



# Anas SpA

Compartimento della Viabilità per la Sardegna

## MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE E PIANO DELLE INDAGINI AI SENSI DEL D. LGS. 152/2006 E S.M.I. DEL TRATTO STRADALE DELLA S.S.131 "CARLO FELICE" TRA IL KM 47+000 E IL KM 58+500 E SUE DIRETTE PERTINENZE

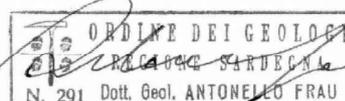
**PROGETTAZIONE:** ANAS - COMPARTIMENTO PER LA VIABILITÀ DELLA SARDEGNA

VISTO:  
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
*Dott. Ing. Enrico Atzeni*

IL PROFESSIONISTA INCARICATO  
Dott. Geol. Antonello Frau

VISTO:  
IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO  
*Dott. Geol. Patrizia Rita Matta*

VISTO:  
IL DIRETTORE OPERATIVO  
*Geom. Andrea Palmerini*



PROTOCOLLO

DATA  
09/05/2016

## RELAZIONE INTEGRATIVA DI RECEPIMENTO OSSERVAZIONI

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<input type="text"/>	CODICE ELAB. <input type="text"/>	<input type="text"/>	
D			
C			
B			
A	EMISSIONE	09/05/2016	Geol. Frau
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

A seguito di specifico incarico conferito al sottoscritto da parte di ANAS S.p.a. - Compartimento di Cagliari, nel mese di Gennaio 2016 il sottoscritto ha effettuato la redazione del "Modello Concettuale Preliminare e il Piano delle Indagini, ai sensi del D Lgs. 152/2006 e s.m.i., del tratto della S.S.131 compreso il Km 47+000 e il Km 58+500 e sue dirette pertinenze (Lavori di Costruzione degli svincoli altimetrici per Sardara e Villanovaforru ed adeguamento del tratto tra il Km 47+000 e il Km 58+500 - 3° lotto)". Il suddetto elaborato è stato trasmesso, a cura del committente, alla Provincia del Medio Campidano, All'ARPAS Dipartimento di Cagliari, all'Assessorato Regionale Difesa Ambiente e all'ARPAS Direzione Tecnico Scientifica. A seguito del ricevimento della nota della Provincia del Medio Campidano P\_MD-0-1-2016-04-20-0004595 mediante la quale viene trasmesso il parere sottoscritto dal personale tecnico della Provincia del Medio Campidano, dell'ARPAS e dell'Assessorato Regionale Difesa Ambiente, è stata eseguita la redazione della presente relazione integrativa al fine di recepire le prescrizioni tecniche indicate nella suddetta nota. In particolare, esulando dall'incarico del sottoscritto la definizione dei contenuti di cui al punto 1 della nota della Provincia del Medio Campidano e riguardanti il dettagliato cronoprogramma richiesto, si si sofferma sul punto 2 *"nelle situazioni più rappresentative, dove le diverse infrastrutturazioni stradali (rilevati e sottofondi), risultano caratterizzate dalla presenza di evidenti segni di contaminazione (fenomeni di ossidazione e/o di variazione cromatica delle componenti ambientali) ed eventualmente di quelle in cui ne siano completamente privi, vengano effettuati dei test di potenziale acido-base con le procedure di cui alla norma UNI EN 15875 2011. Ciò al fine di permettere una migliore e quanto più precisa delimitazione degli areali coinvolti e il peso che questi hanno in termini di potenziale rilascio della contaminazione. Sarà cura del proponente presentare agli Enti una proposta in merito al numero dei test di cessione da effettuare durante l'indagine preliminare e ai criteri che saranno presi in considerazione per determinare le ulteriori procedure analitiche da mettere in atto"*. A tal proposito si riportano innanzitutto alcune informazioni in relazione alla norma UNI citata che specifica i metodi per determinare il potenziale rilascio acido da materiali che inglobano solfuri. Sono specificati i metodi per determinare sia il potenziale acido (AP) sia il potenziale di neutralizzazione (NP) del materiale. Da questi risultati si possono calcolare il potenziale di neutralizzazione netto (PNN) (come differenza tra il potenziale di neutralizzazione e il potenziale acido) e il rapporto potenziale di neutralizzazione (NPR) (dato dal rapporto tra il potenziale di neutralizzazione e il potenziale acido). La norma nasce a supporto della Direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive nei quali il metodo ha trovato applicazione anche nella successiva Direttiva 2009/359/CE sulla definizione dei rifiuti inerti. Il potenziale di rilascio acido da un campione si determina assumendo che avvenga l'ossidazione completa dei solfuri (pirite). Il campione dovrà essere accuratamente preparato in laboratorio e nel caso vi sia presenza di

materiale grossolano dovrà procedersi all'osservanza delle procedure di cui alla Norma EN 15002. I risultati dovranno essere adeguatamente valutati anche sulla base del tenore massimo di zolfo riscontrato sotto forma di solfuro. A titolo di esempio si osservi che la Direttiva 2009/359/CE (applicabile ai rifiuti prodotti dalle attività estrattive) stabilisce che i materiali possono essere classificati inerti quando nel caso vi sia un tenore massimo di zolfo sotto forma di solfuro pari all'1%, il rapporto di potenziale di neutralizzazione è maggiore di 3. Questa o altre formulazioni potranno comunque essere valutate a seguito dell'esito delle analisi avendo comunque sempre cura di valutare il campione puntuale analizzato all'interno dell'intero complesso e quindi delle situazioni al contorno. Vi sono infatti tratti dei rilevati nei quali prevale anche la frazione basaltica che tende a neutralizzare o comunque tamponare il sistema acido. Ai fini del campionamento, considerato che, così come già specificato nel modello concettuale preliminare, la presumibile sorgente primaria di contaminazione è comunque da ricercare nei solfuri che attraverso una serie di reazioni chimiche portano alla formazione di idrossidi di ferro, di solfato di ferro e di acido solforico, si propone il campionamento di un campione composito nei punti interessati da maggiori evidenze oltre al campionamento di alcuni settori che non presentano invece evidenze visive. I punti nei quali si propone il campionamento sono i seguenti:

- **Campione 1R. Tratto tra la sez. 5 e sez. 6 della complanare:** pozzetto di prelievo con mini escavatore in corrispondenza del materiale costituente il rilevato della complanare Est e per una profondità di almeno 1 metro dal p.c. Pozzetto da eseguire su uno dei lati della carreggiata oltre il guard rail possibilmente in vicinanza della sezione 5 o in alternativa della sez. 6, presso i tubolari. In tale tratto sono evidenti le ossidazioni in corrispondenza dei tubolari e attraversamenti

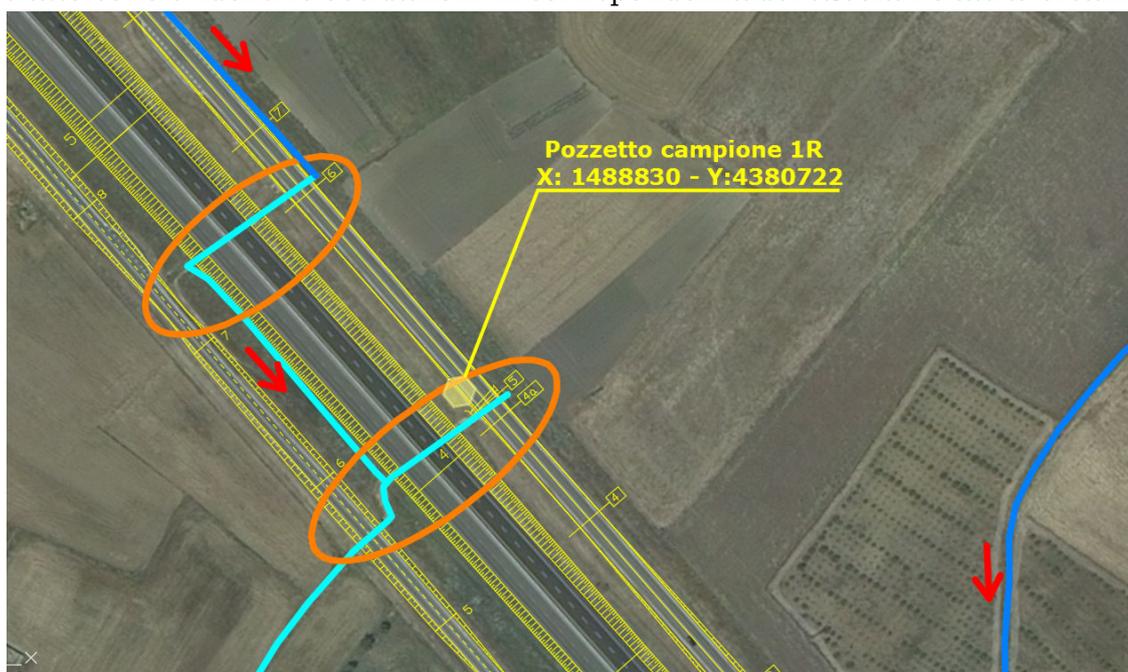


Figura 1: area di campionamento

- **Campione 2R – Sez. 14:** prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S1 (sovrappasso). Si utilizzerà il campione 1 dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore presenta forti ossidazioni in corrispondenza dei muri in tensiter



Figura 2: punto di campionamento

- **Campione 3R –Sez. 29a della complanare Est.** Pozzetto di prelievo con mini escavatore in corrispondenza del materiale costituente il rilevato della complanare Est e per una profondità di almeno 1 metro dal p.c. Pozzetto da eseguire su uno dei lati della carreggiata oltre il guard rail possibilmente in vicinanza della sezione 29b, presso il tubolare. In tale tratto sono evidenti le ossidazioni in corrispondenza dei tubolari e attraversamenti

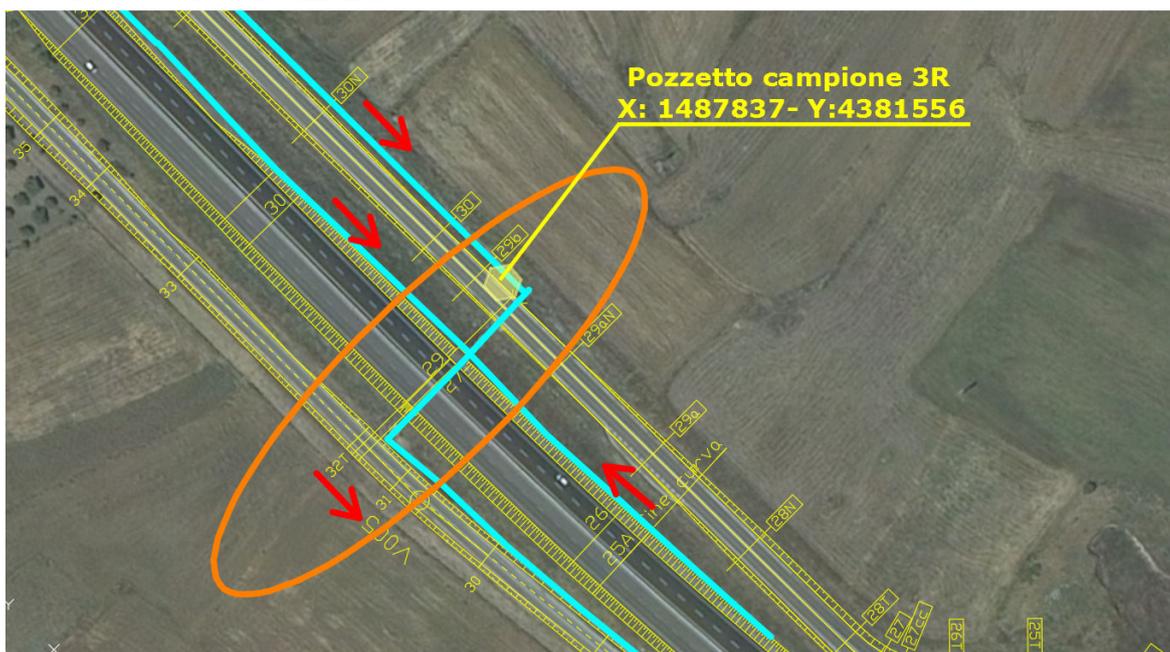


Figura 3: area di campionamento

- **Campione 4R – Sovrappasso sez. 34:** prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S2 (sovrappasso). Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore presenta forti ossidazioni in corrispondenza dei muri in tensiter

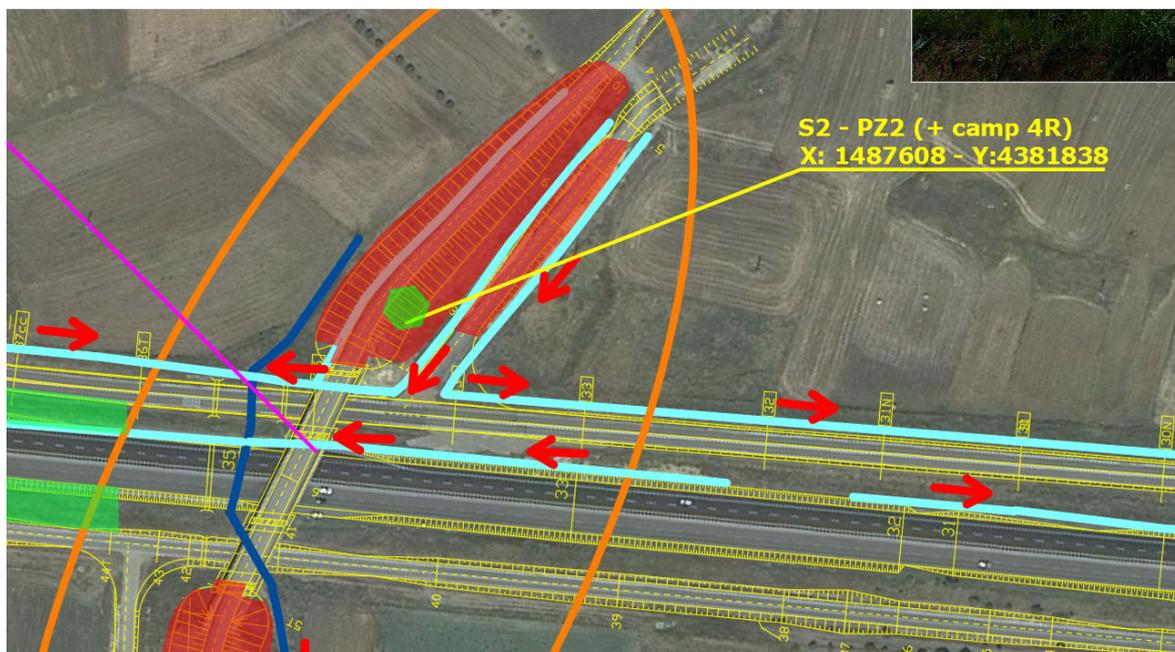


Figura 4: punto di prelievo

- **Campione 5R – Sez 57:** rilevato sostenuto da elementi in tensiter. Prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S3. Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore presenta forti ossidazioni in corrispondenza dei muri in tensiter



Figura 5: punto di campionamento

- **Campione 6R – Sez 60A:** esecuzione di un pozzetto della profondità di almeno 2.50 metri dal p.c. dal quale si effettuerà il prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza di un ammasso di materiale ossidato evidente sul lato posto in corrispondenza della vecchia 131.

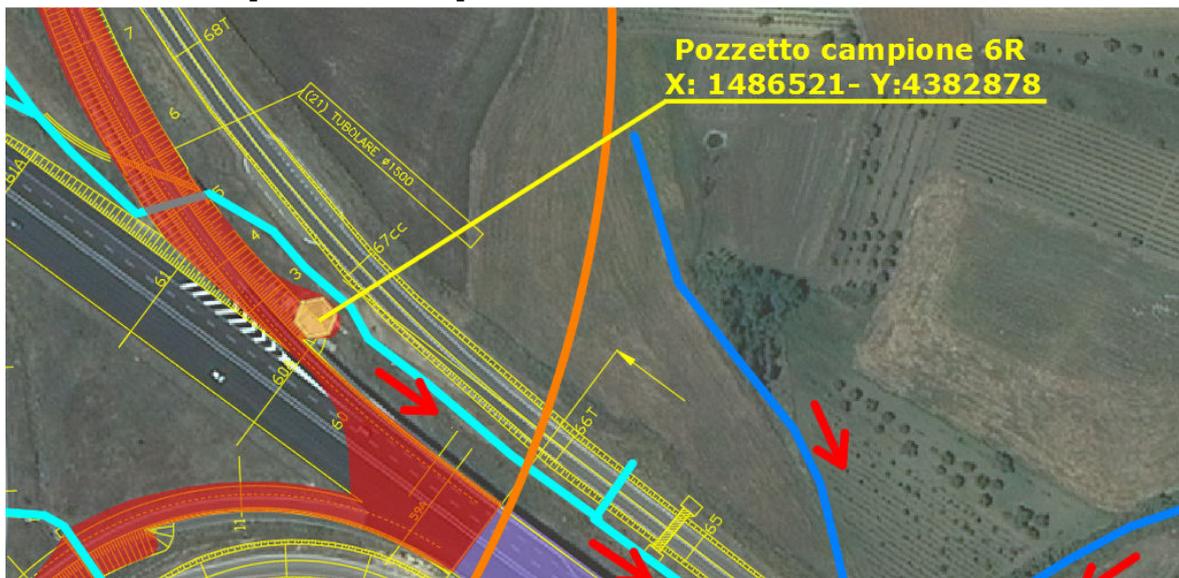


Figura 6: punto di campionamento

- **Campione 7R – Sez 117B:** rilevato sostenuto da elementi in tensiter. Prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S6. Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore presenta forti ossidazioni in corrispondenza dei muri in tensiter

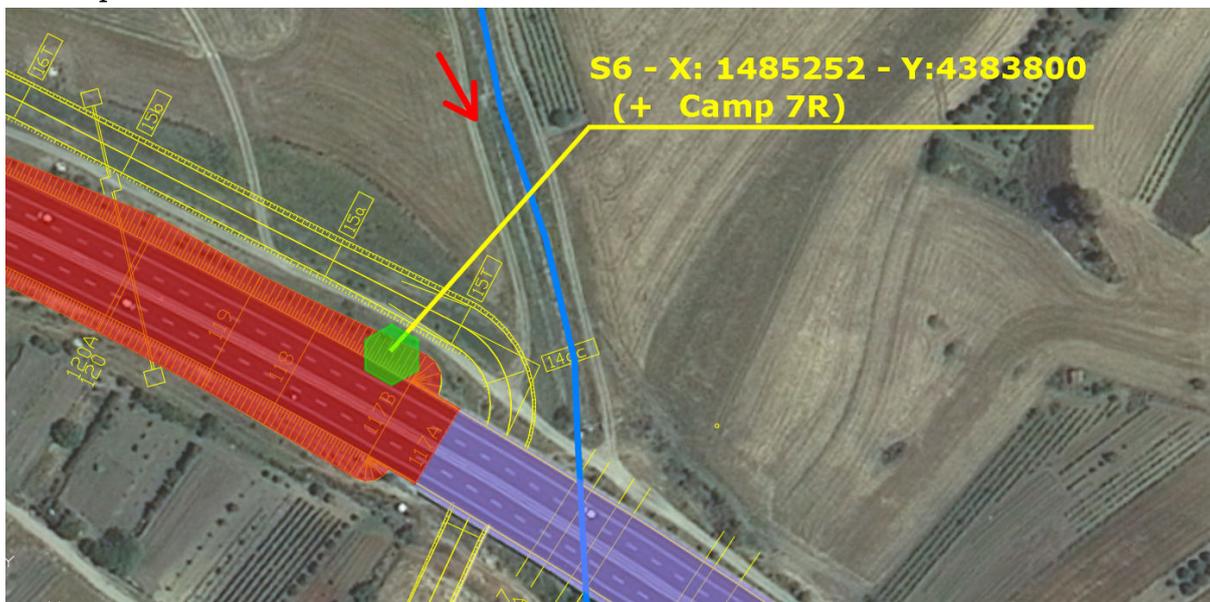


Figura 7: punto di campionamento

- **Campione 8R – Sez 179A:** rilevato sostenuto da elementi in tensiter. Prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S8. Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore non presenta alterazioni visibili

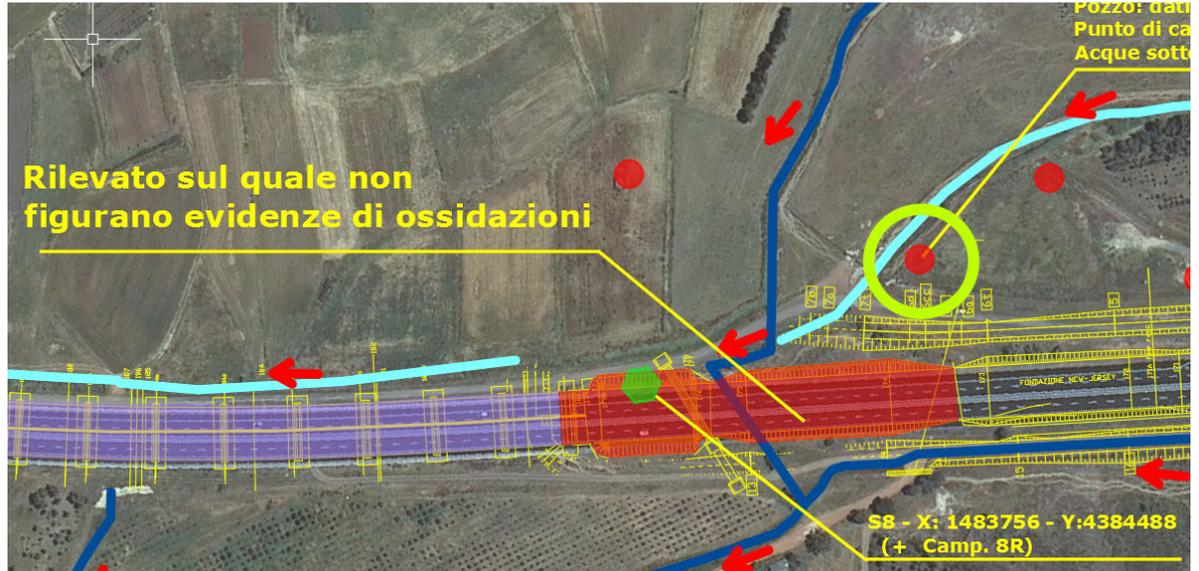


Figura 8: punto di campionamento

- **Campione 9R – Sovrappasso Pabillonis:** Prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S9. Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore non presenta alterazioni visibili

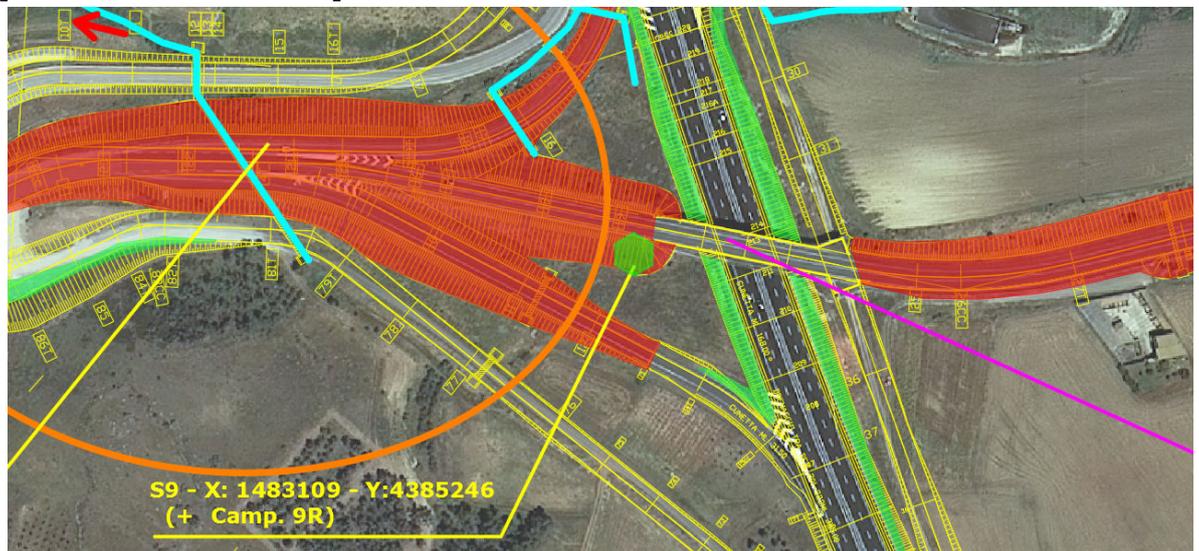


Figura 9: punto di campionamento

- **Campione 10R – Sez. 254:** Prelievo di campione composito del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S10. Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Il settore presenta alterazioni visibili

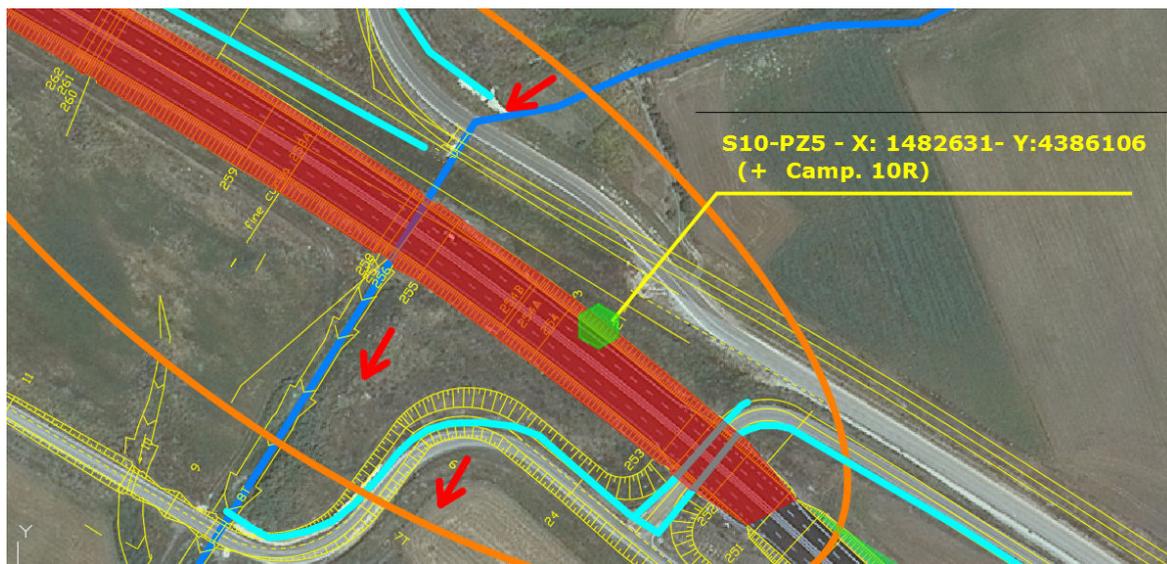


Figura 10: punto di campionamento

- **Campione 11R - Sez. 280:** Prelievo di campione composto del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S11. Si utilizzerà il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Le evidenze delle ossidazioni si manifestano solamente nel tratto del ponte in ampliamento sul lato Est

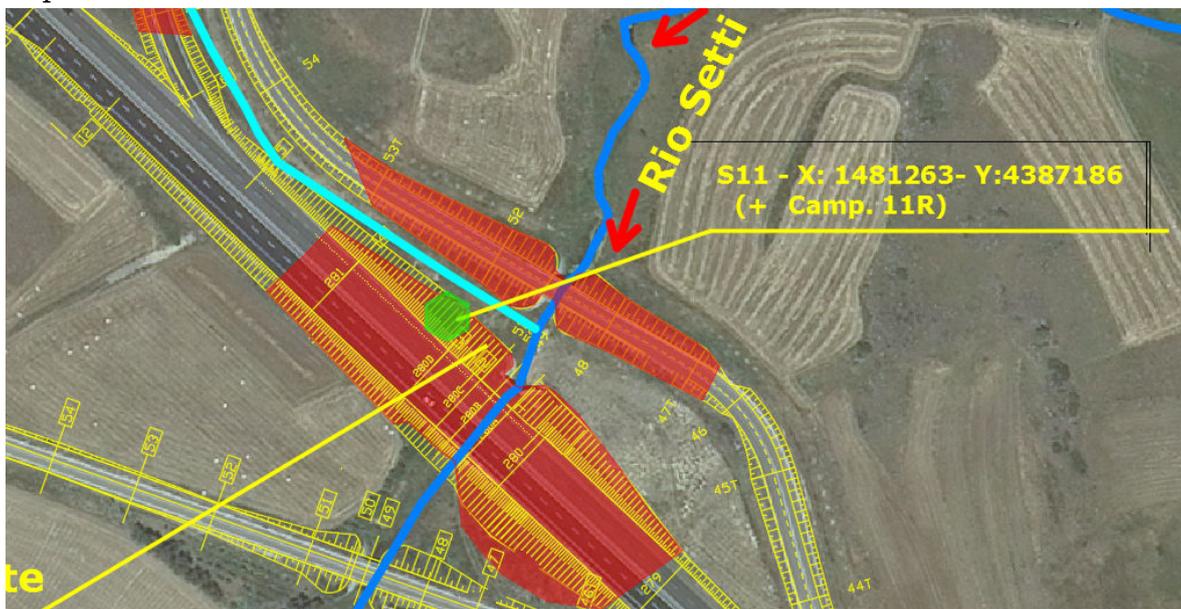


Figura 11. Punto di campionamento

- **Campione 12R - svincolo Collinas:** Prelievo di campione composto del materiale costituente il rilevato in corrispondenza del sondaggio S12. Si utilizzerà in pratica il campione dello spessore complessivo del rilevato proveniente dal foro di sondaggio previsto. Le evidenze delle ossidazioni si manifestano solamente nel tratto considerato della complanare Est

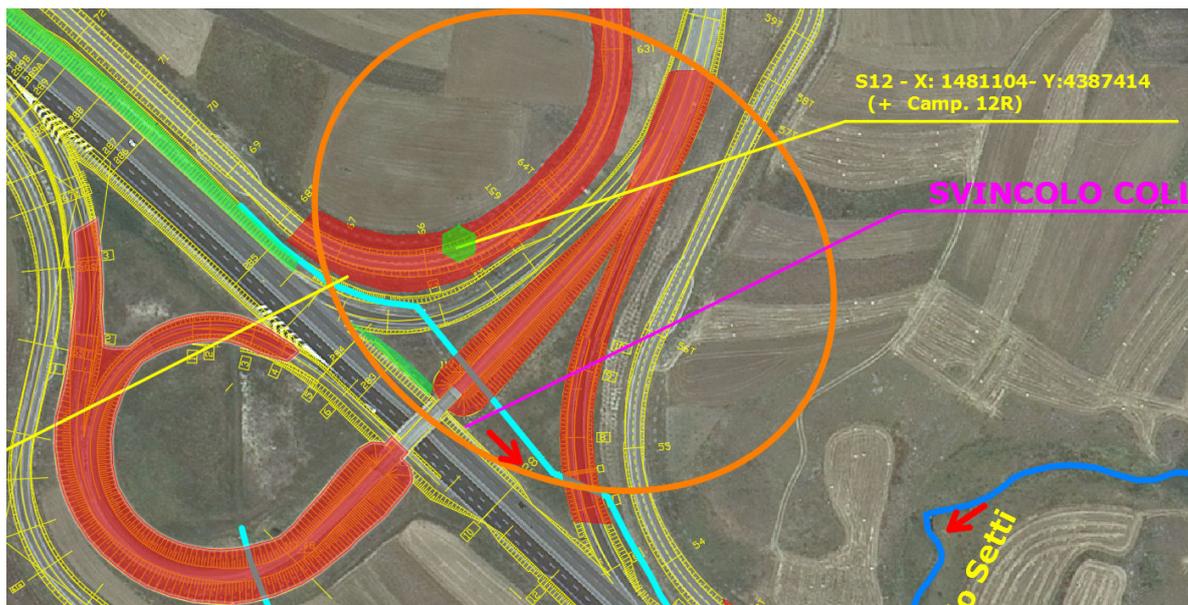


Figura 12: punto di campionamento

Saranno pertanto nel complesso eseguite n. 12 prove UNI EN 15875 2011 (rev 2012) di cui n. 9 su sondaggi già previsti e n. 3 su pozzetti da eseguire con mini - escavatore. Il quadro complessivo di indagine a seguito dell'integrazione delle analisi suddette UNI EN 15875 è quindi il seguente:

- Esecuzione di n. 12 sondaggi
- Esecuzione di n. 3 pozzetti mediante mini - escavatore
- Allestimento di n. 5 piezometri (Sondaggi S1, S2, S4, S7, S10)
- Prelievo di n. 36 campioni sulle 12 stazioni di campionamento dei terreni sui quali eseguire la suite chimica prevista nell'elaborato del modello concettuale ed esecuzione dell'analisi UNI EN 15875 2011 nei 9 punti individuati nella presente proposta (S1, S2, S3, S6, S8, S9, S10, S11, S12)
- Prelievo di n. 3 campioni su pozzetto eseguito con mini - escavatore sui quali eseguire la prova UNI EN 15875 2011
- Prelievo di n. 14 campioni di acque con esecuzione dei test chimici nella suite chimica prevista nell'elaborato del modello concettuale
- Eventuale prelievo di ulteriori 5 campioni di acque qualora nei piezometri si dovesse intercettare la falda.

Data 09/05/2016

Il Professionista

