilità di una pompa a basso flusso, oppure una campionatura statica, mediante l'uso di campionatori manuali.

Nella campionatura dinamica si inserisce nel pozzo/piezometro la pompa e la si dispone ad una quota intermedia tra il fondo foro e la superficie della falda; si aziona la pompa mantenendo un flusso ridotto e si preleva il campione.

Nella modalità statica si cala nel pozzo/piezometro il campionatore manuale e si preleva il campione.

La modalità di campionatura statica è generalmente sconsigliabile; anche in caso di piezometri poco produttivi è preferibile utilizzare un sistema di spurgo a bassa portata ed il successivo prelievo del campione, con la medesima pompa, in modalità dinamica.

Nella tabella 2.7. sono indicati i controlli da effettuare durante il prelievo di un campione di acque sotterranee in un pozzo o in un piezometro.

Tabella 2.7. – Controlli sul campo per la campionatura delle acque sotterranee in un pozzo/piezometro



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

Oggetto	Obiettivo	Controllo/richiesta
FASE 1	INDIVIDUAZIONE DEL PUNTO DI PRELIEVO	
Ubicazione	corretta identificazione del punto di prelievo	verificare che l'identificazione sul terreno e l'ubicazione sulla carta del piezometro siano corrette
FASE 2	MISURE PRELIMINARI	
Apertura del pozzo	evitare il prelievo di un campione non rappresentativo delle acque sotterranee	verificare la pulizia e lo stato di integrità del piezometro
Misura della soggiacenza	ottenere dati corretti per la ricostruzione della superficie piezometrica	verificare che la misura eseguita con il freatometro sia riferita al piano di campagna verificare che sulla scheda di campionatura siano riportati la quota topografica di intesto del piezometro, l'altezza di bocca pozzo
FASE 3	SPURGO DEL PIEZOMETRO	
Portata della pompa di spurgo	evitare di mobilizzare particelle di suolo dal fondo e dalle pareti del piezometro	verificare che la portata della pompa durante l'operazione di spurgo sia mantenuta entro pochi litri al minuto
Spurgo del piezometro	evitare di campionare acque rimaste ferme a lungo nel piezometro e con caratteristiche differenti dalle acque di falda	controllare che lo spurgo sia eseguito secondo la procedura classica (eliminazione di un volume d'acqua pari a 3 volte il volume del piezometro) ovvero mediante tecniche a basso flusso (monitoraggio di parametri chimici e fisici sino a stabilizzazione) controllare che le acque di spurgo sia correttamente classificate come rifiuti
FASE 4	PRELIEVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

“Avvinamento” dei contenitori	evitare che il campione d’acqua venga a contatto con sostanze estranee eventualmente presenti nel contenitore	controllare che i contenitori dei campioni siano stati “avvinati”
Portata della pompa di campionatura	evitare di mobilizzare particelle di suolo dal fondo e dalle pareti del piezometro	verificare che la portata della pompa durante l’operazione di campionatura sia mantenuta entro pochi litri al minuto
Pulizia dei campionatori	evitare contaminazioni incrociate	verificare che tutta l’attrezzatura utilizzata sia monouso ovvero adeguatamente pulita
Trattamento del campione	ottenere dati analitici rappresentativi dell’acqua di falda	annotare eventuali trattamenti delle acque campionate (filtrazione, stabilizzazione)

QUANTITÀ DI CAMPIONE, TIPO DI CONTENITORE, METODI DI CONSERVAZIONE

Nelle tabelle seguenti sono indicati, per ogni gruppo di analiti, le aliquote necessarie al laboratorio dell’ARPAS, la quantità di campione per ciascuna aliquota ed il tipo di contenitore adatto allo specifico gruppo di analiti. Sono presenti, inoltre, delle indicazioni sulle modalità di conservazione del campione nel periodo tra il prelievo e l’analisi chimica. Le quantità di campione e le aliquote indicate si riferiscono esclusivamente alle necessità analitiche; un’eventuale aliquota di riserva, da conservare a temperatura -20°C, potrebbe essere costituita da 500 grammi per i campioni solidi e da 1 litro per i campioni liquidi.

Finalità delle tabelle è consentire la stesura del protocollo di validazione con tutti i dettagli necessari affinché i tecnici dell’Agenzia possano prelevare campioni agevolmente e correttamente analizzabili dal Servizio Rete Laboratori dell’ARPAS.

I contenitori devono essere tali da consentire un agevole campionamento ma un’altrettanta agevole estrazione del campione; quindi sono da preferire contenitori a collo largo, che consentano, se necessario, l’uso di utensili per il recupero di campioni particolarmente umidi o densi.

Le quantità di campione indicate sono funzione delle metodiche impiegate e sono relative all’esecuzione delle analisi di tutti gli analiti del gruppo; alcuni particolari tipi e metodi di estrazione e purificazione possono richiedere quantità anche inferiori, ma il campione in eccesso consente eventuali ripetizioni dell’analisi.

Nel caso di campioni di suolo, i tecnici dell’ARPAS devono controllare la granulometria del materiale ed eventualmente, se necessario, prelevare quantità maggiori di campione: le quantità indicate nelle



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

tabelle si riferiscono, infatti, alle necessità del laboratorio per l'analisi e quindi alla frazione inferiore a 2 millimetri.

Per i campioni di acque, alcune aliquote hanno necessità di pretrattamento: è il caso dell'aliquota utilizzata per la determinazione dei metalli, che deve essere acidificata per limitare la modificazione dello stato chimico dei componenti presenti. Tale acidificazione deve però seguire la filtrazione, con l'uso di un filtro a porosità bassa (generalmente 0,40 micron), per l'allontanamento delle sostanze eventualmente presenti in sospensione. Questa operazione dovrebbe essere effettuata in campo: qualora non fosse possibile, il campione deve essere consegnato al più presto al laboratorio e, durante il trasporto, deve essere mantenuto alla temperatura di +4°C.

Ogni altra operazione di pretrattamento e stabilizzazione dovrebbe essere valutata preventivamente, anche in funzione del tempo previsto per la consegna in laboratorio.

Tabella 3.2. – Criteri di campionamento delle matrici liquide

	Gruppo	Criteri di campionamento	
		Aliquote / Quantità/ Contenitori	Modalità di conservazione
COMPOSTI VOLATILI	Idrocarburi leggeri C < 12	<u>Aliquote:</u> 3 <u>Quantità:</u> 40 ml per aliquota <u>Contenitori:</u> vetro (vial)	I contenitori devono essere riempiti fino all'orlo, senza spazio di testa e refrigerati (+4°C) fino alla consegna in laboratorio
	BTEX		
	Composti Alifatici Clorurati	<u>Aliquote:</u> 3 <u>Quantità:</u> 40 ml per aliquota <u>Contenitori:</u> vetro (vial)	
	Composti Alifatici Alogenati		
	Clorobenzeni volatili		
CIANURI	Cianuri	<u>Aliquote:</u> 1 <u>Quantità:</u> 100 ml <u>Contenitori:</u> vetro (vial)	Stabilizzazione a pH 12 con NaOH; Refrigerazione a +4°C
COMPOSTI NON VOLATILI	Metalli	<u>Aliquote:</u> 1 <u>Quantità:</u> 250 ml <u>Contenitori:</u> vetro (falcon) o PE HD	Filtrazione a NC 0,45 µm; Stabilizzazione acida a pH 2 con HNO ₃ U.P. Refrigerazione a +4°C
	Cationi/Anioni	<u>Aliquote:</u> 2 <u>Quantità:</u> 250 ml per aliquota <u>Contenitori:</u> vetro (falcon) o PE HD	Refrigerazione a +4°C;
	Ammonio		
	Azoto totale		



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AGENZIA REGIONALE PRO S'AMPARU DE S'AMBIENTE DE SARDIGNA
AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE DELLA SARDEGNA

ARPAS

Dipartimento Cagliari e Medio Campidano
Codice attività B.4.1.7.5

	Gruppo	Criteri di campionamento	
		Aliquote / Quantità/ Contenitori	Modalità di conservazione
	Fosforo totale		
	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	<u>Aliquote:</u> 2 <u>Quantità:</u> 1000 ml <u>Contenitori:</u> vetro scuro	Refrigerazione a +4°C fino alla consegna in laboratorio, dove vengono conservati tra 1 e 4°C
	PolicloroBifenili (PCB)		
	Idrocarburi pesanti C > 12	<u>Aliquote:</u> 3 <u>Quantità:</u> 1000 ml per aliquota <u>Contenitori:</u> vetro scuro	
	Fenoli		
	Clorofenoli		
PESTICIDI	Pesticidi Clorurati	<u>Aliquote:</u> 2 <u>Quantità:</u> 1000 ml per aliquota <u>Contenitori:</u> vetro scuro	Refrigerazione a +4°C fino alla consegna in laboratorio, dove vengono conservati tra 1 e 4°C
	Pesticidi fosforati		
	Pesticidi totali		