

S.S. 398 "Via Val di Cornia"
Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12
e il Porto di Piombino
LOTTO 1 - Svincolo di Geodetica-Gagno

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **FI2**

PROGETTAZIONE: **ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Nando Granieri
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:
MANDATARIA: MANDANTI:

Dott. Ing. N. Granieri	Dott. Ing. D. Carliaccini	Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Arch. N. Kamenicky	Dott. Ing. S. Sacconi	Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. V. Truffini	Dott. Ing. G. Cordua	Geom. C. Vischini
Dott. Arch. A. Bracchini	Dott. Ing. V. De Gori	Dott. Ing. V. Piunno
Dott. Ing. F. Durastanti	Dott. Ing. C. Consorti	Dott. Ing. G. Pulli
Dott. Geol. G. Cerquiglini	Dott. Ing. F. Dominici	Geom. C. Sugaroni
Geom. S. Scopetta		
Dott. Ing. L. Sbrenna		
Dott. Ing. E. Sellari		
Dott. Ing. E. Bartolucci		
Dott. Ing. L. Dinelli		
Dott. Ing. L. Nani		
Dott. Ing. F. Pambianco		
Dott. Agr. F. Berti Nulli		

IL PROGETTISTA:
Dott. Ing. Luca Nani
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A2445

IL GEOLOGO:
Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL R.U.P.
Ing. Raffaele Franco Carso

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA



GEOLOGIA E GESTIONE MATERIE

Relazione delle interferenze con area SIN

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
DPFI12	E	1801	B	-	
		T00GE00GEORE12			
B	Emissione per riscontro CTVA (prot. N. 323 del 06/02/2020) e R.Toscana (n.71044/2020)	02/03/2020	A.Lisetti	G.Cerquiglini	N.Granieri
A	Emissione	29/03/2019	A.Lisetti	G.Cerquiglini	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	6
3	PROGETTO INTEGRATO DI MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DEI SUOLI (AREA AFERPI)	7
3.1	MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DELLA MATRICE SUOLO.....	8
3.2	MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DELLA MATRICE ACQUE SOTTERRANEE.....	10
4	INTERFERENZA DEL TRACCIATO CON AREA SIN DI PIOMBINO	13
5	SOLUZIONE TECNICHE E GESTIONALI PREVISTE.....	16
5.1	DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PREVISTE	24
5.2	INDAGINI AMBIENTALI DI CONTROLLO	30

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le interferenze tra il Progetto Esecutivo della S.S. 398 "Val di Cornia – Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino – Lotto 1– Svincolo di Geodetica-Gagno" ed il Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Piombino.

Il presente documento include le soluzioni tecniche e gestionali adottate in fase di progettazione esecutiva, in recepimento delle prescrizioni impartite al Progetto Definitivo dalla D.G.R. n. 683 del 26/06/2017 e dal parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 43/2018 emesso nella Seduta del 26/07/2018.

Vengono inoltre recepite le integrazioni richieste dal MATTM in data 06/02/2020 con CTVA/2020/323 per la Verifica di Attuazione (legge Obiettivo 443/2001) e il parere istruttorio di ARPAT prot. n. 318599 del 22/08/2019.

Sono parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati:

Tabella 1: Elaborati grafici.

CODICE ELABORATO								TITOLO ELABORATO	SCALA
T	00	GE	00	GEO	PU	04		Planimetria ubicazione indagini ambientali	1:2.500
T	00	EG	06	GEN	PU	05		Planimetria poligoni con superamenti delle CSR	1:2.500
T	00	EG	06	GEN	PU	06		Planimetria pavimentazioni per la messa in sicurezza dei suoli	Varie
T	00	EG	06	GEN	PU	07		Sezioni tipo e dettagli per la messa in sicurezza dei suoli	Varie
T	00	EG	06	GEN	PU	08		Planimetria sovrapposto con interventi INVITALIA	1:1000

Si ricorda che il tracciato stradale in progetto, ad esclusione dello svincolo con la Strada Provinciale S.P.40 (inizio intervento), si sviluppa all'interno del confine occidentale del Sito di Interesse Nazionale ("SIN") di Piombino come indicato in Figura 1. Il SIN di Piombino è stato istituito con Legge n. 426 del 09/12/1998, inizialmente perimetrato con D.M. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10/01/2000 e successivamente ampliato con D.M. del 07/04/2006. L'area SIN, in funzione delle caratteristiche geologiche e idrogeologiche, viene suddivisa in Macroarea Nord e Macroarea Sud; il tracciato si sviluppa in corrispondenza della Macroarea Nord. In particolare, la bretella di collegamento in progetto, che rientra nell'area SIN, si sviluppa all'interno delle aree AFERPI (Ex Lucchini) e in quelle del demanio ramo bonifiche in concessione Lucchini come evidenziato nella sottostante Figura 2.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

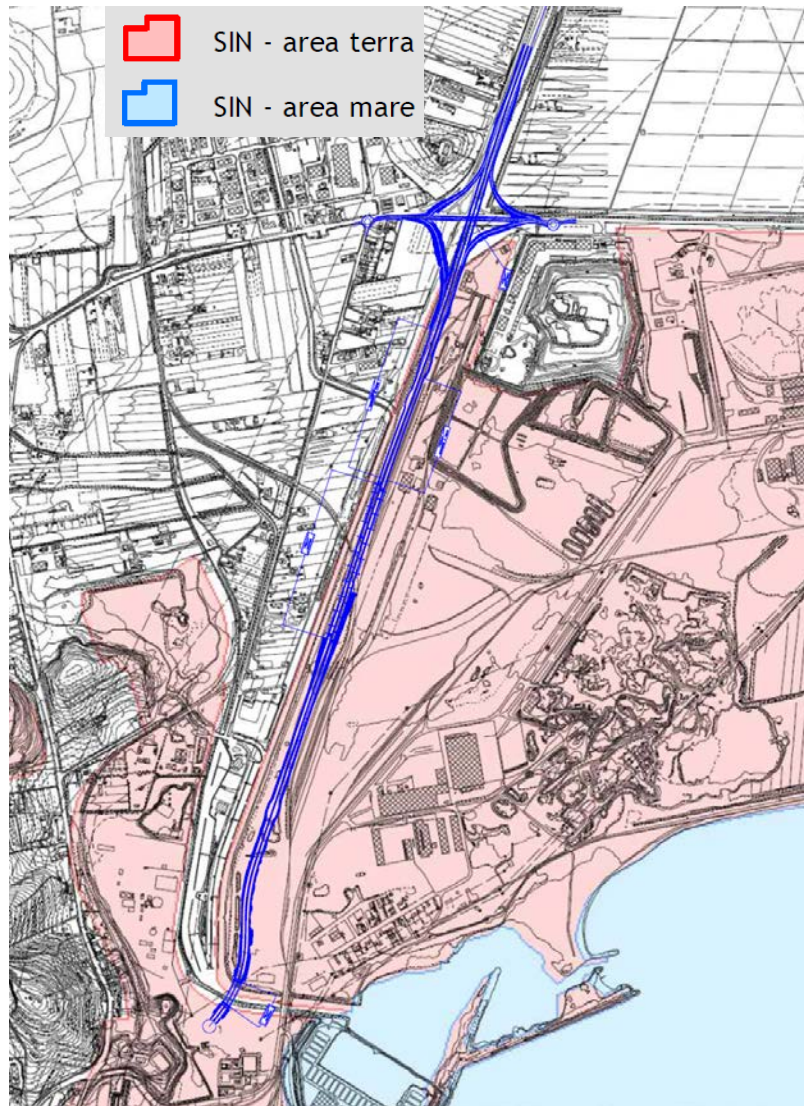
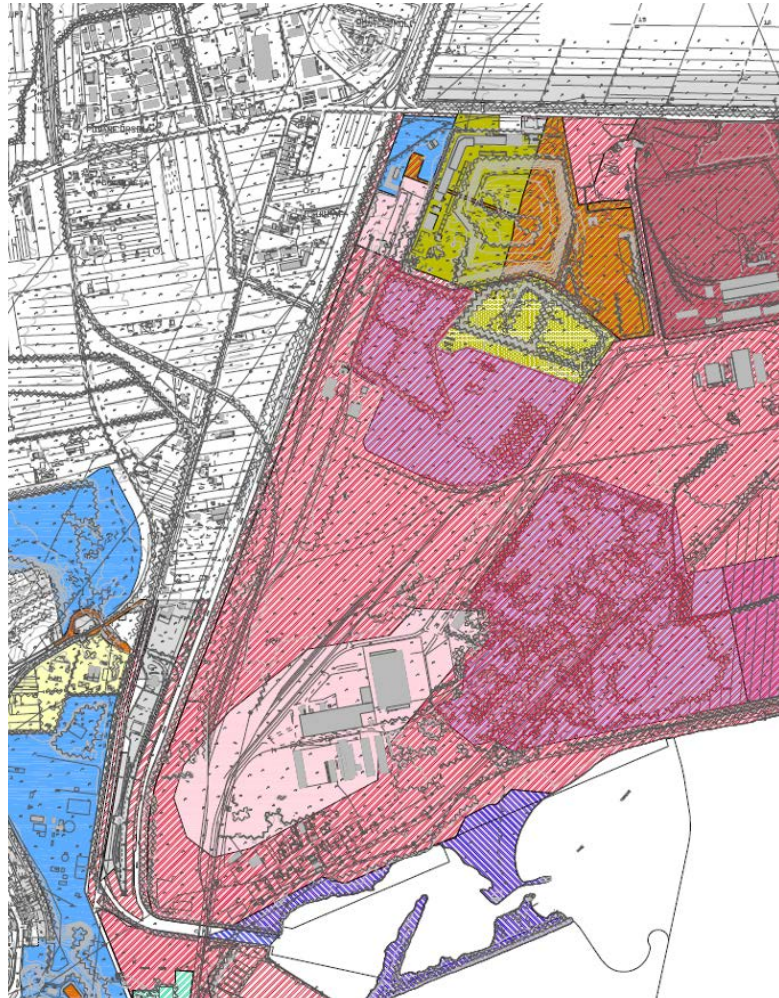


Figura 1: Stralcio della corografia dei luoghi con la delimitazione dell'area del SIN di Piombino e del tracciato in progetto della SS 398 Bretella di Piombino.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN



LEGENDA:

SITO DI INTERESSE NAZIONALE

S.I.N. a terra

Aree di proprietà del Demanio Pubblico dello Stato

Demanio ramo Bonifica

Demanio ramo Marittimo

Aree di proprietà del Demanio Pubblico dello Stato In concessione

Demanio ramo Bonifica - In concessione a Elettra S.r.l.

Demanio ramo Bonifica - In concessione a Aferpl S.p.a.

Demanio ramo Bonifica - In concessione a Lucchini S.p.a. In A.S.

Demanio ramo Bonifica - In concessione a Tenaris S.p.a.

Demanio ramo Bonifica - In concessione a T.A.P. S.r.l.

Demanio ramo Bonifica - In concessione a Fera S.r.l.

Demanio ramo Marittimo - In concessione a ArcelorMittal S.p.a.

Demanio ramo Marittimo - In concessione a Aferpl S.p.a.

Demanio ramo Marittimo - In concessione a Edilson

Aree di proprietà di privati ad enti pubblici

ArcelorMittal S.p.a.

Enel S.p.a.

Fintecna S.r.l.

Aferpl S.p.a.

Minerall Industrial S.p.a.

T.A.P. S.r.l.

In acquisizione T.A.P. S.r.l.

Tenaris S.p.a.

Fera S.r.l.

Lucchini S.p.a. In A.S.

Altri privati

Comune di Piombino

Autorità Portuale Piombino

Figura 2: Stralcio della Tav 03 Regime proprietario delle aree SIN – Studio di Fattibilità della MISO della falda (INVITALIA, Luglio 2016).

Nella presente relazione vengono descritte le condizioni ambientali dell'area SIN, le potenziali interferenze con il tracciato in progetto e le soluzioni progettuali di livello esecutivo.

Al fine di valutare le sovrapposizioni tra opera e futuri interventi di Messa in Sicurezza Operativa ("MISO"), ANAS S.p.A. ha acquisito i dati di caratterizzazione ambientale, l'Analisi di Rischio ("AdR") e le soluzioni MISO disponibili; nei successivi paragrafi si farà riferimento ai seguenti documenti:

- "Analisi del rischio sanitario ed ambientale sito-specifica" rev. 1 (AFERPI, maggio 2016);
- Integrazioni analisi di rischio sanitario relativa allo scenario attuale e proposta monitoraggio polveri (AFERPI Rev. 07 – 2019)
- "Progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area dei complessi aziendali di Piombino ceduti dalla Lucchini in A.S." Parte 2 (AFERPI, luglio 2016);
- "Interventi da realizzare con finanziamento pubblico: messa in sicurezza operativa della falda nelle aree di proprietà e in concessione demaniale della società AFERPI S.p.A. e messa in sicurezza operativa del suolo nelle aree demaniali – Relazione generale dello Studio di Fattibilità" (INVITALIA, luglio 2016).

2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Lo sviluppo planimetrico del tracciato in progetto (Figura 3), procedendo da nord verso sud, ha origine in rettilineo sulla sede della S.S. 398 esistente mantenendo intatto il ciglio destro pavimentato, per poi scostarsi verso sinistra con una curva e successivamente tramite un flesso planimetrico con curve di ampio raggio riprendere l'allineamento previsto nel progetto approvato SAT, vale a dire tra il canale "Vecchio Cornia" e il sedime ferroviario. Superata la ferrovia, tramite un viadotto di scavalco, il tracciato si colloca parallelamente al canale per poi deviare verso sinistra e, tramite un altro flesso planimetrico (lungo il quale è prevista l'opera di scavalco del canale), innestarsi in rettilineo sulla rotatoria (in fase di realizzazione da parte dell'Autorità Portuale). È prevista, nel tratto iniziale a nord, un'intersezione a livelli sfalsati con la strada provinciale S.P.40 prevedendo la realizzazione di n. 4 rampe di svincolo dirette. Saranno previste n. 2 rotatorie di progetto sul sedime esistente per consentire il corretto deflusso con la rete locale esistente.

La nuova infrastruttura, della lunghezza complessiva di circa 3,142 km, sarà realizzata con una sezione stradale di tipo B (strada di categoria extraurbana principale) secondo il D.M. 05/11/2001 (diversamente da quanto indicato dal progetto SAT che prevedeva una tipologia D urbana di scorrimento) ed avrà una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 22,00 m.

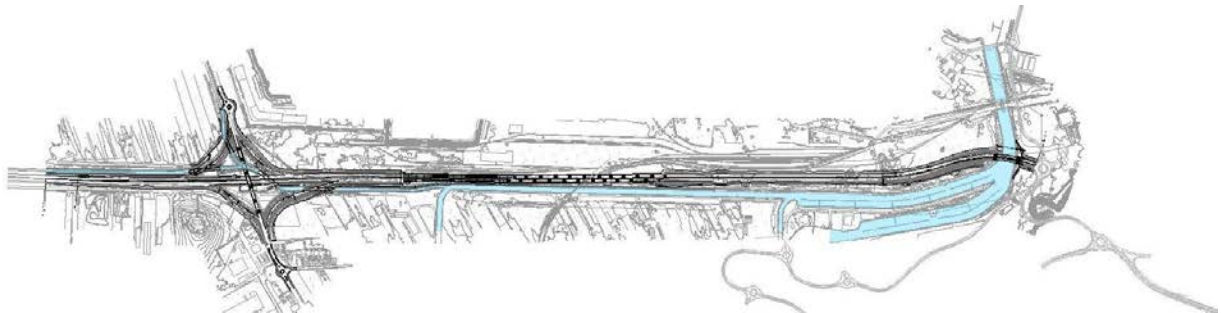


Figura 3: Il tracciato oggetto dello studio.

L'intervento in progetto, prevede per l'asse principale un viadotto di scavalco della linea ferroviaria esistente (di collegamento dell'acciaieria con la rete nazionale) per una lunghezza totale di 472 m e un viadotto di scavalco del canale di lunghezza 69 m. Si prevede inoltre un cavalcavia di svincolo per una lunghezza di 190 m, oltre alle opere d'arte minori quali muri di sostegno e inasprimento del canale "Vecchio Cornia" nella zona di svincolo per una lunghezza complessiva di circa 1300 m. Infine, sarà garantita la continuità della viabilità rurale in fregio al canale "Vecchio Cornia" esistente (nei pressi della fine dell'intervento) tramite la realizzazione di un sottopasso scatolare per una lunghezza di 22,00 m.

A livello altimetrico il tracciato ha origine ad una quota di circa 3.00 m s.l.m. e termina alla stessa quota circa, sulla citata rotatoria in fase di realizzazione da parte dell'Autorità Portuale.

3 PROGETTO INTEGRATO DI MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DEI SUOLI (AREA AFERPI)

Le indagini ambientali pregresse eseguite da AFERPI sui terreni in corrispondenza del tracciato in progetto hanno evidenziato una contaminazione nei suoli che eccedono i limiti di legge (Concentrazioni Soglia di Contaminazione - "CSC" per siti ad uso commerciale e industriale colonna B) per vari analiti quali: metalli (Arsenico – per l'Arsenico è stato determinato il valore di fondo naturale pari a 57,2 mg/kg, Cromo totale, Vanadio, Cadmio, Zinco, Piombo, Rame, Selenio, Vanadio), IPA, Idrocarburi C>12; per le acque sotterranee le risultanze delle analisi chimiche condotte hanno evidenziano la non conformità per metalli (Arsenico, Ferro, Piombo, Cromo VI, Nichel), Solventi aromatici, Alifatici clorurati, IPA, PCB, Idrocarburi totali.

Gli interventi di Messa in Sicurezza Operativa ("MISO") di AFERPI, ritenuti necessari per garantire la fruizione e l'utilizzo, in condizioni di sicurezza sanitaria e ambientale, delle aree di proprietà e in concessione demaniale sono regolati dai due Accordi di Programma ("AdP") di seguito indicati:

- Accordo di Programma "Disciplina degli interventi per la riqualificazione e la riconversione del polo industriale di Piombino" sottoscritto da parte di soggetti pubblici⁽¹⁾ il 24 aprile 2014;
- "Accordo di Programma per l'attuazione del progetto integrato di messa in sicurezza, riconversione industriale e sviluppo economico produttivo nell'area dei complessi aziendali di Piombino ceduti alla Lucchini in A.S." sottoscritto da AFERPI e da soggetti pubblici⁽²⁾ il 20/06/2015.

Tali interventi, sono elencati nella Tabella 2 e Tabella 3 tratte da AdP 24 aprile 2014 art. 6

Tabella 2: Art. 6 dell'AdP - Interventi a carico del SOGGETTO PRIVATO non responsabile della contaminazione.

¹ L'Accordo di Programma è stato sottoscritto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, dal Ministero dell'Ambiente, dello Sviluppo Economico, del Lavoro, delle Infrastrutture nonché da Autorità Centrali (Agenzia del Demanio, Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo di imprese) ed Enti Locali (Regione Toscana, Provincia di Livorno, Comune di Piombino, Autorità Portuale di Piombino).

² L'Accordo di Programma è stato sottoscritto dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero dello Sviluppo Economico d'intesa con Regione Toscana, Agenzia del Demanio, Autorità Portuale di Piombino, Provincia di Livorno, Comune di Piombino e AFERPI S.p.A.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

A	Rimozione e avvio a recupero o smaltimento dei rifiuti depositati in modo incontrollato nelle aree di proprietà e in concessione demaniale, e in particolare rimozione e smaltimento dei cumuli di rifiuti e/o depositi incontrollati di rifiuti già individuati nell'area
B	Messa in sicurezza operativa del suolo nelle aree di proprietà Lucchini spa, tramite misure di mitigazione o interruzione dei percorsi di esposizione, quali coperture e rimozione di hot spot, e analisi di rischio sito specifica
C	Oneri pro quota per la realizzazione e gestione dell'impianto di trattamento delle acque di falda contaminate emunte ai sensi dell'art. 41, comma 2, del D.L. n. 69/2013, convertito nella Legge n. 98/2013
D	Attività di monitoraggio

Tabella 3: Art. 6 dell'AdP - Interventi finanziati con RISORSE PUBBLICHE, in danno ai soggetti responsabili.

E	<ul style="list-style-type: none"> - Messa in sicurezza operativa della falda da realizzare nelle aree di proprietà e in concessione demaniale della Lucchini in Amministrazione Straordinaria Spa, tramite barrieramento misto fisico e idraulico, per l'emungimento e trattamento delle acque di falda inquinate ai fini di cui all'art. 42, comma 2, del D.L. n. 69/2013, convertito in L. n. 98/2013, compresa la realizzazione di sistemi di trincee drenanti, pozzi emungimento/aggottamento, realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque emunte; - Messa in sicurezza operativa del suolo nelle aree demaniali.
---	---

3.1 MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DELLA MATRICE SUOLO

Per le aree AFERPI facenti parte del SIN di Piombino, l'AdR dei suoli è stata approvata dalla Conferenza di Servizi del 31/05/2016. In estrema sintesi, in base agli esiti dell'AdR (AFERPI, giugno 2016), gli interventi di MISO dei suoli proposti consistono nell'isolamento della contaminazione in corrispondenza delle aree in cui la stessa procedura di AdR ha evidenziato "rischio residuo". Pertanto, gli interventi di MISO per la matrice suolo prevedono:

- realizzazione di pavimentazioni di diversa tipologia (essenzialmente legata all'esigenza di creare un'interruzione di percorso di esposizione per vie dirette ovvero anche per inalazione di vapori) al fine di riportare entro i limiti di accettabilità i valori di rischio calcolati mediante la procedura di AdR;
- rimozione e avvio a recupero/smaltimento dei cumuli di rifiuti depositati in modo incontrollato nelle aree di pertinenza AFERPI (intercettati dal tracciato in progetto nella parte meridionale della Macroarea Nord).

Oggetto degli interventi di MISO saranno i poligoni, o loro porzioni, con concentrazioni $C_{poligono} > CSR$ (Concentrazioni soglia di Rischio). Nella seguente Figura 4 e nell'elaborato grafico "Planimetria poligoni con superamenti delle CSR" (cod. el. TooEGo6GENPUo5) sono indicate le aree poligonali con campitura di colore giallo (superamenti delle CSR).

La realizzazione di pavimentazioni superficiali è finalizzata a:

- isolare il suolo superficiale dall'ambiente esterno, per rendere nullo il rischio sanitario legato ai percorsi di esposizione diretti e rendere accettabile il rischio connesso ai percorsi di inalazione di vapori, cosicché il sito possa essere fruibile agli operatori;
- ridurre il fenomeno di lisciviazione, da parte delle acque meteoriche, della contaminazione presente nel suolo verso la falda;
- rendere fruibile l'area dal punto di vista produttivo.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

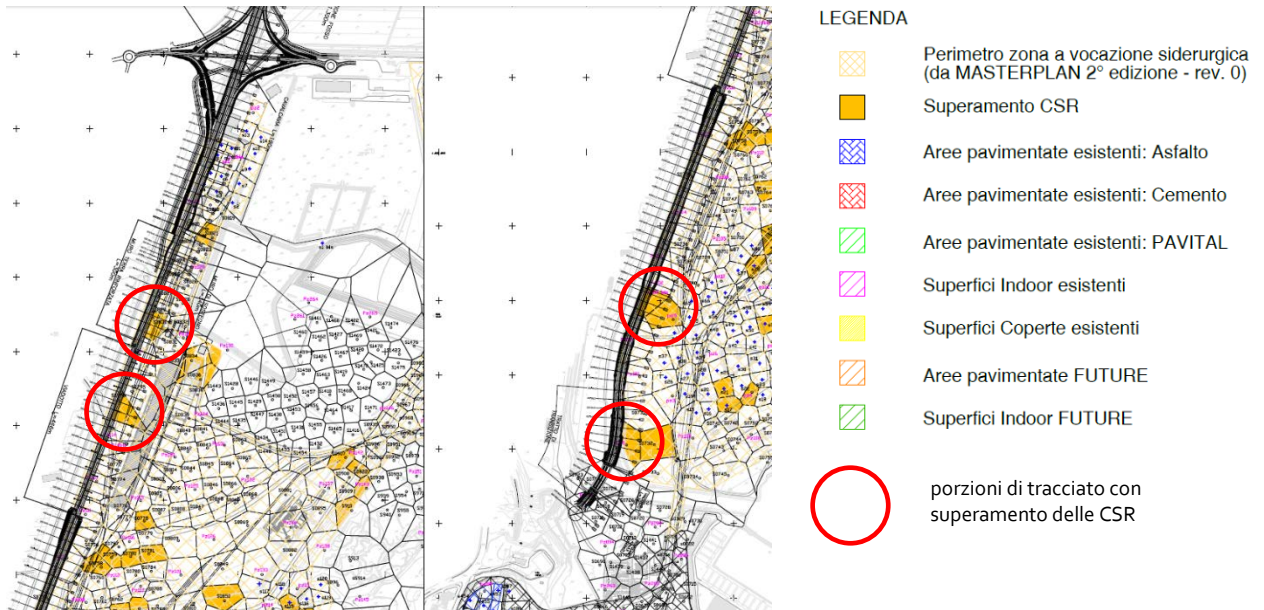


Figura 4: Stralcio della Tav gb_A Analisi di rischio sanitario ambientale – Poligoni con superamento delle CSR - Scenario Futuro Macroarea Nord (AFERPI, maggio 2016).

Sulla base della differente natura dei rischi riscontrati nelle varie porzioni del sito, il progetto di MISO propone diverse tipologie di pavimentazioni:

- Pavimentazioni di "tipo Po2" nelle aree in cui è necessario interrompere le vie di esposizione per ingestione e contatto dermico di suolo superficiale (vie dirette) e di lisciviazione in falda da suolo; in questo caso la pavimentazione sarà realizzata in calcestruzzo (20 cm) con rete elettrosaldata (Figura 5).
- Pavimentazioni impermeabili di "tipo Po3" nelle aree in cui è necessario interrompere le vie di esposizione per inalazione di vapori outdoor; in questo caso la pavimentazione sarà realizzata inserendo, sotto lo strato di cls, una geomembrana impermeabile protetta (sia superiormente che inferiormente) con tessuto non tessuto (Figura 6).

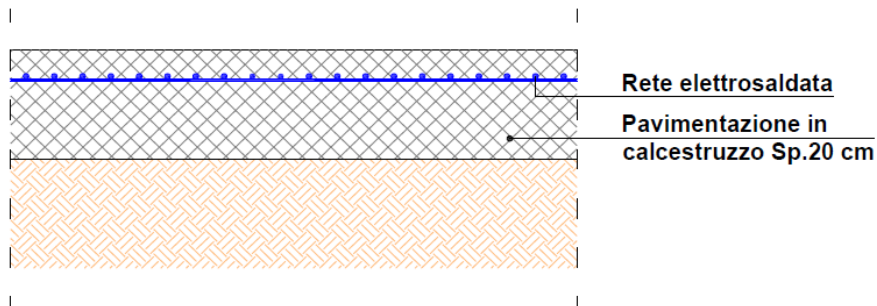


Figura 5: Pavimentazioni di tipo Po2.

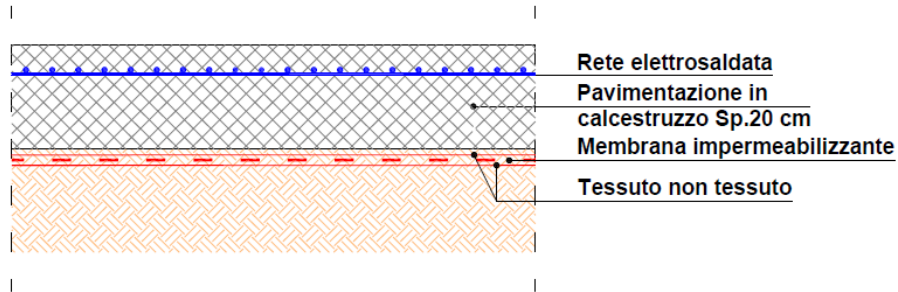


Figura 6: Pavimentazioni di tipo Po3.

Nell'ambito della MISO dei suoli, in linea con quanto previsto a carico di AFERPI dall'articolo 3, comma 1, lettera a) dell'AdP del 30 giugno 2015, è compresa anche la rimozione dei materiali (cumuli di materie prime, scorie, scaglie di laminazione, loppe, coke ecc..) precedentemente abbancati nelle aree di proprietà e in concessione demaniale ricadenti nel perimetro in cui è subentrata AFERPI che, a seconda della natura, saranno destinati alla vendita o al recupero/smaltimento (AFERPI, luglio 2016). La rimozione di questi cumuli, alcuni dei quali presenti lungo il tracciato stradale in progetto, dovrà avvenire prima dell'inizio dei lavori; secondo il cronoprogramma delle attività riportato nel documento "Progetto integrato di Messa in Sicurezza Operativa dei suoli (AFERPI, luglio 2016), l'avvio di tali attività di rimozione era previsto da partire da fine 2016.

3.2 MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DELLA MATRICE ACQUE SOTTERRANEE

Il programma degli interventi di MISO delle acque sotterranee, di competenza pubblica, prevede un'azione articolata in interventi, riportati nella seguente Figura 7 (studio di fattibilità INVITALIA, luglio 2016), consistenti in:

- una rete di pozzi di emungimento delle acque di falda profonda, presente in entrambe le macroaree del SIN, limitatamente ai superamenti "critici" che verranno riscontrati dal monitoraggio della falda;
- un sistema di drenaggio della falda sospesa nei terreni di riporto della Macroarea Nord, composto da una trincea drenante superficiale e da un marginamento fisico, quest'ultimo limitatamente alla sponda sinistra del "Fosso Vecchia Cornia" posto lungo il confine ovest del SIN;
- il trattamento delle acque emunte/drenate dai sistemi sopra descritti.

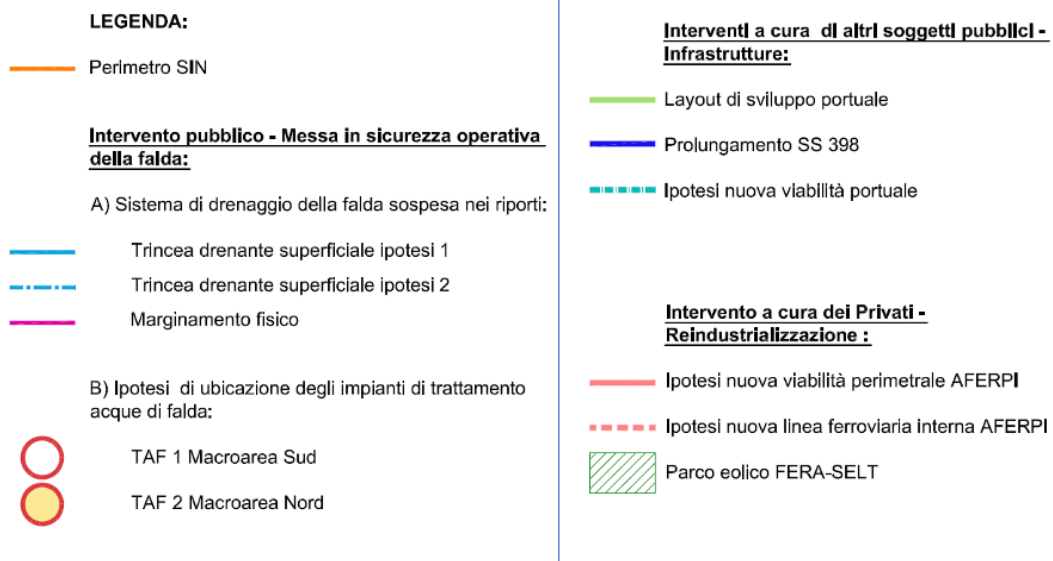


Figura 7: Stralcio della Tav 07 Interventi di progetto – Studio di Fattibilità della MISO della falda (INVITALIA, Luglio 2016).

Secondo quanto riportato nello studio di fattibilità INVITALIA 2016, gli interventi proposti sono stati sviluppati e dimensionati sulla base dei dati e delle informazioni disponibili.

L'ubicazione delle opere di MISO ha tenuto conto delle previsioni di sviluppo delle aree interessate da progetti infrastrutturali e/o produttivi dei diversi operatori economici, quali:

- potenziamento della viabilità di accesso al porto (SS 368 – bretella di piombino);
- espansione siderurgica di AFERPI S.p.A. in una porzione dell'area del padule;
- realizzazione di un parco eolico nell'area del padule (FERA –SELT S.r.l.);

- nuovo assetto delle aree di discarica comunale e industriale (ASIU S.p.A.).

Sebbene la falda sia stata ampiamente caratterizzata e ne siano note le specifiche criticità ambientali, il quadro complessivo delle conoscenze risulta non unitario e non omogeneo ai fini di una puntuale progettazione degli interventi (ad es. le analisi sui campioni di acque prelevati dai piezometri si riferiscono a diversi momenti temporali), pertanto è stato proposto da INVITALIA un piano di indagini integrative (rif. Piano delle indagini integrative, INVITALIA giugno 2016).

Tutte le ipotesi progettuali di MISO saranno successivamente oggetto di verifica e progressiva definizione nella fase di progettazione definitiva, sia alla luce dei risultati delle campagne di monitoraggio della falda, previste nel "Piano delle indagini integrative" sviluppato da INVITALIA, sia in relazione alla progressiva evoluzione degli scenari di sviluppo infrastrutturale e produttivo e delle conseguenti esigenze di integrazione e coordinamento degli interventi.

Le caratteristiche e le dimensioni delle opere hanno al momento carattere prudenziale in quanto la progettazione di massima è risultata condizionata sia da un quadro conoscitivo incompleto, con particolare riferimento alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche del sito, sia da scenari di sviluppo industriale che risultano ancora non completamente definiti.

Nell'elaborato TooEGo6GENPUo8 è riportata la planimetria di sovrapposizione tra progetto esecutivo dell'opera stradale ed interventi INVITALIA.

4 INTERFERENZA DEL TRACCIATO CON AREA SIN DI PIOMBINO

Ai sensi dell'art. 34 della Legge 164/2014, "nei siti inquinati, nei quali sono in corso o non sono ancora avviate attività di messa in sicurezza e di bonifica, possono essere realizzati [.....] opere lineari di pubblico interesse a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudicano né interferiscono con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determinano rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area".

Ricordando che le scelte costruttive relative al Progetto Definitivo della S.S. 398 "Val di Cornia – Bretella di collegamento tra l'Autostrada Tirrenica A12 ed il Porto di Piombino – Lotto 1– Svincolo di Geodetica-Gagno" sono state approvate, con prescrizioni, dalla Regione Toscana con DGR n. 683 del 26/06/2017 e dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con parere n. 43/2018 emesso nella Seduta del 26/07/2018, segue dettaglio delle interferenze dell'opera con l'area SIN e della loro gestione in conformità alle prescrizioni poste dagli Enti.

Si conferma che, al fine di evitare interferenze con le future attività di MISO, la realizzazione del prolungamento della S.S. 398, sarà effettuata con modalità tali da non creare pregiudizio alle opere di prevenzione, messa in sicurezza e ripristino ambientale e nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori.

Si conferma inoltre che l'intervento proposto, è coerente con il progetto di reindustrializzazione AFERPI, come si evince dalla seguente Figura 8; in particolare, la viabilità in progetto per la bretella di collegamento, compatibilmente con i vincoli geometrici del progetto stradale, è stata posta il più possibile al confine esterno dell'Area AFERPI proprio al fine di minimizzare l'interferenza con le aree "non conformi" evidenziate dall'AdR per la matrice suolo come indicato in Figura 4.

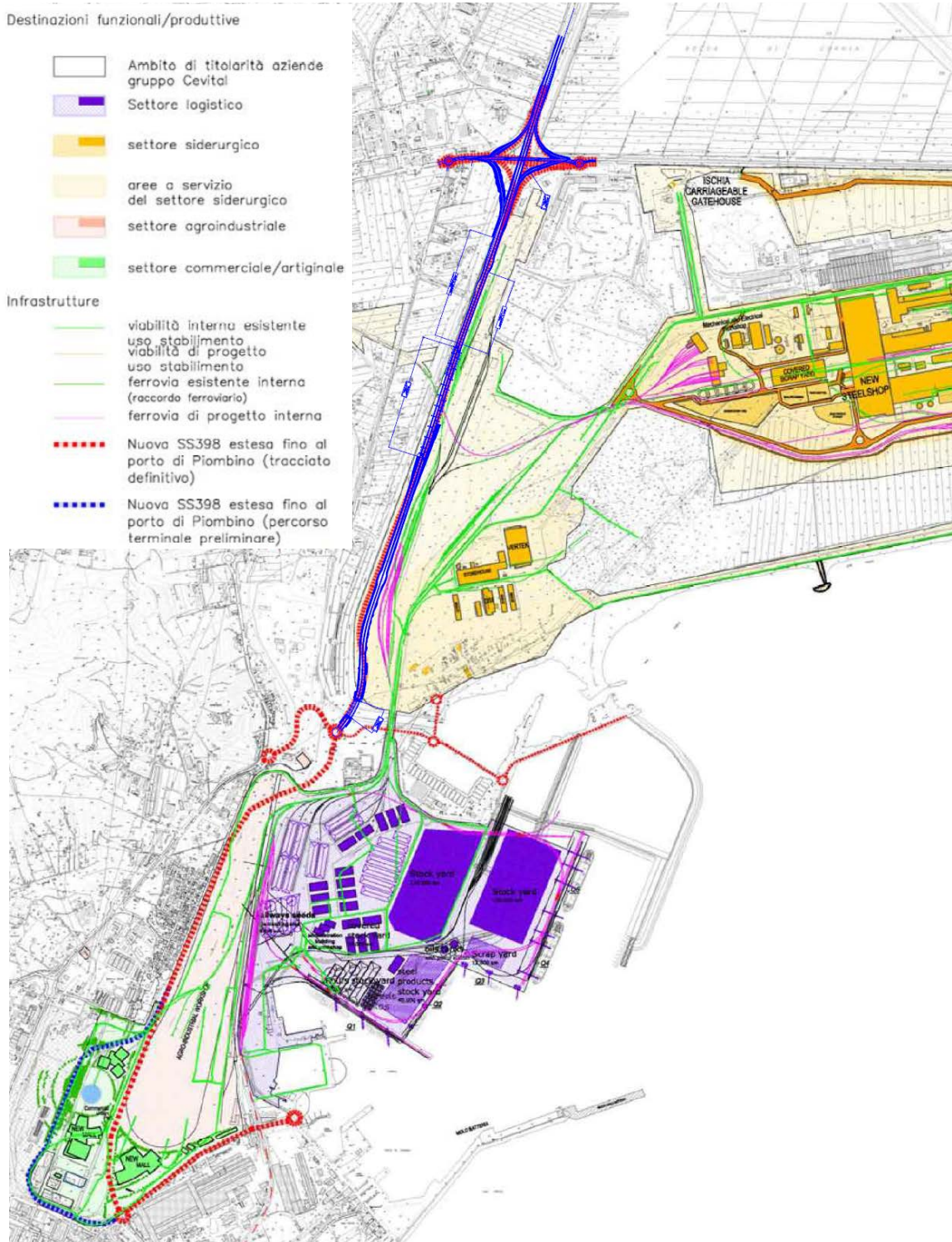


Figura 8: Stralci della planimetria "MASTERPLAN – Aree industriali".

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Come evidenziato in Figura 4 e nell'elaborato grafico "Planimetria poligoni con superamenti delle CSR" (cod. el. TooEGo6GENPUo5), le aree che manifestano non conformità (poligoni MISO con superamento delle CSR in scenario futuro) interferite dal tracciato stradale, sono principalmente 4 e le vie di esposizione ad esse associate sono "vie dirette/lisciviazione" come evidenziano nella successiva Tabella 4; rimandando per maggiore dettaglio al Capitolo 5, in tali porzioni saranno realizzate pavimentazioni al fine di interrompere le corrispondenti vie di esposizione.

Tabella 4: Elenco poligoni con rischio non accettabile – Macroarea Nord (Settore Siderurgia) parzialmente intercettate dal tracciato in progetto.

SETTORE SIDERURGICO - MACROAREA NORD (SCENARIO FUTURO)				
Poligono	Sorgente	Contaminanti rischio	Vie di esposizione	Tipo di pavimentazione prevista da MISO
So830	SSo1	Cr tot	Vie dirette/lisciviazione	Tipo PO2: calcestruzzo (20 cm) con rete elettrosaldata
So771	SSo1	Cr tot	Vie dirette/lisciviazione	
PZ102bis – PZ9	SP19	Pb – As, Zn	Lisciviazione	
PZ098 – So732	SSo1	Cd – As, metalli, C>12	Vie dirette/lisciviazione	

Nei citati poligoni con superamento delle CSR in scenario futuro, oltre alle porzioni di tracciato sopra citate, si rilevano aree in cui non sarebbe più possibile intervenire dopo la realizzazione dell'opera stradale: trattasi delle fasce di terreno comprese tra il terrapieno ed il fosso di guardia; anche in tal caso, si rimanda al Capitolo 5 per l'individuazione dell'intervento rivolto all'interruzione dei percorsi espositivi.

Per quanto riguarda gli interventi di MISO delle acque sotterranee, il tracciato stradale della S.S. 398 – bretella di Piombino non interferirà con gli interventi previsti, essendo posto ad ovest del marginamento fisico dell'area AFERPI, a valle idraulica, tra il marginamento stesso ed il fosso Vecchia Cornia.

Il tracciato, sviluppandosi in rilevato, non interferirà con la falda superficiale sospesa, posta a qualche metro dal p.c., o con quella profonda. L'unica interferenza (di tipo puntuale) con le acque sotterranee si riscontra in corrispondenza delle fondazioni profonde previste per le opere d'arte principali; nel Capitolo 5, vengono descritte le tecniche realizzative che si intendono impiegare per realizzare le opere di fondazione senza porre in collegamento idraulico i diversi livelli di falda.

5 SOLUZIONE TECNICHE E GESTIONALI PREVISTE

Per le terre e rocce da scavo prodotte le stesse saranno gestite in regime di rifiuto come previsto dal D.lgs. 152/2006 Parte IV. Il dettaglio dei volumi di materiale da smaltire o reimpiegare è riportato nell'apposito documento "Relazione gestione materie" (cod. el. TooGEooGEORE11).

Su alcuni campioni di terreno prelevati da ANAS sono stati eseguiti, secondo le metodiche di cui al D.M. 05/02/1998, test di cessione che si ricordano essere prove simulate di rilascio di contaminanti, effettuate ponendo in contatto per un tempo definito un solido (nel caso specifico il terreno prelevato) con un lisciviante (agente separatore) e separando quindi le due fasi per ottenere un eluato (liquido sottoposto ad analisi).

Il confronto dei risultati dei test di cessione con le CSC per acque sotterranee di cui alla Tab.2, All. 5 del D. Lgs.152/2006 ha evidenziato, come riportato nella Tabella 5, dei superamenti in particolare per il parametro Fluoruri (PZA13 C1A) e Arsenico (SA4PZ C1A e PZA12 C1A) rendendo di fatto non riutilizzabile il materiale risultante dagli scavi.

Per l'ubicazione dei campioni si veda il documento "Planimetria ubicazione indagini ambientali" (cod. el. TooGEooGEOPUo4).

Tabella 5: Confronto dei risultati del test di cessione con le CSC di cui alla Tab.2, All. 5 del D. Lgs.152/2006 (acque sotterranee).

RDP	17-0974 del 03.04.17	17-0860 del 27.03.17	17-0970 del 03.04.17	17-0973 del 03.04.17	CSC Tab. 2 All. 5 D.lgs 152/06
Campione prelevato	Terreno	Terreno	Terreno	Terreno	
Data prelievo campione	15/03/2017	25/02/2017	15/03/2017	15/03/2017	
Sigla campione	PZA13 C1A	SA4PZ C1A	PZA8 C1A	PZA12 C1A	
Profondità prelievo	0-1 m	0-1 m	0-1 m	0-1 m	
Campione analizzato	Eluato derivante da test di cessione				
Nitrati (mg/l)	2	4	1	1	-
Fluoruri (mg/l)	1,9	0,9	1,4	2,2	1,5
Solfati (mg/l)	6	7	6	28	250
Cloruri (mg/l)	2	4	4	4	-
Cianuri (µg/l)	< 50	< 50	< 50	< 50	50
Bario (mg/l)	2,224	0,034	0,430	0,037	-
Rame (mg/l)	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
Zinco (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	3
Berillio (µg/l)	< 4	< 4	< 4	< 4	4
Cobalto (µg/l)	< 20	< 20	< 20	< 20	50
Nichel (µg/l)	< 5	< 5	< 5	< 5	20
Vanadio (µg/l)	< 20	< 20	< 20	40	-

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Arsenico ($\mu\text{g/l}$)	< 5	13	< 5	11	10
Cadmio ($\mu\text{g/l}$)	< 5	< 5	< 5	< 5	5
Cromo totale ($\mu\text{g/l}$)	22	22	< 20	< 20	50
Piombo ($\mu\text{g/l}$)	< 5	< 5	< 5	< 5	10
Selenio ($\mu\text{g/l}$)	< 5	< 5	< 5	< 5	10
Mercurio ($\mu\text{g/l}$)	< 1	< 1	< 1	< 1	1
Amianto (ricerca quantitativa) (mg/l)	< 10	< 10	< 10	< 10	-
Richiesta chimica di ossigeno (COD) (mg/l)	< 20	< 20	< 20	22	-
pH	10,6	10,4	11,3	10,8	-

Sono state condotte da ANAS anche alcune analisi di omologazione rifiuto, al fine di valutare le più opportune modalità di gestione delle terre da scavo in regime di rifiuto. I risultati ottenuti permettono di affermare che tutti i campioni analizzati, relativamente ai parametri ricercati, sono classificabili come rifiuto speciale non pericoloso con codice CER 170504 "Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503". Inoltre, le terre che verranno prodotte in fase di esecuzione dei lavori risultano conferibili in parte in discariche per inerti ed in parte in discariche per rifiuti non pericolosi. Il risultato dei test di cessione sono stati confrontati anche con i limiti dell'All. 3 D.M. 05/02/1998 e s.m.i. al fine della verifica della conformità ai criteri per il recupero.

Nelle tabelle seguenti vengono indicate per specifiche matrici acque sotterranee (Tabella 6) e suolo (Tabella 7), le rilevazioni eseguite nel quadro conoscitivo ambientale 2017 confrontate con i limiti CSC applicabili.

Tabella 6: riepilogo analisi ANAS 2017 matrice acque sotterranee

Parametri acque	u.m.	limite di legge	limite di rivelabilità	punto di campionamento	
CHIMICI (LABORATORIO)				Pz114bis	Pz102
pH				11,1	8,7
D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5					
Tabella 2 'Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee'					
METALLI					
Arsenico	$\mu\text{g/L}$	10	0,25	<1	<1
Cadmio	$\mu\text{g/L}$	5	1	<1	<1
Cromo totale	$\mu\text{g/L}$	50	1	<10	<10
Cromo VI	$\mu\text{g/L}$	5	2	<5	<5
Ferro	$\mu\text{g/L}$	200	1	<10	<10
Manganese	$\mu\text{g/L}$	50	2	nr	nr
Nichel	$\mu\text{g/L}$	20	2	<10	<10

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Piombo	µg/L	10	3	<5	<5
Rame	µg/L	1000	1	<5	<5
Zinco	µg/L	3000	25	<10	<10
INQUINANTI INORGANICI					
Solfati	mg/L	250	1	nr	nr
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI					
Benzene	µg/L	1	0,02	<1	<1
Etilbenzene	µg/L	50	0,02	<1	<1
Toluene	µg/L	15	0,02	<1	<1
p-Xilene	µg/L	10	0,04	<1	<1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI					
1,1-Dicloroetilene	µg/L	0,05	0,005	<1	<1
1,2-Dicloroetano	µg/L	3	0,1	<1	<1
Clorometano	µg/L	1,5	0,3	Nr	Nr
Cloruro di vinile	µg/L	0,5	0,00001	Nr	Nr
Esaclorobutadiene	µg/L	0,15	0,005	<1	<1
Tetracloroetilene	µg/L	1,1	0,001	<1	<1
Tricloroetilene	µg/L	1,5	0,005	<1	<1
Triclorometano	µg/L	0,15	0,003	<1	<1
Sommatoria organoalogenati	µg/L	10	0,1	nr	nr
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI					
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	0,05	0,00001	nr	nr
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	0,2	0,04	<1	<1
1,1-Dicloroetano	µg/L	810	0,5	<1	<1
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	0,001	0,00001	<1	<1
1,2-Dicloroetilene	µg/L	60	0,5	<1	<1
1,2-Dicloropropano	µg/L	0,15	0,04	<1	<1
AMMINE AROMATICHE					
2,4'-DDD	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
2,4'-DDE	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
2,4'-DDT	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
4,4'-DDD	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
4,4'-DDE	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
4,4'-DDT	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
Aldrin	µg/L	0,03	0,01	nr	nr
Beta-esacloroesano	µg/L	0,1	0,01	nr	nr
Dieldrin	µg/L	0,03	0,01	nr	nr

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

DIOSINE E FURANI					
Idrocarburi totali	µg/L	350	10	<200	<200
Altro					
MTBE	µg/L	40	2	nr	nr

Nr = non rilevato

Tabella 7: riepilogo analisi ANAS 2017 matrice suolo

Parametri suolo	u.m.	limite di riferimento		Punto di campionamento			
				PzA13	SA4Pz	PzA8	PzA12
FISICO-CHIMICI							
D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5 Tabella 1 'Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare'							
		A Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	B Siti ad uso Commerciale e Industriale				
METALLI							
Arsenico	mg/kg (ss)	20	50	4	5	2	3
Berillio	mg/kg (ss)	2	10	nr	Nr	Nr	Nr
Cadmio	mg/kg (ss)	2	15	<1	1	<1	<1
Cobalto	mg/kg (ss)	20	250	Nr	Nr	Nr	Nr
Cromo totale	mg/kg (ss)	150	800	521	1125	415	457
Cromo VI	mg/kg (ss)	2	15	Nr	Nr	Nr	Nr
Mercurio	mg/kg (ss)	1	5	<1	<1	<1	<1
Nichel	mg/kg (ss)	120	500	<10	21	15	169
Piombo	mg/kg (ss)	100	1000	7	43	<5	211
Rame	mg/kg (ss)	120	600	13	51	11	51
Vanadio	mg/kg (ss)	90	250	282	379	189	74

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Zinco	mg/kg (ss)	150	1500	35	221	36	669
Idrocarburi							
Idrocarburi leggeri C<= 12	mg/kg (ss)	10	250	nr	Nr	Nr	Nr
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg (ss)	50	750	<20	<20	192	<20
Aromatici							
Benzene	mg/kg (ss)	0,1	2	<1	<1	<1	<1
Etilbenzene	mg/kg (ss)	0,5	50	<1	<1	<1	<1
Stirene	mg/kg (ss)	0,5	50	<1	<1	<1	<1
Toluene	mg/kg (ss)	0,5	50	<1	<1	<1	<1
Xilene	mg/kg (ss)	0,5	50	<1	<1	<1	<1
Sommatoria organici aromatici	mg/kg (ss)	1	100	nr	Nr	Nr	Nr
Aromatici policiclici							
Benzo(a)antracene	mg/kg (ss)	0.5	10	<5	<5	<5	<5
Benzo(a)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10	<5	<5	<5	<5
Benzo(b)fluorantene	mg/kg (ss)	0.5	10	<5	<5	<5	<5
Benzo(k),fluorantene	mg/kg (ss)	0.5	10	<5	<5	<5	<5
Benzo(g,h,i,)terilene	mg/kg (ss)	0.1	10	Nr	Nr	Nr	Nr
Crisene	mg/kg (ss)	5	50	<5	<5	<5	<5
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10	<5	<5	<5	<5
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10	<5	<5	<5	<5
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10	<5	<5	<5	<5
Dibenzo(a,h)pirene.	mg/kg (ss)	0.1	10	<5	<5	<5	<5
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg (ss)	0.1	10	<5	<5	<5	<5
Indenopirene	mg/kg (ss)	0.1	5	Nr	Nr	Nr	Nr

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Pirene	mg/kg (ss)	5	50	<5	<5	7	<5
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg (ss)	10	100	Nr	Nr	Nr	Nr
Diossine e furani							
PCB	mg/kg (ss)	0.06	5	Nr	Nr	Nr	Nr

Nr = non rilevato

Nel giugno 2019 sono state condotte da ANAS indagini ambientali integrative ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 e per la loro ammissibilità a impianto di recupero e/o discarica. Le operazioni di prelievo dei campioni, preparazione ed analisi di laboratorio degli stessi sono avvenute in conformità a metodiche e protocolli ufficiali. Il campionamento è avvenuto presso n. 4 pozzetti esplorativi, esterni al perimetro SIN, rappresentati nella "Planimetria ubicazione indagini ambientali" (cod. el. TooGEooGEOPUo4).

I risultati della caratterizzazione chimica sui campioni di terreno prelevati nei punti PZo2, PZo6, PZo8 e PZo10 (a doppia profondità 0÷1 metri e 1÷2 metri), hanno evidenziato il rispetto delle CSC colonna A e colonna B di cui al D. Lgs. 152/2006 (Tabella 8).

In base alle analisi di omologa eseguite su campioni di terreno tal quale prelevati nei punti PZo2 e PZo8, i campioni sono rientrati nel Codice C.E.R. 17.05.04 "Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503".

L'esecuzione dei test di cessione all'acqua dei campioni di terreno prelevati nei punti PZo2 e PZo8 (Tabella 9) ha evidenziato che: i terreni sono ammissibili in discariche per rifiuti non pericolosi; i terreni non sono ammissibili in discarica per inerti a causa del superamento del parametro fluoruri; i materiali non sono gestibili in impianti con procedure di recupero completo a causa dei superamenti dei parametri COD, cloruri e fluoruri.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Tabella 8: riepilogo analisi ANAS 2019 matrice suolo

PARAMETRO	U. M.	Limiti		PZ2 CA1 (0-1m)	PZ2 CA2 (1-2m)	PZ6 CA1 (0-1m)	PZ6 CA2 (1-2m)	PZ8 CA1 (0-1m)	PZ8 CA2 (1-2m)	PZ10 CA1 (0-1m)	PZ10 CA2 (1-2m)
		Colonna A	Colonna B								
ARSENICO	mg/kg s.s.	20	50	0,20	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	1,3	0,2
CADMIO	mg/kg s.s.	2	15	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
COBALTO	mg/kg s.s.	250	250	0,50	0,90	3,2	0,8	0,5	2,6	<0,001	2
CROMO TOTALE	mg/kg s.s.	150	800	35,63	27,66	45,37	42,83	48,99	20,63	22,24	8,32
CROMO ESAVALENTE	mg/kg s.s.	2	15	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
MERCURIO	mg/kg s.s.	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
NICHELO	mg/kg s.s.	120	500	1,10	2,9	7,6	6,5	3,9	3,9	2,6	3,6
POMBO	mg/kg s.s.	100	1000	<1	<1	29,98	<1	63,48	<1	63,33	<1
RAME	mg/kg s.s.	120	600	2,5	3,90	3	4,2	5,0	5,0	5,6	4,6
ZINCO	mg/kg s.s.	150	1500	8,9	9,00	12,8	7,8	18,8	14,0	18,8	18,0
BENZENE	mg/kg s.s.	0,1	2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
ETILBENZENE	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
STIRENE	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
TOLUENE	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
XILENE	mg/kg s.s.	0,5	50	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
SOMMATORIA ORGANICI AROMATICI	mg/kg s.s.	1	100	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
BENZ(a)ANTRACENE	mg/kg s.s.	0,5	10	0,08	0,09	0,09	<0,01	0,07	0,08	0,07	0,08
BENZ(b)PIRENE	mg/kg s.s.	0,1	10	0,08	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,10	0,09	<0,01
BENZ(k)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0,5	10	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05
BENZ(a)FLUORANTENE	mg/kg s.s.	0,5	10	0,10	0,11	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	<0,01
BENZ(a,h,i)PERILENE	mg/kg s.s.	0,1	10	0,08	<0,01	<0,01	0,07	0,07	0,09	<0,01	0,07
CRISENE	mg/kg s.s.	5	50	<0,01	0,09	0,09	<0,01	0,04	0,07	0,07	0,07
DIBZ(a,e,h)PIRENE	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,04	<0,01
DIBZ(b,a,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0,1	10	0,03	<0,01	<0,01	0,02	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
DIBZ(f,g,h,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0,1	10	0,03	<0,01	0,04	0,03	0,03	<0,01	0,03	<0,01
DIBZ(a,h,i)PIRENE	mg/kg s.s.	0,1	10	0,02	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
INDENOPIRENE	mg/kg s.s.	0,1	10	<0,01	0,11	0,12	0,01	0,09	<0,01	0,09	0,09
PRENE	mg/kg s.s.	5	50	<0,01	0,05	<0,01	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
SOMMATORIA IPA (da catobolo)	mg/kg s.s.	10	100	0,49	0,40	0,42	0,28	0,36	0,38	0,44	0,25
DROCARBURI C<12 (6<C<12)	mg/kg s.s.	50	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
DROCARBURI C>12 (C12-C40)	mg/kg s.s.	50	750	43,78	17,37	<5	<5	<5	<5	<5	<5
AMIANTO	mg/kg s.s.	1000	1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000

Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1A. (siti ad uso verde pubblico e privato, residenziale).
Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1B (siti ad uso commerciale ed industriale).

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Tabella 9: Riepilogo analisi ANAS 2019 test di cessione

Test di cessione per ammissibilità in discarica				Limiti DM 27/09/2010		
Parametro	U. M.	Pr02 Crl(0-2 m)	Pr02 Crl(0-2 m)	Tab.2 Rifiuti inerzi	Tab.5 Rifiuti non pericolosi	Tab.6 Rifiuti pericolosi
Antimonio	mg/L	<-0.03	<-0.03	6	71	500
Argento	mg/L	<-0.01	<-0.01	50	20	2500
Bario	mg/L	<-0.004	<-0.004	2000	1000	30000
Cadmio	µg/L	<-0.0001	<-0.0001	4	10	200
Cromo totale	mg/L	<-0.001	<-0.001	50	1000	7000
Molibdeno	mg/L	<-0.02	<-0.02	50	1000	3000
Nichel	mg/L	<-0.002	<-0.002	40	1000	4000
Piombo	mg/L	<-0.001	<-0.001	50	1000	5000
Rame	mg/L	<-0.001	<-0.001	200	500	10000
Selenio	mg/L	<-0.002	<-0.002	10	30	700
Zinco	mg/L	<-0.05	<-0.05	400	500	20000
Mercurio	µg/L	<-0.2	<-0.2	1	21	50
Carbonio organico disciolto	mg/L	13	13	50	100	100
Cloruri	mg/L	71	71	60	450	2500
Fluoruri	mg/L	12	12	1	15	50
Solfati	mg/L	43	43	100	600	5000
Indice di Fenolo	mg/L	<-0.05	<-0.05	0.1		
TDS	mg/L	12.7	12.7	400	600	10000

Test di cessione per recupero				Limiti DM n.186 05/04/2006	
Parametro	U. M.	Pr02 Crl(0-2 m)	Pr02 Crl(0-2 m)	Pr02 Crl(0-2 m)	Pr02 Crl(0-2 m)
Cianuri	µg/L	<-30	<-30	<-30	50
Arsenico	mg/L	<-0.01	<-0.01	<-0.01	50
Bario	mg/L	<-0.004	<-0.004	<-0.004	1000
Cadmio	mg/L	<-0.0001	<-0.0001	<-0.0001	5
Cromo totale	mg/L	<-0.001	<-0.001	<-0.001	50
Nichel	mg/L	<-0.002	<-0.002	<-0.002	10
Piombo	mg/L	<-0.001	<-0.001	<-0.001	50
Rame	mg/L	<-0.001	<-0.001	<-0.001	50
Selenio	mg/L	<-0.002	<-0.002	<-0.002	10
Zinco	mg/L	<-0.05	<-0.05	<-0.05	3000
Berillio	µg/L	<-5	<-5	<-5	10
Cobalto	mg/L	<-0.001	<-0.001	<-0.001	250
Vanadio	µg/L	<-5	<-5	<-5	250
Mercurio	µg/L	<-0.2	<-0.2	<-0.2	1
Cloruri	mg/L	71	71	160	100
COO	mg/L	215	215	90	30
Fluoruri	mg/L	12	12	23	1.5
Nitrati	mg/L	<-0.5	<-0.5	<-0.5	50
PH	unità pH	7.80	7.80	7.63	5.5-12
Solfati	mg/L	43	43	24	250
Molibdeno	mg/L	<-0.02	<-0.02	<-0.02	1

5.1 DESCRIZIONE DELLE SOLUZIONI PREVISTE

In corrispondenza delle interferenze tra opera e poligoni con superamenti delle CSR, saranno adottate pavimentazioni di tipologia corrispondente o analoga alle pavimentazioni indicate dalla MISO; nello specifico, come schematizzato negli elaborati grafici "Planimetria pavimentazioni per la messa in sicurezza dei suoli" (cod. el. TooEGo6GENPUo6) e "Sezioni tipo e dettagli per la messa in sicurezza dei suoli (cod. el. TooEGo6GENPUo7), per le porzioni di tracciato interferenti con i poligoni indicati in Tabella 4 si prevede quanto segue:

- So830 - posta in corrispondenza dello scatolare in c.a., si propone posa in opera, alla base dello scatolare, di magrone 20 cm e di membrana impermeabilizzante, tra tessuto-non tessuto, estesa fino ai fossi laterali di scolo (Figura 9);

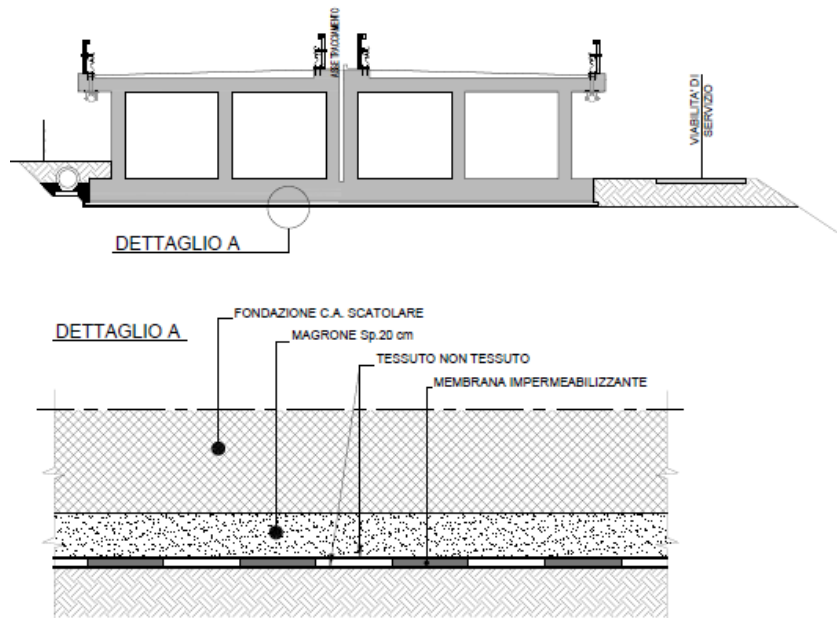


Figura 9: Sezione tipo pavimentazione presso interferenza poligono So830

- So771 – posta in corrispondenza del viadotto Cornia 1, si conferma posa di pavimentazione in calcestruzzo 20 cm con rete elettrosaldata come previsto dagli interventi MISO di tipo Po2 (Figura 10);

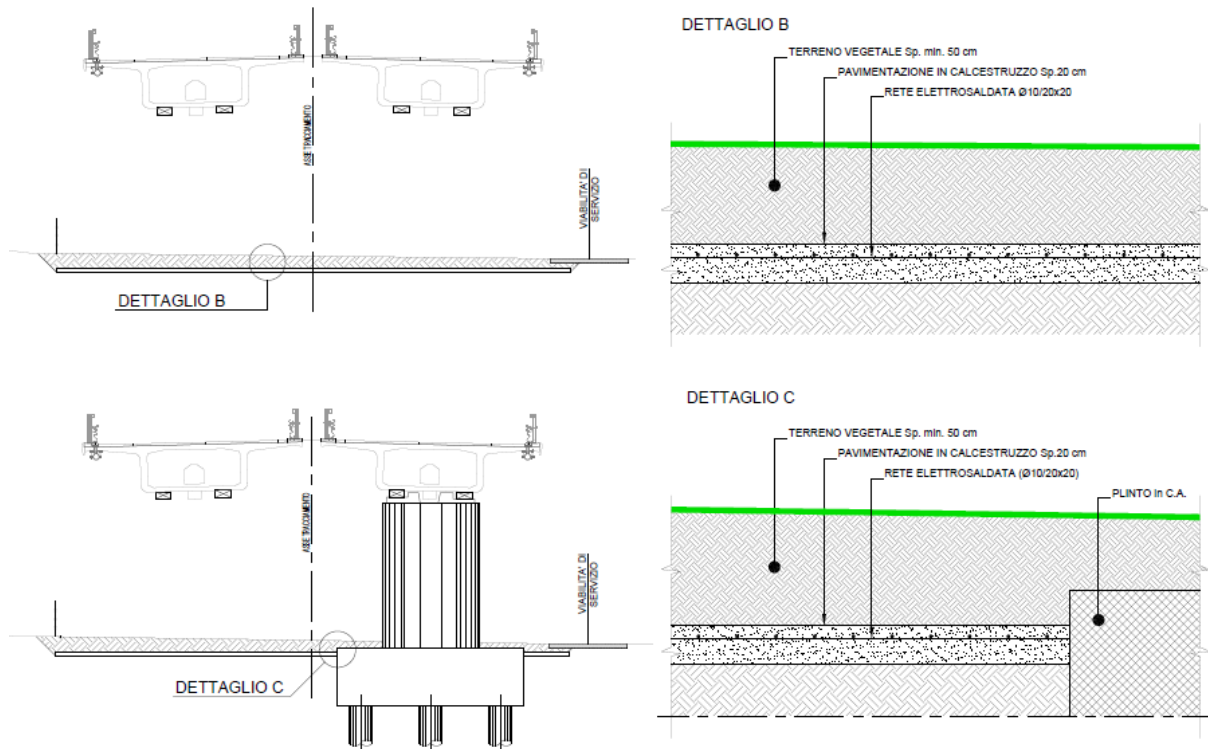


Figura 10: Sezione tipo pavimentazione presso interferenza poligono S0771

- PZ102bis - posta in corrispondenza del rilevato stradale senza letto drenante alla base, si propone posa in opera, alla base del rilevato, di membrana impermeabilizzante, tra tessuto-non tessuto, estesa fino ai fossi laterali di scolo e adeguatamente protetta contro l'irraggiamento solare (Figura 11);
- PZ098 – come sopra, posta in corrispondenza del rilevato stradale senza letto drenante alla base, si propone posa in opera, alla base del rilevato, di membrana impermeabilizzante, tra tessuto-non tessuto, estesa fino ai fossi laterali di scolo e adeguatamente protetta contro l'irraggiamento solare (Figura 11).

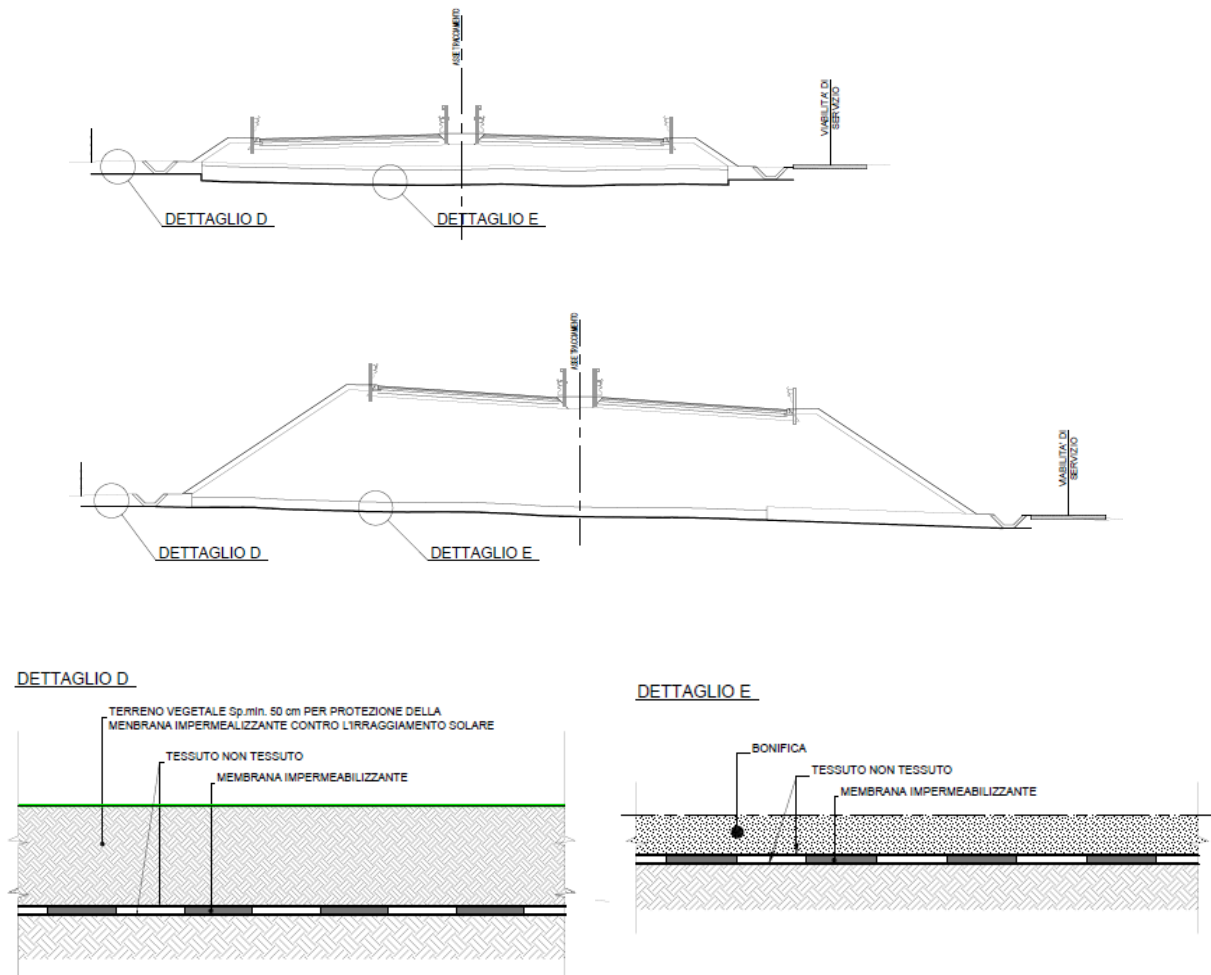


Figura 11: Sezione tipo pavimentazione presso interferenze poligoni Pz102bis e Pz098

Compatibilmente con le caratteristiche geotecniche del sedime di posa del corpo stradale, è stata attentamente valutata la profondità di scavo per l'ammorsamento del rilevato e di tutti gli altri sbancamenti al fine di ridurre al minimo il volume movimentato di terreno potenzialmente contaminato ed evitare al contempo scavi al di sotto della falda superficiale (falda superficiale posta a qualche metro dal p.c.) che comporterebbe la gestione delle acque potenzialmente contaminate.

Durante le attività di scavo, saranno adottate tutte le precauzioni necessarie per non generare ulteriori carichi inquinanti alle matrici ambientali interessate, quali suolo/sottosuolo e acque sotterranee e pertanto verranno messi in atto tutti gli accorgimenti per evitare la produzione di polvere, quali umidificazione dei terreni di scavo, trasporto su mezzi telonati, interruzione del lavoro in presenza di vento persistente. Si evidenzia, che per la realizzazione delle fondazioni profonde, si prevede l'infissione da quota intradosso fondazioni di un lamierino metallico provvisorio di lunghezza 6m tale da raggiungere lo strato delle argille con uno spessore variabile tra due e tre metri in modo da garantire l'isolamento delle due falde (superficiale e profonda) durante la realizzazione dei pali, lamierino esteso

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

di ulteriori 2,00 m in altezza dalla stessa quota intradosso fondazioni considerando il livello di falda superficiale, lamierino di lunghezza totale 8,00 m di cui 6 infissi e 2 fuori terra. Una volta gettato il calcestruzzo all'interno del palo il lamierino viene sfilato per essere poi riutilizzato nella fondazione successiva. Essendo le due falde separate dallo strato di argilla, che naturalmente le isola l'una dall'altra, non risulta necessaria l'infissione del lamierino per tutta la lunghezza del palo. I fanghi prodotti per le fasi di trivellazione verranno raccolti in apposite vasche di cui sarà dotato il cantiere temporaneo.

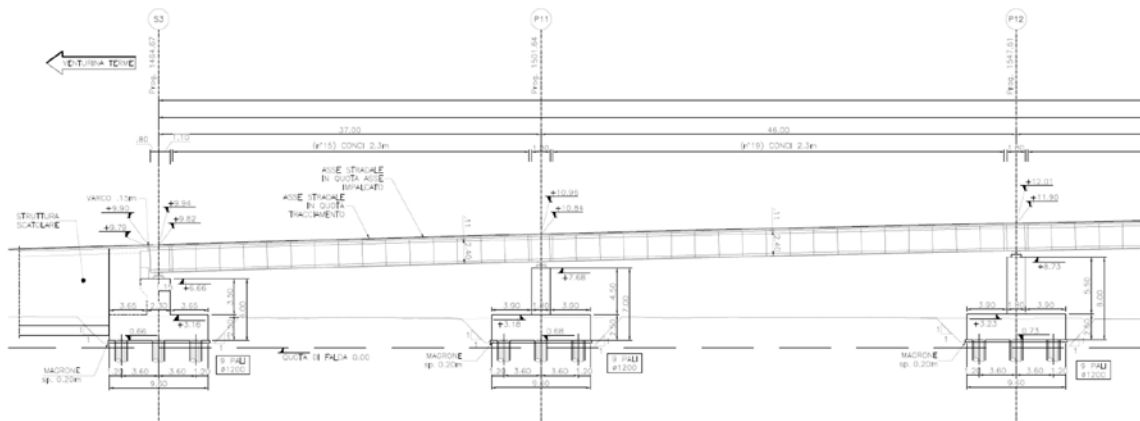


Figura 12 - Stralcio sezione longitudinale Viadotto

Si precisa come i fanghi che saranno utilizzati per la realizzazione dei pali nei tratti interferenti con l'area SIN saranno trattati e controllati come da capitolato ANAS "Norme Tecniche – Fondazioni profonde". Inoltre, per consentire una maggiore gestione degli stessi fanghi, essi saranno raccolti in delle vasche opportunamente realizzate nel cantiere temporaneo CO2:

- è previsto l'ausilio di una vasca in c.a. provvisoria di volume utile 560 mc con fondo sagomato a forma di tramoggia ove stoccare i terreni ed i fanghi e garantirne l'asciugatura
- due vasche in c.a. provvisorie di volume utile 250mc cadauna di sedimentazione delle acque.

I fanghi risultanti saranno depositati in una vasca di separazione, dimensionata per contenere le quantità provenienti dalla perforazione di almeno una fondazione, con permanenza di circa 3 giorni. Le acque provenienti dalla vasca di separazione verranno trasferite in vasche di sedimentazione per recuperare quanta più fase solida possibile; le vasche di sedimentazione sono dimensionate per contenere le acque emunte durante lo scavo di due fondazioni, garantendo uno stazionamento di almeno 6 giorni.

Acque e terre risultanti dalle perforazioni, una volta separate per fasi e caratterizzate mediante analisi di omologa, verranno destinate a idoneo impianto di smaltimento. Per la caratterizzazione dello smarino dei pali si prevede quanto indicato sul DPR 120/2017 allegato 9 p.to A1 per un totale di 9 caratterizzazioni.

Le vasche saranno gettate in opera previa uno scavo di sbancamento di altezza minima 1,00m. Lo scavo sarà isolato e delimitato da apposite palancole, mentre il materiale di scavo sarà caricato su appositi mezzi preventivamente isolati mediante ausilio di teli in PVC. Successivamente le palancole saranno appositamente estratte.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

La realizzazione di tali vasche consentirà di evitare la dispersione di acqua mista a cemento che, mescolandosi alle acque superficiali, ovvero penetrando nel terreno ed incontrando le acque di falda, potrebbe provocarne l'inquinamento. Le acque di supero verranno quindi opportunamente fatte decantare, allo scopo di consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso nell'ambiente.

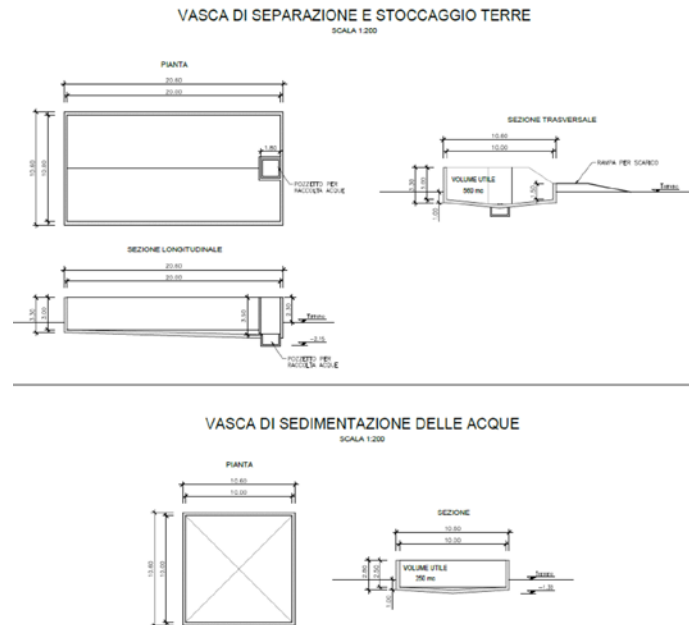


Figura 13 - Vasche trattamento fanghi i

Considerando la stretta vicinanza con ambiente marino, durante la fase di caratterizzazione dei fanghi, potrebbe risultare la presenza di una componente salina derivante da una o entrambe le falde; in tal caso, nel materiale di risulta delle perforazioni, potrebbe instaurarsi un processo di flocculazione degli stessi fanghi e quindi bisognerà prevedere l'ausilio di appositi additivi anti-flocculante per evitare la crescita batterica e quindi compromettere le caratteristiche meccaniche del fluido e quindi la sua efficacia.

L'approfondimento del tema, ha portato dunque alla ricerca di un prodotto privo di agenti inquinanti, che fosse in grado di mantenere gli stessi requisiti meccanici, che potesse funzionare anche in presenza di salinità e che fosse allo stesso tempo compatibile con l'ambiente. I vari studi condotti hanno portato alla valutazione prima e alla scelta poi, di un materiale a bassa eco tossicità, altamente biodegradabile e composto in prevalenza da polimeri.

Il prodotto selezionato è denominato "fango polimerico biodegradabile", ovvero un composto di polimeri organici naturali rapidamente biodegradabili, ad alta viscosità e derivati dalla gomma di Guar (una specie erbacea), ed usati in fanghi sia ad acqua dolce che ad acqua salata.

Questa tipologia di fango, come il precedente a base bentonitica, è utilizzato come viscosizzante primario nelle perforazioni. Esso produce soluzioni viscosi pseudoplastiche sia in acqua dolce che in acqua salata.

Di seguito si riporta la scheda tecnica del prodotto, con indicazione delle caratteristiche fisico-chimiche di cui l'impresa dovrà tenere conto in fase di preparazione del composto.

SCHEDA TECNICA - FANGO POLIMERICO BIODEGRADABILE	
Confezionamento e trattamento	
<p>Per il confezionamento di fanghi polimerici biodegradabili, non é necessario munirsi di particolari apparecchiature di miscelazione. Il miscelatore più usato attualmente, ed anche il più semplice, é il cosiddetto tubo, o imbuto, Venturi. Può essere usato anche il comune miscelatore a rotazione usato per la bentonite.</p> <p>Un fango polimerico si prepara molto velocemente e sviluppa immediatamente le sue caratteristiche; generalmente occorrono circa 20 minuti di agitazione perché il fango sia pronto all'uso. A seconda della viscosità e della quantità di polimero da miscelare, si deve variare la velocità di aggiunta all'acqua; si consiglia comunque di effettuare le aggiunte lentamente e nel punto di maggior turbolenza dell'acqua in modo da evitare la formazione di grumi. L'uso di questi prodotti permette di perforare in qualsiasi formazione restituendo alla fine dei lavori, almeno il 95% della permeabilità originale della formazione.</p> <p>Il polimero viene aggiunto direttamente tramite hopper ad una concentrazione di 1 - 3 ppb (3 - 9 kg/m³).</p>	
Proprietà fisiche e chimiche	
Aspetto	polvere da biancastra a color crema
Costituzione chimica	Polisaccaride naturale - Non pericoloso
pH	5.5 - 7.5 (10 g/l)
Umidità	ca. 10%
Viscosità Brookfield RVT (1% in acqua dem.)	3000 cPs min
Granulometria a 200 mesh	2% max
Tossicità	Non tossico
Eco-tossicità	EC ₅₀ /LC ₅₀ >100 mg/l - specie acquatiche (secondo i criteri del Regolamento CLP)
Biodegradabilità	Prontamente degradabile Test: OECD 301 D - %: >60
Idrosolubilità	Disperdibile

Per quanto riguarda i tombini idraulici sono state realizzate delle palancole provvisorie tali da isolare lo scavo dalla falda superficiale. Il materiale di risulta per lo scavo dei tombini in area SIN (TMO₂ e TMO₃) sarà allontanato tramite mezzi pesanti opportunamente isolati da teli in PVC che garantiscono la tenuta e la non contaminazione dell'ambiente circostante.

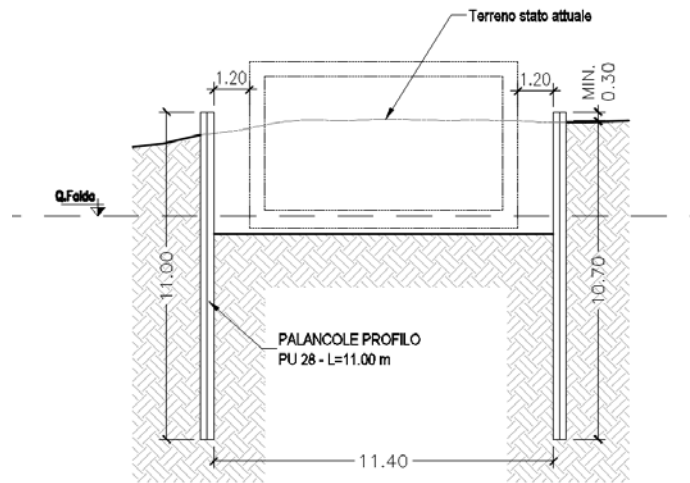


Figura 14 - Sezione tipo Tombini-opere provvisionali

Il cantiere base, ubicato a nord dello svincolo di Geodetica, risulta esterno al perimetro SIN, mentre i cantieri operativi presso Viadotto Cornia 1 e Rotonda del Gagno ricadono al suo interno. L'impermeabilizzazione delle superfici di cantiere, associata alla gestione delle acque meteoriche e di scolo dalle stesse, eviterà l'interessamento delle matrici ambientali suolo/sottosuolo e falda.

Per i flussi di cantiere saranno principalmente utilizzate strade esistenti e tratti della viabilità in progetto, seguendo una progressione costruttiva e di gestione del traffico di cantiere opportunamente coordinata; la pista di cantiere, funzionale alla realizzazione del Viadotto Cornia 1, avrà un tracciato impermeabilizzato per non interferire con le matrici ambientali suolo/sottosuolo e falda.

5.2 INDAGINI AMBIENTALI DI CONTROLLO

Per avere un riscontro oggettivo delle eventuali interferenze prodotte dalla realizzazione dell'opera stradale sulle matrici suolo/sottosuolo e falda all'interno del perimetro SIN, verranno eseguite indagini di controllo come descritto nel seguito e come dettagliato nell'elaborato "Piano di monitoraggio ambientale" (cod. el. TooMO01MOARE01) e relativo allegato grafico "Planimetria ubicazione punti di misura" (cod. el. TooMO01MOAPL01).

Nel seguito si evidenziano i punti di campionamento che, previsti dal Piano di Monitoraggio Ambientale per specifica matrice, ricadono nel perimetro SIN ed in particolare all'interno dei poligoni con superamento delle CSR interferiti dall'opera, al fine di valutare eventuali interferenze nelle diverse fasi operative.

Per l'ambiente idrico sotterraneo, sono previsti campionamenti ed analisi di qualità delle acque di falda nei punti denominati AST 05 - AST 06 - AST 07 - AST 08, ubicati all'interno dei poligoni con superamento delle CSR interferiti dall'opera, e nei punti AST 09 - AST 010 - AST 11 - AST 12, ubicati comunque all'interno del SIN; tali indagini saranno eseguite in tutte le fasi di monitoraggio (ante operam, in corso d'opera, post operam) così da caratterizzare la falda nel punto di maggiore interessamento dovuto alle opere di fondazione profonde.

RELAZIONE DELLE INTERFERENZE CON AREA SIN

Per il suolo/sottosuolo, sono previsti campionamenti di terreno nei punti denominati SUO 01 – SUO 02 – SUO 03 – SUO 04, ubicati all'interno dei poligoni con superamento delle CSR interferiti dall'opera, e nel punto SUO 06, ubicato comunque all'interno del SIN. Il terreno risultante dalle operazioni di scavo e sbancamento sarà sottoposto ad analisi chimica di omologa per la sua corretta gestione come rifiuto, come descritto nell'elaborato "Relazione gestione materie" (cod. el. TooGEooGEORE11), senza eseguire ulteriori monitoraggi in corso d'opera.