



# STUDIO MATTIOLI

Comune di Paulilatino (OR)

**ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA DELLA S.S.131 DAL KM  
108+300 AL KM 209+500  
INTERVENTO NUOVO SVINCOLO DI PAULILATINO AL KM 120+200**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**RELAZIONE TRIMESTRALE DI CORSO D'OPERA  
DICEMBRE 2023-FEBBRAIO 2024  
SUOLO**

ANAS SPA  
Via G. Biasi, 27  
09131 Cagliari

STUDIO MATTIOLI s.r.l.

Professore a contratto presso Università di Bologna

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>5</b>
3.1	Descrizione generale dell'intervento .....	5
3.2	Ambito d'intervento .....	6
<b>4</b>	<b>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO – TRIMESTRE DICEMBRE 2023 - FEBBRAIO 2024</b>	<b>6</b>
4.1	Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO) .....	7
4.2	Tipologia di misura .....	7
4.3	Ubicazione delle stazioni di misura .....	11
4.4	Attività eseguite .....	12
4.5	Risultati .....	13
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>ELENCO DELLE TAVOLE E ALLEGATI A FINE TESTO .....</b>	<b>17</b>

## 1 Premessa

A seguito dell'incarico ricevuto da ANAS S.p.A, con sede in Via G. Biasi 27, nel comune di Cagliari, relativamente ai lavori di “*Adeguamento e messa in sicurezza della S.S. 131 ‘Carlo Felice’ Risoluzione dei nodi critici - 2° stralcio dal km 108+300 al km 158+000 – Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+00*”, si trasmette il presente rapporto riguardante le attività del piano di monitoraggio ambientale fase CO, sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle “Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.lgs. 12/04/06 n.163” (Rev. 2 del 23/07/07)” e nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Suolo , predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA)”.

Il PMA è stato condiviso più volte con ARPAS e sono state apportate le necessarie modifiche per ottemperare alla richiesta ARPAS N. 8576/2019 del 07/03/2019 nonché alle prescrizioni CIPE inerenti le componenti Fauna ed atmosfera e successivamente approvato da ARPAS con nota prot. 4428 del 22/10/2020.

Nel seguito sono descritti e presentati i risultati delle attività di monitoraggio relativi al primo trimestre di riferimento dello schema temporale riportato in Allegato 1, fase di Corso d’Opera, per la matrice Suolo.

## 2 Normativa di riferimento

Le attività di monitoraggio della componente suolo sono state effettuate secondo la normativa attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite. Il quadro normativo di riferimento è costituito da:

Le analisi del campione della componente suolo sono state effettuate secondo la normativa attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite. Il quadro normativo di riferimento è costituito da:

- D.Lgs. 16/01/08, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale;
- DM 14/04/2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006 recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo;
- D.Lgs. 10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- DM 8/11/10, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- D. Lgs. 13/10/15, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- Comunicazione della Commissione del 22 settembre 2006: "Strategia tematica per la protezione del suolo";
- Comunicazione della Commissione, del 16 aprile 2002 Verso una strategia tematica per la protezione del suolo (COM (2002) 179);
- Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali apat - Versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella strategia tematica del suolo dell'unione europea ottobre 2004;
- Guida tecnica sui metodi di analisi dei suoli contaminati Guida tecnica sui metodi di analisi dei suoli contaminati realizzato nell'ambito del Centro Tematico Nazionale 'Suolo e siti contaminati';

- D.M. 13/09/1999 Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. 185 del 21/10/1999).

In particolare, del D.Lgs. 152/06 smi si richiama:

- l'Allegato 1 alla Parte III: Il monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale, nel quale sono riportate le indicazioni sulle modalità di svolgimento delle attività inerenti al monitoraggio; in particolare per quanto riguarda il monitoraggio chimico, si fa riferimento alle tabelle 1/A (Standard di qualità ambientale nella colonna d'acqua e nel biota per le sostanze dell'elenco di priorità) ed 1/B (Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo "SQAMA") del D. Lgs. n. 172 del 13 ottobre 2015;

- l'Allegato 5 Parte III: Limiti di emissione degli scarichi idrici, per monitorare la conformità allo scarico; in particolare i riferimenti sono quelli di cui alla Tabella 3 nel quale sono indicati gli specifici set di parametri chimico-fisici e i relativi valori limite;

- l'Allegato 5 Parte IV: in relazione ai sedimenti a livello nazionale non sono stati stabiliti degli standard di qualità specifici per i sedimenti ma, in mancanza di indicazioni normative, si utilizzano i valori di concentrazioni limite fissati per i suoli alla Tabella 1.

### **3 Inquadramento generale**

#### **3.1 *Descrizione generale dell'intervento***

L'opera in progetto riguarda il potenziamento e la messa in sicurezza dello svincolo Paulilatino in prossimità dell'area industriale di Paulilatino posta al km 120+300 della S.S.131, ove attualmente è localizzato lo svincolo a raso oggetto del presente intervento.

Per l'eliminazione della intersezione a raso presente al km 120+300 si prevede la realizzazione di quattro rampe di ingresso e/o di uscita parallele all'attuale infrastruttura. Il collegamento tra le parti poste a est e a ovest è già garantito da un cavalcavia in corrispondenza della zona industriale di Paulilatino. Completano lo svincolo due rotatorie poste nei tratti terminali dell'attraversamento, per il collegamento con i rami della viabilità locale, e la sistemazione dei tratti di viabilità locale interferita, ricadenti nell'immediato intorno dello svincolo. La rotatoria posta sul lato est si collega con il tratto di viabilità oggetto dell'intervento S03 di 575 m di estensione circa, che rappresenta la circonvallazione est dell'abitato di Paulilatino.

In corrispondenza del nuovo svincolo di Paulilatino sono situati sia il campo base che il cantiere operativo; l'area interessa terreni di scarso pregio ambientale, in conseguenza della vicinanza all'infrastruttura principale e delle attività antropiche della Zona Industriale di Paulilatino, sorte nell'intorno dell'intersezione a raso esistente. L'area attualmente è occupata da un cespuglietto rado e qualche alberatura.

Inoltre, nell'ambito del presente progetto stralcio del Nuovo Svincolo di Paulilatino è stata prevista la pavimentazione di un tratto di viabilità comunale (S03) su sedime già esistente, con larghezza di 6 m, per un'estensione di 575 m circa, che, come anticipato, rappresenta la circonvallazione est dell'abitato di Paulilatino, e consente un collegamento diretto e più rapido della zona industriale di Paulilatino con la Strada Provinciale n. 11, evitando che il traffico pesante attraversi il centro abitato di Paulilatino. Tale intervento si correla con l'adeguamento dello svincolo di Paulilatino nord, in sostituzione dell'attuale intersezione a raso.

### 3.2 *Ambito d'intervento*

Di seguito è riportata l'ubicazione del sito in esame (*vd. Figura 1*).



*Figura 1 - Ubicazione del sito*

## 4 **Attività di monitoraggio – trimestre Dicembre 2023 - Febbraio 2024**

Nei paragrafi che seguono sono descritte le attività di monitoraggio riferite al primo trimestre di Corso d'Opera (dicembre 2023 –febbraio 2024) relativamente alla matrice Suolo. Come definito nel piano di monitoraggio, in fase CO sono previste campagne aventi una durata settimanali da ripetersi ogni 6 settimane. Il monitoraggio ambientale relativo alla componente suolo è stato effettuato nelle aree con lo scopo di:

- Valutare le modifiche alle caratteristiche pedologiche dei terreni indotte dalle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto;

- Controllare che le modalità operative e le attività di cantiere siano conformi a quanto previsto nell'ambito del progetto;
- Garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli.

#### **4.1 Monitoraggio in fase di realizzazione dell'opera (CO)**

Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori dei vari tratti funzionali e perché può venire influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Nel caso specifico, si prevede di effettuare, per ogni postazione, 2 campagne, ovvero un rilievo ogni anno per tutta la durata dei lavori, pari a 410 giorni come da cronoprogramma.

In questa fase i dati raccolti hanno lo scopo di verificare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte direttamente o indirettamente dalla realizzazione dell'opera, identificando le eventuali criticità ambientali che richiedono di adeguare la conduzione dei lavori o che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

#### **4.2 Tipologia di misura**

Specificatamente il monitoraggio della matrice suolo è stato attuato in ottemperanza alle richieste presenti nelle linee guida ARPAS mediante il prelievo di un campione di analisi per ogni area omogenea all'interno dei cantieri. La formazione del campione è avvenuta mediante incrementi prelevati da cumulo.

Il piano prevede l'esecuzione delle diverse tipologie di indagine che vengono di seguito riportate:

- Esecuzione di scavi e trivellate
- Analisi di laboratorio dei parametri fisici e chimici dei suoli

Trivellata: il campionamento verrà realizzato mediante trivellata. Le analisi verranno realizzate sull'unico campione che verrà prelevato nei primi 40 cm della carota (campione superficiale).

Profilo: il campionamento verrà realizzato mediante profilo. Le analisi verranno realizzate per ogni orizzonte individuato prelevandone un campione. Sarà inoltre acquisito un campione ad una profondità superiore ai 2m per valutare le condizioni chimiche del sottosuolo. Profili differenti relativi allo stesso punto di monitoraggio (quello da effettuarsi prima dell'esecuzione dell'opera e quello che verrà fatto a lavori terminati) dovranno prevedere campionamenti alle medesime profondità.

Per campione di suolo si intende una determinata quantità di materiale terroso che si preleva per scopi analitici da un orizzonte del profilo pedologico di una data unità tassonomica o cartografica, oppure da un suolo coltivato.

La qualità dei risultati delle analisi può essere fortemente compromessa da una esecuzione non corretta delle fasi di campionamento, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni, occorre quindi che ognuna di queste fasi sia sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la
- conservazione.

I contenitori devono essere riempiti completamente, sigillati ed etichettati.

I campioni prelevati devono essere etichettati tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare sul verbale di campionamento. Le informazioni minime da riportare sulle etichette sono:

- sigla del campione,
- intervallo di profondità di campionamento,
- matrice campionata,
- data campionamento,
- ora campionamento,
- tecnico campionatore.

Occorre trasferire ciascun campione finale in un contenitore asciutto, pulito, che non interagisca con il materiale terroso e sia impermeabile all'acqua ed alla polvere.

Occorre chiudere il contenitore e predisporre l'etichetta nella quale sia chiaramente identificato il campione. Il tempo intercorrente tra il prelievo e l'analisi deve essere il più breve possibile onde evitare alterazioni del campione. Se non si possono effettuare immediatamente le determinazioni analitiche è necessario conservare il campione alla temperatura di 4°C.

I criteri di campionamento e i protocolli relativi alla formazione dei campioni prelevati e alla conservazione, al trasporto e alla preparazione per l'analisi, seguiranno quanto riportato nell'allegato 2 del Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06.

Contenitori: ai fini analitici, dalla normativa italiana emerge il principale criterio di scelta dei contenitori in cui riporre il campione: si deve garantire la minore interazione tra l'analita e le pareti dei contenitori. Le

interazioni possibili sono di due tipi: assorbimento sulle pareti dei contenitori oppure rilascio di sostanze da parte delle pareti stesse.

Un altro requisito dei contenitori, particolarmente importante nel caso di analiti volatili, è la chiusura a tenuta.

I materiali di cui devono essere composti i recipienti sono:

- vetro o teflon per la determinazione di sostanze organiche;
- vetro, teflon o polietilene per la determinazione di metalli.

Su campioni prelevati dagli orizzonti superficiali del terreno, opportunamente miscelati e vagliati nel caso delle aree d'indagine interessate dalla maglia di campionamento 15x15 m, sono effettuate analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei suoli (ante operam) e valutarne la modificazione in corso d'opera e post operam a seguito degli interventi effettuati in connessione alla realizzazione dell'opera.

Le modalità di analisi sono dettate dal D.M. 13/09/1999 e successivo D.Lgs 152/06, che definiscono i metodi per le analisi di laboratorio.

L'individuazione della suddetta tipologia di parametri è stata effettuata allo scopo di poter descrivere la capacità del suolo ad interagire con gli elementi che in esso sono contenuti, ovvero con quelli che in esso vengono aggiunti o che vengono distribuiti sul suolo stesso.

A solo titolo esemplificativo, si evidenzia come alcuni parametri fisico-chimici (quali il pH, la tessitura, la sostanza organica e la capacità di scambio cationico) rappresentano i caratteri base la cui variazione può condizionare fortemente il suolo e, quindi, far modificare in maniera significativa la capacità protettiva, filtrante o adsorbente del suolo nei confronti di sostanze potenzialmente inquinanti.

Per quanto riguarda gli indicatori di contaminazione risulta necessario ricercare i composti derivanti da fenomeni di dilavamento della strada o dalle attività di cantiere e quindi: metalli, idrocarburi ( $C > 12$ ,  $C < 12$ ), composti alifatici clorurati, IPA e BTEX. Per le aree di cantiere, in ottemperanza alle richieste presenti nelle linee guida ARPAS, si provvederà a prelevare un campione di analisi per ogni area omogenea all'interno dei cantieri.

La formazione del suddetto campione dovrà avvenire attraverso incrementi prelevati dall'applicazione di una griglia di 15x15 metri.

Ciascun incremento dovrà essere prelevato al centro delle maglie risultanti.

In tutte le fasi previste di monitoraggio, saranno rilevati e determinati parametri chimici e fisici ai fini della classificazione dei suoli e per stabilire la tessitura del suolo, la capacità di scambio cationico, il pH, la presenza di sostanza organica, la concentrazione di metalli e la capacità del suolo di trattenere inquinanti o di far penetrare le radici delle piante.

La qualità dei suoli è valutata in ottemperanza del citato D.Lgs 152/2006 e smi per il quale, in Tabella 1 dell'Allegato 5, al Titolo V della Parte Quarta del Decreto, sono individuate due colonne di riferimento, colonna A e colonna B, come limiti Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC).



Figura 2/3 – Punti di misura SUO\_01-SUO\_02

### Analisi di laboratorio dei parametri fisici e chimici dei suoli

Di seguito i parametri fisici e chimici richiesti e previsti dal PMA.

<b>SUOLO</b>				
<b>Parametri</b>	<b>u.m.</b>	<b>Limite di riferimento</b>	<b>Limite di rivelabilità</b>	
<b>Composti inorganici</b>		<b>A Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale</b>	<b>B Siti ad uso Commerciale e Industriale</b>	<b>METODICA</b>
Arsenico	mg/kg(ss)	20	50	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Antimonio	mg/kg(ss)	10	30	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Berillio	mg/kg(ss)	2	10	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Cadmio	mg/kg(ss)	2	15	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Cobalto	mg/kg(ss)	20	250	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Cromo totale	mg/kg(ss)	150	800	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Cromo VI	mg/kg(ss)	2	15	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986
Mercurio	mg/kg(ss)	1	5	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Nichel	mg/kg(ss)	120	500	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Piombo	mg/kg(ss)	100	1000	EPA 3050B 1996+ EPA 6020B 2014
Rame	mg/kg(ss)	120	600	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Vanadio	mg/kg(ss)	90	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007

Zinco	mg/kg(ss)	150	1500	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Fluoruri	mg/kg(ss)	100	2000	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
<b>Idrocarburi</b>				
Idrocarburi leggeri C<=12	mg/kg(ss)	10	250	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Idrocarburi pesanti C> 12	mg/kg(ss)	50	750	ISO 16703:2004
<b>Aromatici</b>				
Benzene	mg/kg(ss)	0.1	2	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Etilbenzene	mg/kg(ss)	0.5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Stirene	mg/kg(ss)	0.5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Toluene	mg/kg(ss)	0.5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Xilene	mg/kg(ss)	0.5	50	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
Sommatoria organici aromatici	mg/kg(ss)	1	100	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007
<b>Aromatici policiclici</b>				
Benzo(a)antracene	mg/kg(ss)	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(a)pirene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(b)fluorantene	mg/kg(ss)	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(k,)fluorantene	mg/kg(ss)	0.5	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Benzo(g,h,i,)terilene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Crisene	mg/kg(ss)	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Dibenzo(a,e)antracene	mg/kg(ss)	0.1	10	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Indenopirene	mg/kg(ss)	0.1	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Pirene	mg/kg(ss)	5	50	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg(ss)	10	100	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018

Tabella 1 – Tabella parametri fisici e chimici

### 4.3 Ubicazione delle stazioni di misura

La selezione delle aree d'indagine è stata impostata per caratterizzare la situazione e l'evoluzione della qualità dei suoli, scegliendo in particolare le aree caratterizzate dalla massima significatività, quali risultano essere i cantieri.

I monitoraggi sono stati pertanto effettuati in corrispondenza di tutte le aree di cantiere principali e secondari. I cantieri principali costituiscono veri e propri villaggi, concepiti in modo tale da essere quasi indipendenti dalle strutture socio- economiche locali e al loro interno è prevista l'installazione di strutture e impianti. I sottocantieri, invece, sono delle aree operative localizzate lungo il tracciato.

La morfologia è sempre pianeggiante e per tutti quanti è previsto il ripristino finale del sito nelle condizioni attuali o in alternativa, come per i cantieri di Paulilatino, Macomer, Tossillo e Campeda, con intervento di inserimento paesaggistico ambientale.

I punti di monitoraggio sono quindi stati localizzati all'interno delle aree di cantiere, suddivisi per aree omogenee a seconda del loro utilizzo.

Le misure sono state eseguite in corrispondenza dei punti localizzati nella Figura 4.

Per ogni area d'indagine ubicata in corrispondenza delle aree di cantiere verranno eseguiti due campioni di rilievo secondo la metodologia suddetta.

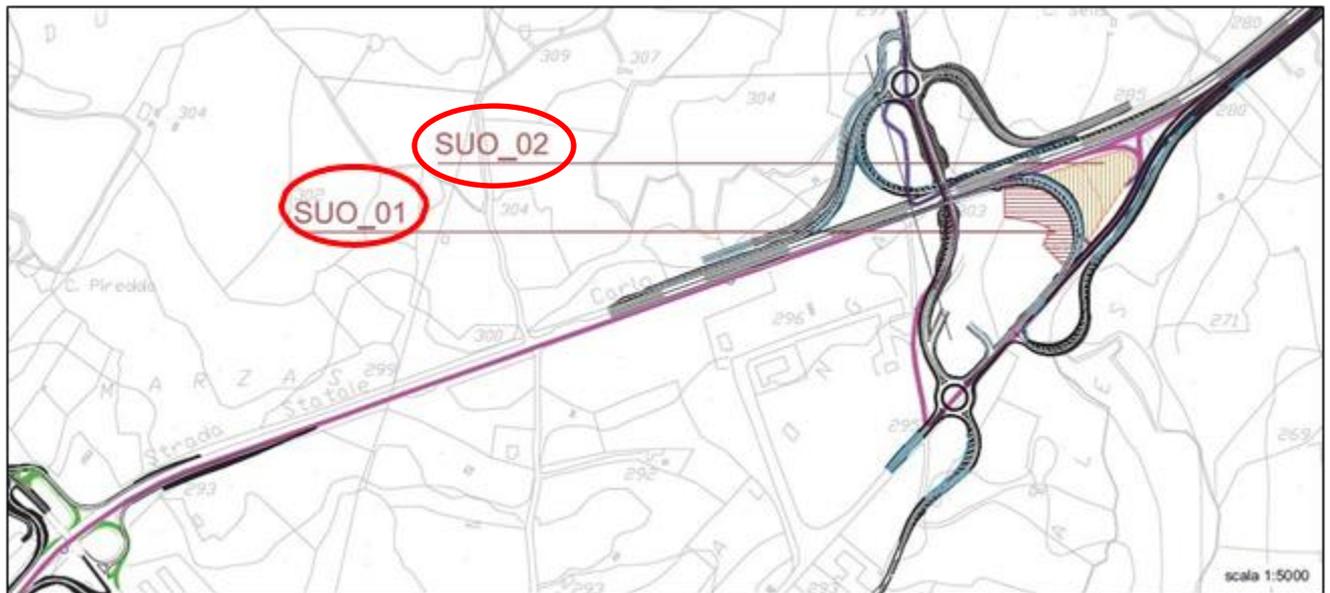


Figura 4- Ubicazione dei punti di misura

Punto di misura	Opera di riferimento	Coordinate X	Coordinate Y
SUO_01	Cantiere Logistico - Svincolo di Paulilatino	40.093787°	8.772916°
SUO_02	Cantiere Operativo - Svincolo di Paulilatino	40.094705°	8.774387°

Tabella 2 – Coordinate punti di misura

#### 4.4 Attività eseguite

Di seguito si riporta la tabella relativa ai punti di campione analizzati, la cui localizzazione è riportata nella tavola “Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio”.

Campione	Prelievo (gg/mm/aa)	Volume (cc)	Profondità
SUO01_01	23/02/2024	1000	0,00-0,40
SUO01_02	23/02/2024	1000	2,00-2,50
SUO02_01	23/02/2024	1000	0,00-0,40
SUO02_02	23/02/2024	1000	2,00-2,50

Tabella 3 – Tabella riassuntiva analisi eseguite sui campioni analizzati

#### 4.5 Risultati

Di seguito i risultati delle analisi chimico fisiche effettuate sui campioni:

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO01_01 (prof camp 0,00-0,40)	SUO01_02 (prof camp 2,00-2,50)
pH	%	-	-	8,85	7,75
FOC(Frazione di carbonio organico)	Kg/Kg	-	-	0,023	0,023
Residuo a 105°C	%	-	-	80,0	72,0
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	%	-	-	5,5	5,7
Umidità	%	-	-	20,0	28,0
Carbonio Organico Totale (TOC)	%	-	-	2,3	2,3
Cianuri facilmente liberabili	(mg/kg)	-	-	<0,1	<0,1
Fluoruri	(mg/kg)	100	2000	< 10	< 10
Berillio	(mg/kg)	2	10	0.346	0.366
Cadmio	(mg/kg)	2	15	2.23	2.28
Cobalto	(mg/kg)	20	250	33.7	35.2
Cromo	(mg/kg)	150	800	86.2	89.0
Cromo VI	(mg/kg)	2	15	< 0.2	< 0.2
Antimonio	(mg/kg)	10	30	< 1	< 1
Arsenico	(mg/kg)	20	50	< 1	< 1
Vanadio	(mg/kg)	90	250	61.9	65.2
Zinco	(mg/kg)	150	1500	62.3	61.3
Selenio	(mg/kg)	3	15	< 0.1	< 0.1
Stagno	(mg/kg)	-	-	5.64	0.881
Tallio	(mg/kg)	1	10	< 0.1	< 0.1
Rame	(mg/kg)	120	600	20.5	19.0
Mercurio	(mg/kg)	1	5	0.509	0.564
Nichel	(mg/kg)	120	500	67.2	67.7
Piombo	(mg/kg)	100	1000	15.4	14.1
Benzene	(mg/kg)	0,1	2	< 0.01	< 0.01
Etilbenzene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO01_01 (prof camp 0,00-0,40)	SUO01_02 (prof camp 2,00-2,50)
Toluene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Xileni	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Sommatoria Organici Aromatici (secondo D. Lgs. 152/06)	(mg/kg)	1	100	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(g,h,i)perilene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Crisene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,l)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,i)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	(mg/kg)	0.1	5	< 0.01	< 0.01
Pirene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)	(mg/kg)	10	100	< 0.01	< 0.01
Clorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Diclorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Triclorometano (Cloroformio)	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	(mg/kg)	0,01	0,1	< 0.001	< 0.001
1,2-Dicloroetano	(mg/kg)	0,2	5	< 0.01	< 0.01
1,1-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,1	1	< 0.01	< 0.01
Tricloroetilene	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
Tetracloroetilene	(mg/kg)	0,5	20	< 0.05	< 0.05
1,1-Dicloroetano	(mg/kg)	0,5	30	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,3	15	< 0.01	< 0.01
1,1,1-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloropropano	(mg/kg)	0,3	5	< 0.01	< 0.01
1,1,2-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	15	< 0.05	< 0.05
1,2,3-Tricloropropano	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	(mg/kg)	0,5	10	< 0.05	< 0.05
Idrocarburi C<=12	(mg/kg)	10	250	< 1.0	< 1.0
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	(mg/kg)	50	750	21	16

Tabella 4 – Risultati campioni SUO\_01

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO02_01 (prof camp 0,00-0,40)	SUO02_02 (prof camp 2,00-2,50)
pH	%	-	-	7.75	8.10
FOC(Frazione di carbonio organico)	Kg/Kg	-	-	0.019	0.021
Residuo a 105°C	%	-	-	75.3	82.6
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	%	-	-	3.9	5.3
Umidità	%	-	-	24.7	17.4
Carbonio Organico Totale (TOC)	%	-	-	1.9	2.1
Cianuri facilmente liberabili	(mg/kg)	-	-	< 0.1	< 0.1
Fluoruri	(mg/kg)	100	2000	< 10	< 10
Berillio	(mg/kg)	2	10	0.402	0.377
Cadmio	(mg/kg)	2	15	2.35	2.31
Cobalto	(mg/kg)	20	250	33.7	34.0
Cromo	(mg/kg)	150	800	92.2	90.7
Cromo VI	(mg/kg)	2	15	< 0.2	< 0.2
Antimonio	(mg/kg)	10	30	< 1	< 1
Arsenico	(mg/kg)	20	50	< 1	< 1
Vanadio	(mg/kg)	90	250	68.6	66.6
Zinco	(mg/kg)	150	1500	58.1	62.5
Selenio	(mg/kg)	3	15	< 0.1	< 0.1
Stagno	(mg/kg)	-	-	0.724	0.879
Tallio	(mg/kg)	1	10	< 0.1	< 0.1
Rame	(mg/kg)	120	600	15.7	18.4
Mercurio	(mg/kg)	1	5	0.417	0.412
Nichel	(mg/kg)	120	500	62.1	66.6
Piombo	(mg/kg)	100	1000	11.1	14.9
Benzene	(mg/kg)	0,1	2	< 0.01	< 0.01
Etilbenzene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Toluene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Xileni	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Sommatoria Organici Aromatici (secondo D. Lgs. 152/06)	(mg/kg)	1	100	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(g,h,i)perilene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Crisene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,l)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO02_01 (prof camp 0,00-0,40)	SUO02_02 (prof camp 2,00-2,50)
Dibenzo(a,i)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	(mg/kg)	0.1	5	< 0.01	< 0.01
Pirene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)	(mg/kg)	10	100	< 0.01	< 0.01
Clorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Diclorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Triclorometano (Cloroformio)	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	(mg/kg)	0,01	0,1	< 0.001	< 0.001
1,2-Dicloroetano	(mg/kg)	0,2	5	< 0.01	< 0.01
1,1-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,1	1	< 0.01	< 0.01
Tricloroetilene	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
Tetracloroetilene	(mg/kg)	0,5	20	< 0.05	< 0.05
1,1-Dicloroetano	(mg/kg)	0,5	30	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,3	15	< 0.01	< 0.01
1,1,1-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloropropano	(mg/kg)	0,3	5	< 0.01	< 0.01
1,1,2-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	15	< 0.05	< 0.05
1,2,3-Tricloropropano	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	(mg/kg)	0,5	10	< 0.05	< 0.05
Idrocarburi C<=12	(mg/kg)	10	250	< 1.0	< 1.0
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	(mg/kg)	50	750	15	17

Tabella 5 – Risultati campioni SUO\_02

## 5 Conclusioni

Dalle analisi di laboratorio si rileva la presenza di idrocarburi con concentrazione inferiore ai limiti di Colonna A , Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ad esclusione del parametro Cobalto la cui concentrazione risulta inferiore ai limiti di colonna B su entrambi i siti di campionamento. Si evidenzia che i valori rilevati del parametro Cobalto risultano in linea con quanto rilevato in fase AO.

## **6 Elenco delle tavole e allegati a fine testo**

<b>TAVOLA 1 – SCHEMA TEMPORALE DELL' ATTIVITA' DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>18</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>19</b>
<b>ALLEGATO 1 – REPORT DI MISURA SUO_01 .....</b>	<b>20</b>
<b>ALLEGATO 2 – REPORT DI MISURA SUO_02.....</b>	<b>21</b>

**TAVOLA 1 – SCHEMA TEMPORALE DELL' ATTIVITA' DI MONITORAGGIO**

S.S.131 DI "CARLO FELICE" Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131 Risoluzione dei nodi critici 2°stralcio dal km 108+300 al km 158+000 - Intervento nuovo Svincolo di Paulilatino al Km 120+000 - Progetto Esecutivo

ATMOSFERA

COD. PUNTO	TIPO MISURA IN ANTE OPERAM	TIPO MISURA IN CORSO D'OPERA	TIPO MISURA IN POST OPERAM	LAVORI / CANTIERI	ANTE OPERAM						CORSO D'OPERA														POST OPERAM												TOTALE MISURE AO	TOTALE MISURE CO	TOTALE MISURE PO	
					FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS						FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DELL'APPALTATORE														FASI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE A CARICO DEL PROPONENTE ANAS															
					SEMESTRALE						ANNO 1							ANNO 2							ANNO 1															
					MESE						MESE														MESE															
					1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
ATM_01	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PTS-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	(Sv. Paulilatino nord - Ricettore n. 25)		X					X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		1	9	8			
ATM_02	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PTS-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	1 Campagna durata 1 settimana: PM10-PM2,5-Nox-CO-SO2-O3-Benzo(a)pirene-Pb-Ni-Cd-As-Benzene-Parametri meteorologici	(Sv. Paulilatino nord - Ricettore n. 30)			X				X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		1	9	8			
																																					TOTALE	2	18	16

X FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'ANAS

X FASE DI MONITORAGGIO A CARICO DELL'APPALTATORE





## **ALLEGATI**

**ALLEGATO 1 – REPORT DI MISURA SUO\_01**

**ADEGUAMENTO E MESSA IN  
SICUREZZA DELLA S.S. 131 'CARLO FELICE' RISOLUZIONE DEI NODI CRITICI -2°  
STRALCIO DAL KM 108+300 AL KM 158+000  
– INTERVENTO NUOVO SVINCOLO DI PAULILATINO AL KM 120+00”,  
REPORT DI CAMPAGNA**

COMPONENTE: Suolo

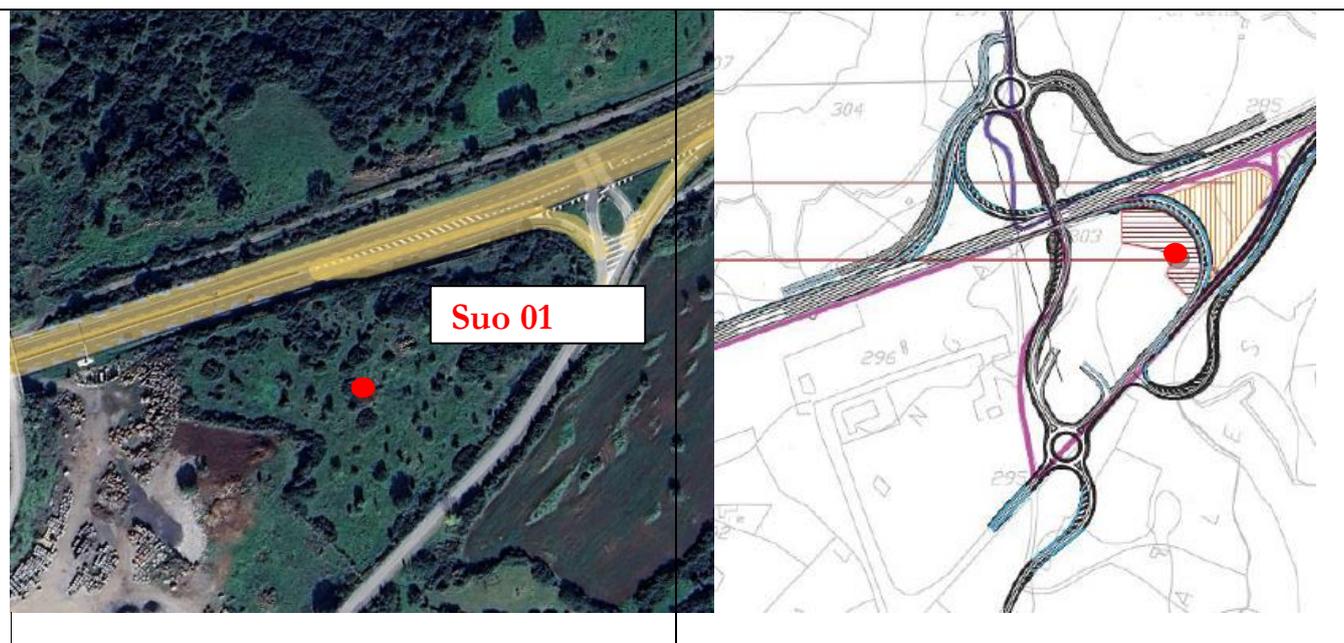
FASE:  Ante-operam  Corso d'opera  Post-operam

AREA DI INDAGINE: Cantiere stradale

Punto di misura: SUO 01

Ubicazione del punto di misura:	Indirizzo	Via Nazionale
	Comune	Paulatino
	Provincia	Oristano
Coordinate del punto di misura:	X m E	40.093787°
	Y m N	8.772916°
Destinazione d'uso	Artigianale/agricola	
Data dei rilievi di campo:	23/02/2024	
Note:	da cumulo mediante scavo con escavatore	

Stralcio ubicazione del punto di misura:





Parametri	Unità Misura	L1 Colonn a A	L2 Colonn a B	SUO01_01 (0,00-0,40)	SUO01_02 (2,00-2,50)
pH	%			8,85	7,75
FOC(Frazione di carbonio organico)	Kg/Kg			0,023	0,023
Residuo a 105°C	%			80,0	72,0
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	%			5,5	5,7
Umidità	%			20,0	28,0
Carbonio Organico Totale (TOC)	%			2,3	2,3
Cianuri facilmente liberabili	(mg/kg)			<0,1	<0,1
Fluoruri	(mg/kg)	100	2000	< 10	< 10
Berillio	(mg/kg)	2	10	0.346	0.366
Cadmio	(mg/kg)	2	15	2.23	2.28
Cobalto	(mg/kg)	20	250	33.7	35.2
Cromo	(mg/kg)	150	800	86.2	89.0

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO01_01 (0,00-0,40)	SUO01_02 (2,00-2,50)
Cromo VI	(mg/kg)	2	15	< 0.2	< 0.2
Antimonio	(mg/kg)	10	30	< 1	< 1
Arsenico	(mg/kg)	20	50	< 1	< 1
Vanadio	(mg/kg)	90	250	61.9	65.2
Zinco	(mg/kg)	150	1500	62.3	61.3
Selenio	(mg/kg)	3	15	< 0.1	< 0.1
Stagno	(mg/kg)			5.64	0.881
Tallio	(mg/kg)	1	10	< 0.1	< 0.1
Rame	(mg/kg)	120	600	20.5	19.0
Mercurio	(mg/kg)	1	5	0.509	0.564
Nichel	(mg/kg)	120	500	67.2	67.7
Piombo	(mg/kg)	100	1000	15.4	14.1
Benzene	(mg/kg)	0,1	2	< 0.01	< 0.01
Etilbenzene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Toluene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Xileni	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Sommatoria Organici Aromatici (secondo D. Lgs. 152/06)	(mg/kg)	1	100	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(g,h,i)perilene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Crisene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,l)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,i)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	(mg/kg)	0.1	5	< 0.01	< 0.01
Pirene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)	(mg/kg)	10	100	< 0.01	< 0.01
Clorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Diclorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Triclorometano (Cloroformio)	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	(mg/kg)	0,01	0,1	< 0.001	< 0.001
1,2-Dicloroetano	(mg/kg)	0,2	5	< 0.01	< 0.01
1,1-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,1	1	< 0.01	< 0.01

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO01_01 (0,00-0,40)	SUO01_02 (2,00-2,50)
Tricloroetilene	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
Tetracloroetilene	(mg/kg)	0,5	20	< 0.05	< 0.05
1,1-Dicloroetano	(mg/kg)	0,5	30	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,3	15	< 0.01	< 0.01
1,1,1-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloropropano	(mg/kg)	0,3	5	< 0.01	< 0.01
1,1,2-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	15	< 0.05	< 0.05
1,2,3-Tricloropropano	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	(mg/kg)	0,5	10	< 0.05	< 0.05
Idrocarburi C≤12	(mg/kg)	10	250	< 1.0	< 1.0
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	(mg/kg)	50	750	21	16

**ALLEGATO 2 – REPORT DI MISURA SUO\_02**

**ADEGUAMENTO E MESSA IN  
SICUREZZA DELLA S.S. 131 'CARLO FELICE' RISOLUZIONE DEI NODI CRITICI -2°  
STRALCIO DAL KM 108+300 AL KM 158+000  
– INTERVENTO NUOVO SVINCOLO DI PAULILATINO AL KM 120+00”,  
REPORT DI CAMPAGNA**

COMPONENTE: Suolo

FASE:  Ante-operam  Corso d'opera  Post-operam

AREA DI INDAGINE: Cantiere stradale

Punto di misura: SUO 02

Ubicazione del punto di misura:	Indirizzo	Via Nazionale
	Comune	Paulatino
	Provincia	Oristano
Coordinate del punto di misura:	X m E	40.094705°
	Y m N	8.774387°
Destinazione d'uso	Artigianale/agricola	
Data dei rilievi di campo:	23/02/2024	
Note:	da cumulo mediante scavo con escavatore	

Stralcio ubicazione del punto di misura:





Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO02_01 (0,00-0,40)	SUO02_02 (2,00-2,50)
pH	%			7.75	8.10
FOC(Frazione di carbonio organico)	Kg/Kg			0.019	0.021
Residuo a 105°C	%			75.3	82.6
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	%			3.9	5.3
Umidità	%			24.7	17.4
Carbonio Organico Totale (TOC)	%			1.9	2.1
Cianuri facilmente liberabili	(mg/kg)			< 0.1	< 0.1
Fluoruri	(mg/kg)	100	2000	< 10	< 10
Berillio	(mg/kg)	2	10	0.402	0.377
Cadmio	(mg/kg)	2	15	2.35	2.31
Cobalto	(mg/kg)	20	250	33.7	34.0

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO02_01 (0,00-0,40)	SUO02_02 (2,00-2,50)
Cromo	(mg/kg)	150	800	92.2	90.7
Cromo VI	(mg/kg)	2	15	< 0.2	< 0.2
Antimonio	(mg/kg)	10	30	< 1	< 1
Arsenico	(mg/kg)	20	50	< 1	< 1
Vanadio	(mg/kg)	90	250	68.6	66.6
Zinco	(mg/kg)	150	1500	58.1	62.5
Selenio	(mg/kg)	3	15	< 0.1	< 0.1
Stagno	(mg/kg)			0.724	0.879
Tallio	(mg/kg)	1	10	< 0.1	< 0.1
Rame	(mg/kg)	120	600	15.7	18.4
Mercurio	(mg/kg)	1	5	0.417	0.412
Nichel	(mg/kg)	120	500	62.1	66.6
Piombo	(mg/kg)	100	1000	11.1	14.9
Benzene	(mg/kg)	0,1	2	< 0.01	< 0.01
Etilbenzene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Toluene	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Xileni	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
Sommatoria Organici Aromatici (secondo D. Lgs. 152/06)	(mg/kg)	1	100	< 0.05	< 0.05
Benzo(a)antracene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(a)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(b)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(k)fluorantene	(mg/kg)	0.5	10	< 0.01	< 0.01
Benzo(g,h,i)perilene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Crisene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,e)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,l)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,i)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)pirene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Dibenzo(a,h)antracene	(mg/kg)	0.1	10	< 0.01	< 0.01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	(mg/kg)	0.1	5	< 0.01	< 0.01
Pirene	(mg/kg)	5	50	< 0.01	< 0.01
Sommatoria IPA (D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1)	(mg/kg)	10	100	< 0.01	< 0.01
Clorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Diclorometano	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Triclorometano (Cloroformio)	(mg/kg)	0,1	5	< 0.01	< 0.01
Cloruro di vinile	(mg/kg)	0,01	0,1	< 0.001	< 0.001
1,2-Dicloroetano	(mg/kg)	0,2	5	< 0.01	< 0.01
1,1-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,1	1	< 0.01	< 0.01

Parametri	Unità Misura	L1 Colonna A	L2 Colonna B	SUO02_01 (0,00-0,40)	SUO02_02 (2,00-2,50)
Tricloroetilene	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
Tetracloroetilene	(mg/kg)	0,5	20	< 0.05	< 0.05
1,1-Dicloroetano	(mg/kg)	0,5	30	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetilene	(mg/kg)	0,3	15	< 0.01	< 0.01
1,1,1-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	50	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloropropano	(mg/kg)	0,3	5	< 0.01	< 0.01
1,1,2-Tricloroetano	(mg/kg)	0,5	15	< 0.05	< 0.05
1,2,3-Tricloropropano	(mg/kg)	1	10	< 0.05	< 0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	(mg/kg)	0,5	10	< 0.05	< 0.05
Idrocarburi C<=12	(mg/kg)	10	250	< 1.0	< 1.0
Idrocarburi C>12 (C12-C40)	(mg/kg)	50	750	15	17