

SS.131 “CARLO FELICE”

ESECUZIONE DELLE INDAGINI PRELIMINARI AI SENSI DEL D.LGS.152/06 E S.M.I. – IN LUOGO DEI LAVORI DI COSTRUZIONE DEGLI SVINCOLI ALTIMETRICI PER SARDARA E VILLANOVAFORRU ED ADEGUAMENTO DEL TRATTO TRA I KM 47+000 E IL KM 58+500- 3° LOTTO SS.131 “CARLO FELICE”

PROGETTO ESECUTIVO DELLE INDAGINI AMBIENTALI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Coordinamento Territoriale Sardegna

Sede Cagliari

Via G. Biasi, 27 - 09131 Cagliari T [+39] 070 52971 - F [+39] 070 5297268
Pec ct.sardegna@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224
Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



PREMESSE

La presente Relazione illustra i contenuti del progetto di realizzazione delle indagini ambientali preliminari ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. del tratto della SS. 131 compreso tra il Km 47+000 e il Km 58+500 e sue dirette pertinenze finalizzate alla definizione dell'eventuale tipo e grado di contaminazione del settore in questione.

Tale esigenza nasce dal fatto che, a seguito dei lavori di costruzione dei lavori sopracitati avvenuti tra il 1999 e il 2003, da tempo è osservabile una evidente situazione di alterazione di alcune componenti ambientali causate da processi di ossidazioni, presumibilmente legate ai materiali utilizzati per la costruzione del corpo stradale.

Infatti, durante i sopracitati lavori, i rilevati e i sottofondi stradali sono stati realizzati con l'impiego di materiali provenienti da diverse cave autorizzate e dalle aree estrattive di pertinenza della miniera denominata "Santu Miali", in agro di Furtei.

Per i motivi citati l'ANAS S.p.A., in qualità di proprietario e gestore delle aree, ha dato avvio alla progettazione di un'indagine preliminare ai sensi del combinato art. 242 c.2. e art. 245 del D. Lgs. 152/2006, finalizzata alla definizione e verifica di eventuali superamenti dei valori di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC), in funzione della destinazione d'uso del sito, riportati nell'allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Il progetto di predisposizione dell'indagine preliminare a firma dell'incaricato professionista Dott. Geol. Antonello Frau, è stato condiviso con i seguenti Enti di controllo: Provincia del Medio Campidano- Settore Ambiente Servizio di Controllo Vigilanza Ambientale, Assessorato all'Ambiente della Regione Sardegna -Servizio Tutela dell'Atmosfera e del Territorio, ARPA Sardegna - Area Tecnico Scientifica e Dipartimento Provinciale di Cagliari.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

Si elenca di seguito la principale normativa di riferimento a cui si rimanda per maggiore approfondimento sugli argomenti trattati:

- D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 03.12.2010 n. 205 "Disposizioni di attuazione delle direttive 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio";
- D.M. 27.09.2010 e s.m.i. - "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 3 agosto 2005";
- Decisione 2014/955/UE che modifica la Decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio;
- Decreto 24 giugno 2015 - Modifica del decreto 27 settembre 2010, relativo alla definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.
- Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati, APAT - 2006;

ATTIVITÀ PREVISTE

Le attività previste sono riportate nel dettaglio nella Relazione Tecnico Esplicativa – Modello Concettuale Preliminare e Piano di indagini, redatta dal Dott. Geol. Antonello Frau in atti ANAS CCA-0001886-A del 21/01/2016 e successiva integrazione in atti ANAS CCA-0017786-A del 10/05/2016, facente parte sostanziale del presente progetto.

In sintesi, si prevede di effettuare una serie di indagini volte all'investigazione dei materiali costituenti il corpo dei rilevati, dell'immediato suolo e sottosuolo al di sotto dei rilevati e delle acque sotterranee, mediante l'esecuzione di:

- n. 3 pozzetti esplorativi, n. 12 sondaggi ambientali, n. 5 allestimenti a piezometro;

Si prevede di prelevare:

- n. 39 campioni di terreni, di cui 36 da sondaggio e 3 da pozzetto esplorativo, per un totale di 89 aliquote (si effettuerà il set analitico di base sui campioni prelevati dai 12 sondaggi, mentre si effettuerà il Test Acido/Base sui campioni di materiale del rilevato su 9 dei 12 sondaggi previsti, più i 3 campioni prelevati dai pozzetti esplorativi);
- n. 19 campioni di acque, di cui 5 da piezometro e 14 da pozzi privati.

Nel dettaglio, le singole attività e la sequenza delle varie operazioni riguardano:

OPERAZIONI PRELIMINARI

Sopralluoghi e predisposizione del cronoprogramma dettagliato delle attività

Come da prescrizione degli Enti di controllo preposti, nella nota congiunta, trasmessa dalla Provincia del Medio Campidano, prot. n. 0004595 del 24/04/2016, dovrà essere trasmesso a tutti gli Enti interessati, prima dell'avvio delle indagini di campo e con un congruo preavviso, un dettagliato cronoprogramma degli interventi da effettuare in modo da consentire le opportune attività di controllo sia nelle fasi di campionamento che in quelle di analisi.

Dalla data di consegna dei servizi, si prevedono dunque n. **7 giorni**, naturali e consecutivi, durante i quali l'Aggiudicatario dovrà procedere ad effettuare i sopralluoghi, prendere accordi con i proprietari dei pozzi ricadenti in aree private circa i tempi per l'esecuzione dei campionamenti, predisporre il dettagliato cronoprogramma delle attività, che sarà trasmesso a cura di ANAS S.p.A., agli Enti di controllo. Le attività in campo potranno essere avviate trascorsi **15 giorni**, naturali e consecutivi, dalla trasmissione del suddetto cronoprogramma.

ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO TERRE ED ACQUE

Si prevede che le attività di campo (sondaggi ambientali, allestimento a piezometro, campionamenti terre e acque) siano svolte nell'arco di **31 giorni**, naturali e consecutivi, compresi n. 8 giorni di andamento stagionale sfavorevole.

Le modalità di realizzazione dei sondaggi ambientali, dei piezometri e dei campionamenti di terre ed acque sono dettagliatamente descritte nel Capitolato Speciale d'Appalto – Norme Tecniche.

Sono previste le seguenti fasi:

- a. Realizzazione dei pozzetti esplorativi e relativo campionamento

Le aree su cui verranno realizzati i 3 pozzetti esplorativi ricadono all'interno della proprietà ANAS S.p.A.; due saranno eseguiti sul rilevato della complanare Est, su uno dei lati della carreggiata oltre il

guard rail, per una profondità di circa 1 metro ciascuno; il terzo della profondità di circa 2,50 metri sarà eseguito sul materiale costituente il rilevato costituente la rampa di uscita dalla S.S. 131 per il sovrappasso Villanovaforru, sul lato in corrispondenza della vecchia sede della strada statale.

Non è prevista l'esecuzione di sbancamenti, movimenti terra o opere connesse alla realizzazione di piste di accesso in quanto tutte le aree di indagine sono facilmente accessibili mediante la viabilità complanare della SS.131.

La viabilità complanare della S.S. 131 è costituita da una strada con due corsie ad unica carreggiata, con doppio senso di marcia. Durante lo svolgimento di tutte le attività necessarie dovranno essere rispettate le prescrizioni del Decreto Interministeriale del 4 marzo 2013, pubblicato sulla G.U. n. 67 del 20/03/2013, "*Criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare*".

Dovranno essere adottati i sistemi segnaletici (minimi) secondo le rappresentazioni grafico/schematiche dei sistemi segnaletici per tratte omogenee, per la segnalazione delle attività che si svolgono in presenza di traffico, di cui all'allegato alla Disposizione Compartimentale n. 41328 del 24/09/2014 (vedi apposito allegato).

Le operazioni saranno effettuate con il controllo costante del Responsabile delle Indagini all'uopo incaricato coadiuvato da un Tecnico Chimico.

b. Realizzazione dei sondaggi ambientali e successivo campionamento

Le aree di cantiere su cui verranno realizzati i sondaggi ambientali ricadono all'interno della proprietà ANAS S.p.A., non sono previste esecuzioni di sbancamenti, movimenti terra o opere connesse alla realizzazione di piste di accesso in quanto alcune aree di indagine sono ubicate in corrispondenza delle piazzole di sosta e banchina della strada principale SS.131, altre sono ubicate in corrispondenza delle rampe dei sovrappassi sulla SS.131, non si riscontrano problemi di accessibilità. Si prevede, ove necessario per il posizionamento delle attrezzature, l'eventuale smontaggio e rimontaggio delle barriere stradali presenti.

Durante l'esecuzione dei sondaggi e dei campionamenti, l'area di lavoro dovrà essere fisicamente delimitata e recintata con rete in polietilene arancio.

La Strada Statale S.S.131 è una strada a due carreggiate separate, ciascuna con due corsie di marcia e banchina pavimentata. Dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. del 4 marzo 2013 "*Criteri generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare*".

Dovranno essere adottati i sistemi segnaletici (minimi) secondo le rappresentazioni grafico/schematiche dei sistemi segnaletici per tratte omogenee, per la segnalazione delle attività che si svolgono in presenza di traffico, di cui all'allegato alla Disposizione Compartimentale n. 41328 del 24/09/2014 (vedi apposito allegato).

Le operazioni saranno effettuate con il controllo costante del Responsabile delle Indagini all'uopo incaricato coadiuvato da un Tecnico Chimico.

c. Realizzazione dei piezometri e successivo campionamento

Nel caso in cui, durante l'esecuzione dei sondaggi ambientali, dovesse essere intercettata la falda acquifera (sia sulla base delle previsioni del Piano di Indagine che sulla base delle evidenze all'atto di

realizzazione del sondaggio) si dovrà allestire un piezometro al fine di campionare le acque sotterranee.

Alcuni piezometri sono ubicati in corrispondenza delle piazzole di sosta e banchina della strada principale SS.131, altri sono ubicati in corrispondenza delle rampe dei sovrappassi lungo la strada principale SS.131, non si riscontrano problemi di accessibilità

Durante l'esecuzione dei sondaggi e dei campionamenti, l'area di lavoro dovrà essere fisicamente delimitata e recintata con rete in polietilene arancio.

La Strada Statale S.S.131 è una strada a due carreggiate separate, ciascuna con due corsie di marcia e banchina pavimentata. Dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. del 4 marzo 2013 "*Criteria generali di sicurezza relativi alle procedure di revisione, integrazione e apposizione della segnaletica stradale destinata alle attività lavorative che si svolgono in presenza di traffico veicolare*".

Dovranno essere adottati i sistemi segnaletici (minimi) secondo le rappresentazioni grafico/schematiche dei sistemi segnaletici per tratte omogenee, per la segnalazione delle attività che si svolgono in presenza di traffico, di cui all'allegato alla Disposizione Compartimentale n. 41328 del 24/09/2014 (vedi apposito allegato).

Le operazioni saranno effettuate con il controllo costante del Responsabile delle Indagini all'uopo incaricato coadiuvato da un Tecnico Chimico.

d. Campionamento di acque sotterranee da pozzi privati esistenti

Sono previsti 14 campionamenti di acque sotterranee da pozzi ricadenti in aree private.

I proprietari dei pozzi privati saranno contattati preventivamente da Anas S.p.A. tramite raccomandata A/R, dovranno essere preavvisati almeno 15 giorni prima dell'accesso alle aree per i campionamenti previsti.

L'Aggiudicatario dovrà preventivamente prendere contatti con i proprietari dei terreni sui quali sono ubicati i pozzi indicati, al fine di concordare i tempi per l'accesso alle aree, sulla base di cui elaborare il cronoprogramma di dettaglio dei campionamenti che, si ricorda, dovrà essere comunicato agli Enti di controllo.

Non sono previste esecuzioni di sbancamenti, movimenti terra o opere connesse alla realizzazione di piste di accesso. Eventuali danni alle proprietà private cagionati durante l'esecuzione delle attività previste saranno posti a carico dell'Appaltatore.

ANALISI CHIMICHE

Consegna al Laboratorio incaricato dei campioni da sottoporre ad analisi chimica ed emissione dei relativi Rapporti di Prova (RdP).

Successivamente agli scavi dei pozzetti, alla realizzazione dei sondaggi e dei piezometri, si procederà al prelievo e al campionamento sia dei terreni che delle acque, i campioni prelevati dovranno essere recapitati immediatamente, a cura dell'Aggiudicatario, al Laboratorio incaricato di effettuare le analisi chimiche secondo le modalità indicate nel Capitolato Tecnico. Il laboratorio dovrà possedere il *Certificato di Accreditamento ACCREDIA*.

Su tutti i campioni di terreno (materiali costituenti il rilevato, suolo e sottosuolo), così come previsto dal Piano delle Indagini, dovranno essere determinati i seguenti analiti con le seguenti metodiche di riferimento (o comunque con le metodiche più aggiornate ufficialmente riconosciute):

<u>PARAMETRO</u>	<u>METODO</u>
Umidità	DM 13/09/1999 GU SO n. 248 21/10/1999 Met.II.2
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n. 185 G.U. n. 248 del 21/10/1999 Met.II.1, Met II.3
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cromo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cromo VI	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1983
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Selenio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Stagno	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Vanadio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Cianuri liberi	EPA 9010B 1996 + EPA 9014 1995
Fluoruri	DM 13/09/1999 SO n. 185 G.U. n. 248 del 21/10/1999 Met.IV.2 DM 25/03/2002 GU n. 84 10/04
Alluminio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Ferro	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
Manganese	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007
Solfati	DM 13/09/1999 SO n. 185 G.U. n. 248 del 21/10/1999 Met.IV.2

Per alcuni campioni di terreno dei soli materiali costituenti il rilevato, così come previsto dal Piano delle Indagini, dovrà essere determinato il POTENZIALE ACIDO-BASE secondo la UNI EN 15875 2011.

Su tutti i campioni di acque sotterranee (da nuovi piezometri realizzati e da pozzi esistenti), così come previsto dal Piano delle Indagini, dovranno essere determinati i seguenti analiti con le seguenti metodiche di riferimento (o comunque con le metodiche più aggiornate ufficialmente riconosciute):

<u>PARAMETRO</u>	<u>METODO</u>
Arsenico	Man 29/03 APAT 3080 Man
Boro	Man 29/03 APAT 3110 Man
Cadmio	Man 29/03 APAT 3120
Cromo totale	Man 29/03 APAT 3150
Cromo IV	Man 29/03 APAT 3150
Rame	Man 29/03 APAT 3250
Ferro	Man 29/03 APAT 3160
Mercurio	Man 29/03 APAT 3200
Manganese	Man 29/03 APAT 3190
Nichel	Man 29/03 APAT 3220
Piombo	Man 29/03 APAT 3230
Selenio	Man 29/03 APAT 3260
Zinco	Man 29/03 APAT 3320
Solfati	Man 29/03 APAT 4140
pH	Man 29/03 APAT 2060
Temperatura	Man 29/03 APAT 2100
Conducibilità	Man 29/03 APAT 2030

Gli i RDP in originale dovranno essere consegnati ad ANAS S.p.A. entro e non oltre **7 giorni** dalla data dell'ultimo campionamento.

CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE FINALE

A conclusione delle attività sarà redatta, a firma del Geologo Abilitato Responsabile delle Indagini, una Relazione descrittiva-tecnica di dettaglio delle attività di investigazione che dovrà comprendere:

- Planimetrie con l'ubicazione dei punti di campionamento georeferenziati;
- Descrizione delle attività svolte, tipologia della sonda e dei campionatori utilizzati;
- Ricostruzione dell'assetto stratigrafico dei punti di indagine (sondaggi e pozzetti);
- Relazioni di cantiere predisposte e firmate dal Responsabile delle indagini di campo;
- Schede tecniche descrittive delle attività svolte relative alle fasi di campionatura debitamente compilate;
- Documentazione fotografica dettagliata dei punti di prelievo, delle fasi di campionamento e delle cassette catalogatrici;
- Rapporti di prova in originale rilasciati dal Laboratorio accreditato;
- Descrizione delle indagini svolte in laboratorio (sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche) e dei relativi metodi utilizzati.

Tutti gli elaborati (relazione, schede, fotografie, planimetrie, ecc.) dovranno essere presentati in numero di 3 (tre) copie timbrate e firmate dal Responsabile delle Indagini, opportunamente raccolte in cartelle, e su supporto informatizzato, sia in formato pdf che editabile.

La documentazione finale completa, sottoscritta dal Responsabile delle indagini, dovrà essere consegnata entro **7 giorni** dalla data di consegna dell'ultimo RDP.

In sintesi, dunque, il tempo utile per il compimento dei servizi è stabilito in n. 67 giorni, naturali e consecutivi, dalla data della consegna, di cui n. 31 giorni per le attività di campo, compresi n. 8 giorni di andamento stagionale sfavorevole.

COORDINATE GEOGRAFICHE GAUSS-BOAGA DEI PUNTI DI INDAGINE

I punti di indagine in coordinate Gauss-Boaga (sondaggi, piezometri, pozzetti e pozzi privati), sono elencati nella tabella seguente; potrebbero esserci dei leggeri scostamenti, laddove le coordinate non hanno una perfetta coincidenza con la realtà dei luoghi, pertanto la loro posizione potrà essere variata previo concordamento con la D.L.

Sigla	Coord. X (Gauss Boaga)	Coord. Y (Gauss Boaga)	Tipologia
AS1	1488497	4380710	POZZO PRIVATO
AS2	1488254	4381408	POZZO PRIVATO
AS3	1488025	4381083	POZZO PRIVATO
AS4	1486512	4382437	POZZO PRIVATO
AS5	1486280	4382831	POZZO PRIVATO
AS6	1485442	4383233	POZZO PRIVATO
AS7	1485164	4383363	POZZO PRIVATO
AS8	1485022	4384037	POZZO PRIVATO
AS9	1484524	4383644	POZZO PRIVATO
AS10	1483885	4384444	POZZO PRIVATO
AS11	1482547	4386415	POZZO PRIVATO
AS12	1482283	4386434	POZZO PRIVATO
AS13	1482160	4386261	POZZO PRIVATO
AS14	1481121	4386642	POZZO PRIVATO
S1/PZ1/2R	1488387	4381219	SONDAGGIO/PIEZOMETRO/POZZETTO
S2/PZ2/4R	1487608	4381838	SONDAGGIO/PIEZOMETRO/POZZETTO
S3/5R	1486770	4382680	SONDAGGIO/POZZETTO
S4/PZ3	1486337	4382931	SONDAGGIO/PIEZOMETRO
S5	1485875	4383352	SONDAGGIO
S6/R7	1485252	4383800	SONDAGGIO/POZZETTO
S7/PZ4	1484432	43884151	SONDAGGIO/PIEZOMETRO
S8/8R	1483756	4384488	SONDAGGIO/POZZETTO
S9/9R	1483109	4385246	SONDAGGIO/POZZETTO
S10/PZ5/10R	1482631	4386106	SONDAGGIO/PIEZOMETRO/POZZETTO
S11/11R	1481263	4387186	SONDAGGIO/POZZETTO
S12/12R	1481104	4387414	SONDAGGIO/POZZETTO
1R	1488830	4380722	POZZETTO
3R	1487837	4381556	POZZETTO
6R	1486521	4382878	POZZETTO



TECNICI FIRMATARI

Il progetto in esame, è stato redatto dai seguenti tecnici del Coordinamento Territoriale Sardegna Area Compartimentale Cagliari :

- Dott.ssa Patrizia Rita Matta (Direttore dei Servizi)
- Ing. Lorena Fenu (Direttore Operativo);
- Geom. Andrea Palmerini (Direttore Operativo);

L'elaborazione del Modello Concettuale Preliminare e predisposizione del Piano delle Indagini ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i, facente parte integrante del presente progetto, è stato redatto dal professionista Dott. Geol. Antonello Frau, appositamente incaricato.

CARATTERISTICHE ECONOMICHE DEL PROGETTO

L'importo complessivo dei servizi, che discende da quanto indicato nel Modello Concettuale Preliminare e predisposizione del Piano delle Indagini ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i, redatto dal professionista Dott. Geol. Antonello Frau appositamente incaricato, ammonta a € 56.974,48 ed è ricompreso nelle Somme a Disposizione dei Lavori Principali, DI COSTRUZIONE DEGLI SVINCOLI ALTIMETRICI PER SARDARA E VILLANOVAFORRU ED ADEGUAMENTO DEL TRATTO TRA I KM 47+000 E IL KM 58+500- 3° LOTTO SS.131 "CARLO FELICE" - commessa CANO00034.ES.01, COD.SIL CACA131371, suddiviso come qui di seguito:

Capitolo di spesa	Servizi	Oneri sicurezza	
LC - Rilievi indagini	€ 36.424,24	€ 1.564,49	€ 37.988,73
L7 - Spese tecniche	€ 18.203,86	€ 781,89	€ 18.985,75
TOTALE			€ 56.974,48

Il tempo utile per l'esecuzione dei servizi è stabilito in **giorni 67 (sessantasette)**, di cui giorni 8 per andamento stagionale sfavorevole, compresi i tempi di trasmissione del cronoprogramma dettagliato delle attività e di preavviso agli Enti di controllo e i tempi necessari per la redazione e la consegna della documentazione conclusiva delle indagini.

I prezzi unitari applicati sono quelli dell'Elenco Prezzi ANAS – Direzione Ingegneria e Verifiche - Anno 2017, oltre che n. 7 nuovi prezzi, approvati con prot. CDG-045046-I del 07/09/2017.