



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

OFFERTA TECNICA



12 - AMBIENTE E PAESAGGIO

Descrizione elaborato

Piano di utilizzo delle terre

Data
Giugno 2023

Codice interno	Livello	Ambito	Tipo	Numero	Rev.
23007	PD	AMB	R	03	00

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:

Mandataria:



**CONSORZIO STABILE
ON SITE SCARL**
Via delle Porcellane, 5 - 50019 Sesto
Fiorentino (FI)
P. I.V.A.: 07226860489
E-Mail: info@consorziostableonsite.com

Mandante:



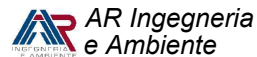
GIUGLIANO COSTRUZIONI METALLICHE S.r.l.
Zona INDUSTRIALE ASI Marcanise Sud
81025 MARCANISE (CE)
P. I.V.A.: 04312731211
E-Mail: info@giuglianocostruzionimetalliche.com

Redazione Offerta Tecnica e Progetto Definitivo:



DP INGEGNERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile

DP INGEGNERIA info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
ASSOCIATO
oice efca European Engineering Consultancies
   



Prof. Ing. Stefano **Pagliara**
Prof. Ing. Alessandro **Marradi**

Ing. Massimo **Ascoli**
Dott. Paolo **Turin**

Consulenza:

Prof. Ing. Walter **Salvatore**

Prof. Ing. Nunziante **Squeglia**



1. Premessa

La presente relazione rappresenta l'elaborato tecnico relativo alla gestione delle terre e rocce escluse dalla disciplina dei rifiuti, con riferimento alla produzione di terre e rocce nell'ambito di attività di scavo, con relativa definizione degli eventuali azioni di riutilizzo o conferimento a sito di destinazione, e all'approvvigionamento dall'esterno del cantiere, qualora necessario, di terre e rocce idonee alla realizzazione dei manufatti progettualmente previsti dalla realizzazione del nuovo ponte sul Fiume Arno e relativi collegamenti viari tra lo svincolo della S.G.C. FI-PI-LI di Lastra a Signa e l'abitato di Signa; nonché relativi alla realizzazione della correlata realizzazione di una nuova cassa d'espansione in riva sinistra del corso del Fiume Arno.

In particolare, rappresenta il supporto alle attività di scavo e produzione di terre necessarie alla realizzazione dell'infrastruttura stradale e all'eventuale utilizzo di terreni di scavo provenienti dall'esterno del cantiere.

Si rimanda alla documentazione di cantierizzazione per l'inquadramento e l'organizzazione territoriale del cantiere.

Si precisa che l'elaborato in questione rappresenta un Piano di Utilizzo preliminare, aggiornato e revisionato, in cui vengono trattate e contenute tutte le informazioni aggiornate sulla prevista attività di gestione delle terre e rocce da scavo impiegate nelle lavorazioni di previsione progettuale.

A tal riguardo si specifica che stante il grado di approfondimento progettuale in essere alcuni aspetti verranno dettagliatamente sviluppati in fase di progettazione esecutiva all'interno della quale vi sarà una precisa conoscenza delle opere da realizzare e dei quantitativi di terreni da movimentare ed utilizzare.

Pertanto in sede delle successiva fase progettuale verrà presentato un Piano di Utilizzo delle Terre completo, rivisto e aggiornato che conterrà, tra le altre, anche le seguenti informazioni:

- indicazione univoca della durata di validità del Piano ai sensi dell'art. 14 del D.P.R. 120/2017. Si precisa che l'efficacia del piano di utilizzo è in funzione del cronoprogramma dei lavori ed avrà quindi una durata complessiva pari all'intero intervallo di tempo previsto per le lavorazioni;
- bilancio dei volumi con aggiornamento dei quantitativi di materiale da scavare, di quelli da reimpiegare e non in situ (specificandone la modalità di gestione), di quelli prodotti dalla Cava di Prestito-Area 4 e di quelli che verranno reperiti come materia prima da cava esterna;
- indicazione per ciascuna area di prelievo sulla destinazione, sui quantitativi e sulle modalità e tempi per il reimpiego previsti delle terre e rocce da scavo;
- dettagli sulle strade interne al cantiere da utilizzare per il trasporto delle terre e rocce da scavo riutilizzate nel sito di produzione ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/2006 e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017;
- indicazioni e dettagli progettuali sulla presenza o meno di depositi intermedi del materiale terrigeno di scavo;
- informazioni e dettagli progettuali sul terreno vegetale asportato dai siti di produzione delle terre e rocce da scavo;
- indicazione dell'eventuale ritrovamento di "materiali di origine antropica", durante le previste caratterizzazioni ambientali del terreno di scavo, e delle modalità di gestione dei terreni contenenti suddetti materiali;
- specifiche sull'effettuazione o meno di trattamenti di stabilizzazione a calce ed eventuali relative procedure in caso di utilizzo.

2. Normativa di riferimento

La prima norma, quale la Legge 441/87, pone le basi normative per la pianificazione delle bonifiche delle aree inquinate; la stessa domanda alle Regioni l'approvazione dei piani di bonifica.

Successivamente con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16.05.89 vengono emessi criteri e linee guida per l'elaborazione e la predisposizione dei piani di bonifica con modalità uniformi da parte di tutte le Regioni e Province autonome. Lo stesso D.M. determina cosa si deve intendere per area contaminata e definisce l'articolazione del piano di bonifica e dei progetti operativi di risanamento.

Con D.G.R.T. n° 6803 del 26.07.91 viene deliberata la costituzione di un gruppo tecnico Regionale incaricato di coordinare un primo rapporto. Tale rapporto, datato luglio 1992, oltre a riportare una serie di definizioni e criteri utilizzati per la redazione del piano (rapporto), elenca una serie di siti censiti destinati ad un'eventuale bonifica.



A questi due disposti normativi seguono ulteriori norme che elenchiamo di seguito:

- Legge Regionale del 12 maggio 1993, n. 29
- Aggiornamento del piano regionale di bonifica dei siti inquinati (aprile 1995)
- Legge Regionale del 18 maggio 1998, n. 25
- Deliberazione D.G.R.T. del 23 novembre 1998, n. 1447
- Piano Regionale di gestione dei rifiuti – Terzo stralcio relativo alla bonifica delle aree inquinate, D.C.R. 384/1999
- Decreto Ministero dell'Ambiente del 25 ottobre 1999, n. 471
- D.P.G.R. del 17 luglio 2001, n. 32/R
- D.P.G.R. del 25 febbraio 2004, n. 14
- Piano Provinciale per la gestione dei rifiuti – Terzo stralcio relativo alla bonifica dei siti inquinati approvato con Del. C.P. n. 46 del 05 aprile 2004 e D.G.R.T. n. 566 del 14 giugno 2004
- D.Lgs. 152/2006 entrato in vigore in data 29 aprile 2006 – Parte IV – Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati
- D.Lgs. 4/2008 del 16 gennaio 2008 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale
- L. n. 2 del 19 gennaio 2009
- L. n. 13 del 27 febbraio 2009
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 301 del 15 marzo 2010.
- L. n. 129 del 13 agosto 2010
- D.M. n. 161 del 10 agosto 2012
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120. Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.
- Delibera 9 maggio 2019, n. 54 del Consiglio SNPA (Sistema Nazionale per la Prevenzione Ambientale). Approvazione del manuale "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

Dunque la presente relazione ha i contenuti previsti dalla suddetta normativa per i materiali di scavo con particolare riferimento a quanto definito dal D.M. n. 161 del 10 agosto 2012 e al D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017.

3. Caratteri di inquadramento di progetto

3.1. Localizzazione ed accessibilità del sito

Il progetto in esame prevede la costruzione di un nuovo tratto stradale di collegamento tra lo svincolo della S.G.C. FI-PI-LI di Lastra a Signa e l'abitato di Signa con la creazione di un nuovo ponte di attraversamento del Fiume Arno e la realizzazione di una nuova cassa d'espansione nel territorio comunale di Lastra a Signa in riva sinistra del corso del Fiume Arno.

L'area dell'intervento si estende dunque nei territori comunali di Lastra a Signa, per il settore di raccordo tra lo svincolo della S.G.C. FI-PI-LI di Lastra a Signa e il km 0 della nuova viabilità collocata circa in corrispondenza della Strada Vicinale Moretti San Colombano e tra questo e il nuovo ponte sul Fiume Arno, e di Signa, per il settore di interesse del Parco fluviale dei Renai e per il collegamento, oltrepassando il corso del Fiume Bisenzio, con Via dell'Arte della Paglia e l'abitato del capoluogo di Signa. Nel territorio di Lastra a Signa ricadono anche le aree di futura realizzazione della cassa di espansione.

L'area dell'intervento è, quindi, raggiungibile da ovest, dalla località di Indicatore di Signa, mediante Via dell'Arte della Paglia, di recente realizzazione e da cui si raggiunge, attraverso l'abitato di Campi Bisenzio sia l'uscita di Firenze Nord dell'Autostrada A1, sia il casello di Prato Est dell'Autostrada A11. Mentre da est l'area di interesse è direttamente connessa con lo svincolo di Lastra a Signa della S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno.



3.2. Attuale uso del suolo e cronistoria del sito

Il settore di interesse ricade in aree principalmente destinate al seminativo, talora con la presenza di frutteti in culture specializzate o vigneti, o con aree a terreno incolto.

In corrispondenza dei corsi d'acqua principali e/o del settore dei laghi dei Renai si ha la presenza di formazioni arboree d'acqua, di ripa e di goleni. Nel settore dei Renai sono ancora presenti aree destinate a precedente attività estrattiva e/o bacini arginati attualmente destinati alla raccolta delle acque superficiali.

Infatti gran parte del settore di interesse, in particolare per le porzioni ricadenti nel territorio del Comune di Signa sono state negli anni interessate dalla manomissione per la realizzazione di attività estrattive, finalizzate alla produzione di inerti.

Per una valutazione del succedersi delle suddette attività e per una migliore comprensione dell'estensione di dette aree è stata svolta una analisi diacronica tramite l'osservazione e l'interpretazione di foto aeree, talora anche rettifiche, risalenti ai voli degli anni 1954, 1963, 1965, 1978, 1988, 1996, 2002, 2004, 2005, 2007, 2010, 2013, 2016 e 2017.

Mediante lo studio diacronico è stata esaminata l'evoluzione del territorio in esame, con l'obiettivo di definire l'entità e la localizzazione delle manomissioni antropiche (in particolare scavi e riporti) nella zona destinata alle attività di futura realizzazione della viabilità pubblica.

Dalle osservazioni si evince che nel 1954 la zona nel suo complesso era caratterizzata dalla presenza di un'unica superficie pianeggiante senza alcuna presenza di alterazione morfologica di origine antropica, se non la presenza di alcune viabilità pubblica di secondaria entità.

Dai fotogrammi relativi al volo 1963 si osserva l'inizio di piccole attività di scavo nel settore a nord dell'area di interesse nel territorio comunale di Signa. Queste, risultano di maggior estensione nella ripresa fotografica del 1965, dove in particolare si nota l'inizio di attività estrattive nella porzione a sud-ovest dell'incrocio tra l'attuale Strada Vicinale della Nave e la Strada Comunale dei Renai e nella porzione a nord-est dell'attuale ponte sul Fiume Bisenzio.

Le principali attività estrattive terminano nel 1975, infatti dal volo del 1978 si rileva che molte porzioni di territorio sono interessate dalla presenza di laghi dovuti al riempimento da parte delle acque superficiali dei cavi estrattivi. Si rinvenivano talune piccole manomissioni anche nel territorio comunale di Lastra a Signa.

Dette situazioni si mantengono anche negli anni 1988, 1996 e 2002, mentre nel 2004 si ha un incremento dei settori interessati dalla presenza di laghi a seguito di passata attività estrattiva anche nella porzione di territorio a sud-ovest dell'attuale Strada Comunale dei Renai. Nel 2005 la configurazione è circa quella attuale, come rilevato nei successivi fotogrammi del 2007, 2010, 2013, 2016 e 2017 con lo sviluppo di un grande lago nella zona a est della Strada Comunale dei Renai.

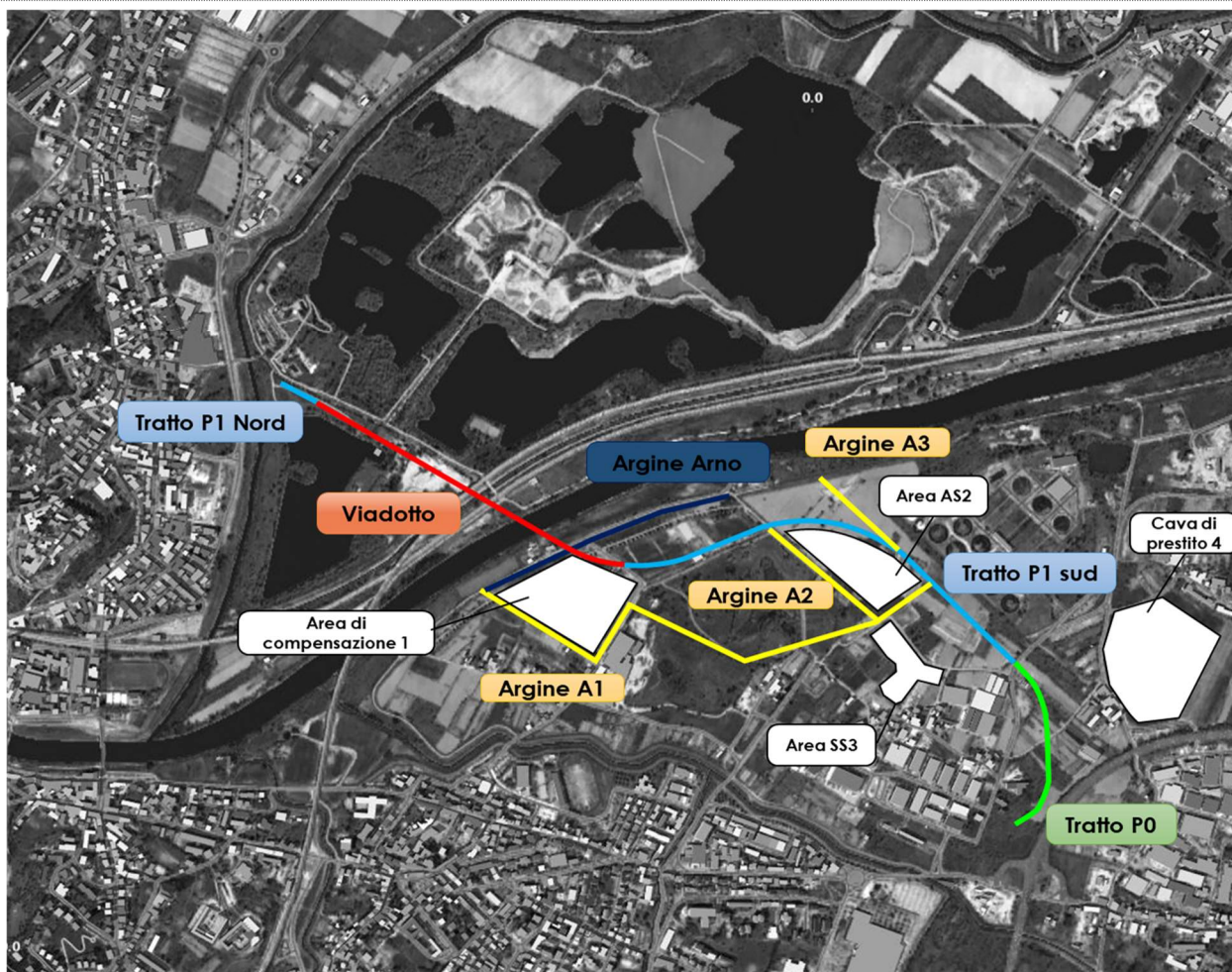
Nel settore del territorio comunale di Lastra a Signa, le aree sono sostanzialmente prive di manomissioni sino alla fine degli anni '70 allorché si ha la realizzazione della S.G.C. Firenze-Pisa-Livorno e iniziano a essere realizzate le prime costruzioni dei settori produttivi di Stagno.

Tra la metà degli anni '90 (1996) e il 2002 l'area produttiva-industriale di Stagno raggiunge l'estensione attuale, mentre si ha l'inizio degli interventi di realizzazione dell'impianto di depurazione di San Colombano, che vede la sua estensione alle dimensioni attuali negli anni 2004-2005.

3.3. Descrizione dell'intervento di progetto

L'intervento progettato prevede la realizzazione di n. 4 macrocategorie di lavorazione:

- la creazione di una cassa di espansione;
- la realizzazione dei tratti di strada in rilevato;
- la realizzazione di tratti di viabilità in viadotto, comprensiva della realizzazione del nuovo ponte sul Fiume Arno; opere di coltivazione di una cava di prestito.



Settori di suddivisione del progetto

In particolare la realizzazione della cassa di espansione prevede l'esecuzione di scavi delle aree in acque basse denominate Area 1, Area AS2 e Area SS3 in cui è previsto scotico, le opere di scavo per arrivare alla quota di progetto, la formazione delle scarpate e il riposizionamento del materiale di scotico sul nuovo piano di campagna dell'area scavata. Inoltre è prevista la realizzazione di tre argini (denominati Argine A1, Argine A2 e Argine A3) a formare i bordi della cassa di espansione, di cui n. 2 con altezza tale da raggiungere la quota di 40,1m s.l.m. ed uno con quota sul livello del mare di 38,0 m.

I tratti di strada in rilevato vedranno la realizzazione di rilevati per strade e rotonde, con altezza della sezione di circa 5,00 m su tutto il tracciato, con materiale terrigeno idoneo da un punto di vista merceologico e geotecnico. La sovrastruttura stradale è di tipo tradizionale con strati di base, collegamento (binder) e usura.

Per il reperimento del materiale necessario alla realizzazione dei tratti in rilevato del tracciato a sud del fiume Arno e per la realizzazione degli argini della cassa di espansione, sono state individuate oltre alle aree della cassa medesima, ulteriori altre due aree di escavazione, di cui un'area di compensazione, che si va ad aggiungere al sistema della cassa, ed una vera e propria Cava di prestito, come da Titolo V della L.R. 3 Novembre 1998, n.78.

Infine i tratti stradali in viadotto saranno costituiti da due opere principali, il viadotto di scavalco del Parco dei Renai ed il ponte di scavalco del fiume Arno entrambi con struttura in acciaio e cemento armato per i quali è previsto l'utilizzo della tecnologia costruttiva con montaggio dell'impalcato a terra e varo dal basso dello stesso per il posizionamento finale sulle pile di sostegno. Le pile del viadotto saranno realizzate con fondazioni su pali, mediante escavazione con ausilio di fanghi bentonici per il sostegno degli scavi. Realizzati i piloni e posizionati gli impalcati metallici verrà realizzata la soletta strutturale e la sovrastruttura stradale di tipo tradizionale con strati di base, collegamento (binder) e usura.



3.4. Approvvigionamenti e gestione dei materiali

Di seguito viene riportato il quadro generale relativo al bilancio dei materiali generati dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi che implicano la produzione, l'approvvigionamento e la movimentazione delle terre, come i lavori di realizzazione della Cassa di espansione ed i lavori di costruzione dei Rilevati stradali.

In particolare vengono descritti i quantitativi derivanti dalle opere e le loro modalità di gestione, che verranno trattate distintamente.

3.4.1. Bilancio dei materiali

L'analisi delle caratteristiche dell'opera ha permesso di definire i quantitativi di sterri e di riporti necessari alla realizzazione della cassa e del tracciato stradale, con l'intento di favorire il riutilizzo del materiale scavato per favorirne il reimpiego e limitare il più possibile il ricorso a materie di prima estrazione ed al conferimento in impianti di recupero o discarica.

La finalità ultima di tale approccio è, quindi, quella di limitare l'impatto dell'opera sul territorio, da un lato favorendo il potenziale riutilizzo delle terre e rocce scavate nell'ambito dei lavori di costruzione, dall'altro definendo le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o nell'ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso a forme di approvvigionamento e smaltimento definitive, che risulterebbero onerose per lo stesso territorio.

L'impostazione generale del progetto si basa, quindi, sull'ipotesi di totale riutilizzo dei materiali escavati all'interno delle aree previste.

Sulla base della suddivisione dell'opera secondo la scomposizione da progetto è stato redatto un bilancio delle terre per ognuno delle porzioni individuate che compongono il progetto della nuova opera.

All'interno del seguente computo dei volumi, in seguito al livello di dettaglio del progetto ed ai dati a disposizione, non sono stati considerati i volumi di terreno provenienti dagli scavi per la realizzazione delle fondazioni e delle sottofondazioni, che dovranno essere necessariamente considerati rifiuti speciali e gestiti come tali, ed i volumi provenienti dallo scotico delle aree interessate da interventi in seguito al suo riutilizzo totale.

Le lavorazioni connesse alla realizzazione della Cassa di espansione prevedono l'esecuzione degli scavi all'aperto per la realizzazione delle aree di laminazione e compensazione a servizio dell'opera, che verranno totalmente reimpiegati per l'esecuzione dei rilevati arginali di progetto.

Considerando che gli interventi necessari alla realizzazione della cassa prevedono la costruzione di argini perimetrali (indicati con le sigle A1, A2, A3 nella seguente tabella), lo scavo di tre aree di compensazione per acque basse (indicati con le denominazioni Area A1, Area AS2 e Area SS3 nella seguente tabella) ed il ringrosso di una porzione di argine esistente, i flussi di materiale utile (privo di scotico superficiale riferibile ai primi 20 cm di terreno) derivanti da tale opera sono elencati nella seguente tabella.

Si precisa che la totalità delle attività di scavo avverranno nella porzione a sud, in sinistra idraulica, del corso del Fiume Arno

Bilancio dei volumi di terra derivanti dalla cassa di espansione

	SCAVO [mc]	RIPORTO [mc]
Argine A1	0.00	-119'574.07
Argine A2	0.00	-11'696.24
Argine A3	0.00	-13'074.17
Ringrosso Argine Arno	0.00	-7'933.00
Arera AS2	68'037.00	0.00



Area SS33	20'540.00	0.00
Area 1	103'182.00	0.00
Totale	191'759.00	-152'277.48
Totale bilancio terre cassa di espansione		39'481.52

Le lavorazioni connesse alla realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto che prevedono l'esecuzione di scavi, sono unicamente le attività di realizzazione di fossi e di realizzazione delle fondazioni delle pile del viadotto.

Di seguito si fornisce una tabella riassuntiva del bilancio delle terre necessarie e che verranno movimentate per la realizzazione delle opere stradali di progetto.

Si precisa che nella seguente tabella sono stati suddivisi i quantitativi di terre che verranno movimentati e utilizzati nei settori di intervento presenti a nord e in destra idraulica del Fiume Arno da quelli che sono progettualmente previsti che vengano impiegati a sud e in sinistra idraulica del Fiume Arno.

Questo affinché possa essere valutato il quantitativo di terreno utile da poter e dover reperire in loco per la realizzazione delle opere di progetto nel settore a sud del Fiume Arno, dove avverranno le attività di scavo, e il quantitativo di terreno utile da dover approvvigionare dall'esterno per la realizzazione delle opere previste per il settore a nord del Fiume Arno.

Infatti il quantitativo di terreno necessario alle opere previste nel settore a nord del Fiume Arno (in destra idraulica) verrà approvvigionato da cava esterna.

Detta scelta è stata condotta con l'obiettivo di evitare l'attraversamento del Fiume Arno, e dunque dei territori dei Comuni di Lastra a Signa e Signa già interessati da importanti flussi di traffico, da parte dei mezzi pesanti che avrebbero dovuto trasportare il materiale proveniente dalle aree di produzione poste a sud e in sinistra idraulica del Fiume Arno.

Bilancio dei volumi di terra derivanti dal rilevato stradale:

	SCAVO [mc]	RIPORTO [mc]
TRATTO P0	223.56	-38'237.79
TRATTO P1	468.72	-123'817.05
TRATTO RE	71.82	-9'128.70
TRATTO ROTATORIA RENAI	214.22	-13'522.43
TRATTO ROTATORIA S. COLOMBANO	680.93	-9'898.71
TRATTO P2	44.52	-7'916.81
Totale	1'703.77	-202'521.49
Totale bilancio rilevati stradali		-200'817.72

Indicazione della ripartizione dei volumi fra l'area a nord e l'area a sud del Fiume Arno

SCAVO - Settore a nord fiume Arno	0	mc
SCAVO - Settore a sud fiume Arno	1'703.77	mc
RIPORTO - Settore a nord fiume Arno	-28'353.01	mc
RIPORTO - Settore a sud fiume Arno	-174'168.48	mc

Nei suddetti conteggi si deve tenere conto che i quantitativi movimentati sono relativi ai materiali utili per il reimpiego nelle opere di progetto privi del terreno vegetale di scotico, che sarà, contestualmente alle operazioni di scavo nei vari settori, accumulato in



prossimità delle zone di provenienza in attesa del totale reimpiego per il rivestimento di scarpate arginali e per il riposizionamento sul fondo delle aree di compenso con bilancio "0".

Il volume totale di scotico prodotto dalle aree di escavazione Area 1, Area AS2 e Area SS3 sarà pari a 19.804 mc secondo la seguente ripartizione:

- Area 1: 8.141 mc
- Area AS2: 7.912 mc
- Area SS3: 3.751 mc

Il bilancio complessivo dei materiali necessari alla realizzazione delle opere di progetto risulta, quindi, essere:

Viene riportato il riepilogo con i volumi di scavo e i volumi di riporto:

INTERVENTO	SCAVO	MATERIALE UTILE
Cassa di espansione	191'759.00	-152'277.48
Tracciato stradale	1'703.77	-202'521.49

TOTALI	193'462.77	-354'798.97
--------	------------	-------------

FABBISOGNO MEDIO STIMATO	-161'336.20	mc
--------------------------	-------------	----

Ne deriva che il fabbisogno complessivo mostra un deficit di materiale necessario al completamento dei rilevati dell'infrastruttura stradale stimato in 161.336,20 mc, di cui 28.353 mc relativamente alle opere da eseguirsi a nord e in destra idraulica del corso del Fiume Arno e 132.983 mc per quanto concerne le opere da realizzare a sud e in sinistra idraulica del corso del Fiume Arno. Pertanto, per quanto riguarda i quantitativi di terre necessarie per la realizzazione delle opere, dato i ridotti volumi a disposizione e la necessità di ingenti quantitativi per la realizzazione dei rilevati stradali, e non potendo fare affidamento alla disponibilità attuale delle Cave in esercizio per il periodo che invece verrà realizzata l'opera, è stata prevista l'apertura di una Cava di prestito nelle immediate vicinanze dell'area di intervento, al fine del reperimento del materiale necessario alla realizzazione delle opere. Ricorrendo all'apertura di una Cava di prestito, denominata Cava di Prestito 4, da realizzarsi in una porzione di territorio subito ad est dell'opera di progetto nella porzione a sud e in sinistra idraulica del Fiume Arno verranno, quindi, reperiti i 132.983 mc di materiali mancanti per la realizzazione delle opere nella porzione a sud e in sinistra idraulica del Fiume Arno.

Si precisa che nelle attività di escavazione della Cava di Prestito 4 verranno prodotti 18.622 mc di terreno di scotico superficiale, che porta il totale di terreno di scotico prodotto a 38.426 mc, che verranno trattati secondo le stesse modalità precedentemente descritte per le altre aree di scavo e approvvigionamento terre.

I 28.353 mc necessari alla realizzazione delle opere nella porzione a nord e in destra idraulica del Fiume Arno verranno, invece, come precedentemente descritto, approvvigionati da cava esterna.

A titolo informativo si precisa che potenzialmente, in funzione delle ipotesi progettuali contenute nel Piano di Coltivazione della Cava di Prestio 4, da detta Cava potrebbero essere reperiti ulteriori 23.619 mc di terreno utile alla realizzazione delle opere di progetto che, qualora possibile e autorizzato, potrebbero trovare una loro collocazione e utilizzo all'interno degli interventi previsti a nord del Fiume Arno, abbattendo a 6.664 mc l'eventuale fabbisogno di terreno da approvvigionare da cava esterna.

Oltre alle suddette operazioni di movimentazione terre relative alla realizzazione delle opere stradali e/o delle casse di compensazione idraulica nel settore a nord dell'Arno è prevista la realizzazione di aree a compensazione ambientale volte a salvaguardare ed ampliare l'attuale sistema ecologico disposto nell'immediate vicinanze della "Riserva Integrale Lago Casanuova"

In particolare verranno realizzate n. 2 opere di compensazione ambientale :

- Area di compensazione "A", situata nelle adiacenze (immediatamente a nord) della "Riserva Integrale Lago Casanuova", rappresentandone, quindi, una diretta espansione;



- Area di compensazione "B", ubicata in corrispondenza del bacino lacustre posto tra il corso del Fiume Arno e il corso del Fiume Bisenzio, a sud di Via dei Renai.

Nel settore dell'Area di compensazione "A", al fine di regolarizzare la morfologia del territorio presente verranno eseguiti degli scavi che interesseranno i primi 30-50 cm di terreno, con la materializzazione di circa 11.400 mc di sterro da una superficie di circa 38.000 mq.

Le terre prodotte dall'attività di escavazione saranno prioritariamente riutilizzate in sito, previa verificata delle caratteristiche geotecniche, e solo in caso di esito negativo delle prove saranno destinate a impianto di trattamento/smaltimento.

Nell'Area di compensazione "B", le attività di movimentazione terre interesseranno n. 3 settori di intervento, da cui verrà prodotta una volumetria complessiva di sterro pari a circa 800 mc complessivi (circa 135 mc dall'Intervento 1" e circa 665 mc dall'Intervento 2"), di cui è previsto, nell'interezza, il trattamento nel regime dei rifiuti e pertanto il conferimento ad impianto di recupero/smaltimento.

3.4.2. Modalità di gestione delle terre

Le operazioni di scavo e di prelievo del terreno avverranno simultaneamente alle attività di posa del rilevato; pertanto, il terreno, nella sua valenza di materia prima, non appena scavato verrà immediatamente caricato sull'autocarro e trasportato al sito di destinazione, cercando di evitare stoccaggi in siti di deposito intermedio.

Cautelativamente tutte le aree di cantiere sono state dotate di aree di stoccaggio appositamente progettate che, in caso di necessità durante le fasi di costruzione del rilevato, possono essere adibite ad aree di deposito del terreno in attesa del riutilizzo e di stoccaggio del materiale di risulta.

Tutte le aree di deposito verranno realizzate in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri.

Relativamente alla movimentazione del materiale questa avverrà su autocarri cassonati che utilizzeranno la viabilità esterna ed interna al cantiere. In particolare gli accessi principali all'area di intervento sono ubicati in prossimità delle aree di cantiere, da queste è possibile accedere al sistema di viabilità interno composto da piste di cantiere per il raggiungimento di tutte le zone dell'intervento. In funzione alla loro posizione, le aree di escavazione denominate Area 1, Area AS2 e Area SS3, nonché l'area della Cava di Prestito 4, è previsto il diretto collegamento al sistema di piste di cantiere interno, al fine del raggiungimento delle specifiche aree di destinazione.

Per quanto riguarda il raggiungimento delle aree di cantiere da parte dei mezzi provenienti dalla cava di prestito e viceversa, questo avverrà mediante l'utilizzo della viabilità pubblica di Via di Stagno.

Tutti gli automezzi utilizzati per il trasporto del materiale dalle varie aree di cantiere saranno opportunamente coperti per evitare interferenze tra il materiale trasportato ed agenti atmosferici, o eventuali altri materiali con cui potrebbero venire in contatto. I percorsi tra l'area di cantiere e la destinazione finale saranno fissi e definiti a priori e i conducenti si atterranno a tali percorsi, senza operare variazioni.

3.4.3. Siti di approvvigionamento e di smaltimento

Al fine dell'approvvigionamento di materiale dall'esterno dell'area di cantiere verrà fatto ricorso all'utilizzo di impianti privati posti nelle immediate vicinanze, in funzione della sostenibilità dell'opera con quanto attivo in zona.

Dunque, è previsto, qualora necessario, il reperimento di materiale da una serie di impianti privati (gestori di materiale indicati come cave esterne nei precedenti paragrafi) posti nelle immediate vicinanze che, attualmente, presentano una discreta ed effettiva disponibilità.

Pertanto, allo scopo di fornire indicazioni circa l'eventuale reperibilità degli inerti e quindi individuare una rosa di possibili impianti per l'approvvigionamento di materiali, ubicati nelle vicinanze dell'area di intervento, sono state individuate le seguenti cave attive e/o impianti di recupero materiali, presenti nei pressi dell'area dell'intervento:

- ditta Italscavi di Alvaro Pratelli s.p.a. con sede in località San Colombano nel Comune di Scandicci (FI), distanza dal sito 3,0 km;



- ditta C.R.M. Escavazioni s.r.l. con sede in Montelupo Fiorentino (FI), distanza dal sito 18,1 km;
- ditta La Prato Scavi s.r.l. con sede a Prato, distanza dal sito 31,3 km.

Nell'ambito del progetto, sono stati anche identificati alcuni impianti di recupero inerti e discariche in cui poter, qualora necessario, conferire il materiale di scarto o in esubero che non sarà riutilizzato nell'ambito dello stesso progetto:

- ditta Italscavi di Alvaro Pratelli s.p.a. con sede in località San Colombano nel Comune di Scandicci (FI), trattamento e recupero rifiuti non pericolosi, distanza dal sito 6,0 km;
- ditta Gallucci Giovanni & C. s.n.c. con sede in Lastra a Signa (FI), trattamento e recupero rifiuti non pericolosi, distanza dal sito 5,7 km;
- C.O.R.I. Ottimizzazione Rifiuti Inerti s.p.a. con sede in Lastra a Signa (FI), trattamento e recupero rifiuti non pericolosi, distanza dal sito 350 m.

4. Caratteri ambientali

4.1. 4.1 CARATTERI AMBIENTALI D'INQUADRAMENTO

4.1.1. Geomorfologia e Idrografia

L'area interessata dalla progettazione della nuova infrastruttura stradale si estende all'interno della pianura alluvionale del Fiume Arno e del Fiume Bisenzio, suo affluente di destra. Le quote altimetriche al suo interno oscillano da un minimo di circa 34,0 m ad un massimo di circa 38,0 m s.l.m..

In questa pianura alluvionale si sono verificati frequenti fenomeni di esondazione associati con processi erosivi lineari.

Gli interventi antropici di mitigazione dei fenomeni alluvionali, sia per quanto concerne la divagazione del corso d'acqua, che la difesa vera e propria dalle piene mediante arginature, hanno avuto inizio nell'ultima parte del XVII secolo e sono proseguiti nel tempo, imprimendo all'Arno una rilevante linearità e un approfondimento dell'alveo (da 4,0 a 6,0 m circa nei trascorsi 150 anni), a cui ha preso parte anche l'attività estrattiva nel letto fluviale e la costruzione di opere idrauliche. Tuttavia, ciò non ha impedito in periodi recenti ulteriori esondazioni.

Oltre ai morfemi "naturali" si rilevano evidenti tracce dell'attività antropica anche recente, consistenti in riporti, colmate, argini, canali e aree di cava.

Nell'area dei Renai sono presenti ampi bacini lacustri, sedi di ex cave coltivate fino agli anni '70, costituiti dalle acque di falda messe a giorno; alcune aree oggetto di passata escavazione sono state colmate con i terreni limosi di scarto. Interessante per le implicazioni che può comportare in relazione all'infrastruttura di progetto è la profondità dei laghi. Questa è variabile ed in stretta connessione con la superficie freatica circostante e con le sue escursioni stagionali: la quota assoluta del fondo è posta a 23,0 m s.l.m., mentre il livello idrico è collocato nel range 29,0 – 30,0 m s.l.m..

L'area che andrà ad ospitare il tracciato stradale e le opere accessorie, ubicata sia in riva destra che sinistra del Fiume Arno, è caratterizzata dalla presenza di forme morfologiche di tipo antropico connesse con attività di tipo estrattivo ed argini fluviali, quali: orli di scarpata, laghetti e cave dismesse. Si rilevano inoltre forme di origine erosiva, ubicate lungo alcuni tratti delle sponde dell'alveo del Fiume Arno e del Fiume Bisenzio.

Le aree che andranno ad ospitare gli interventi in progetto si trovano tutte in zone pianeggianti caratterizzate da pendenze inferiori al 10%; queste inoltre non presentano forme che testimoniano la presenza di fenomeni di instabilità in atto o quiescenti. Si registrano solamente forme di origine erosiva ubicate lungo alcuni tratti delle sponde dell'alveo del Fiume Arno e del Fiume Bisenzio.

Elemento significativo dal punto geomorfologico è comunque rappresentato dalla manomissione morfologica legata alla passata attività estrattiva che, oltre alla presenza di laghi di origine antropica e talora all'accumulo di riporti nel sottosuolo, ha determinato morfologie di rilascio talvolta più elevate rispetto ai terreni circostanti.

In particolare è interessata da suddette fenomenologie l'area del tracciato di progetto presente tra il corso del Fiume Arno e del Fiume Bisenzio, dove gran parte delle aree sono state manomesse dalla precedente attività estrattiva e vi è tuttora la presenza di ampi laghi a seguito del riempimento dei cavi da parte delle acque superficiali.



Questa alterazione morfologica causata dall'attività antropica ha determinato delle mutazioni di carattere idrogeologico in quanto, a causa delle attività legate alla lavorazione degli inerti oltre che per l'antropizzazione e l'urbanizzazione del fondovalle, può essere avvenuto un cambiamento del drenaggio superficiale, ostruendo la rete di drenaggi e fossi campestri e determinando modifiche al deflusso delle acque superficiali, possibili locali fenomeni di ristagno e la eventuale creazione di barriere e/o ostacoli anche talvolta impermeabili al normale flusso sotterraneo delle acque.

Idrograficamente, come detto l'area si colloca sia in destra destra che in sinistra idraulica del Fiume Arno. La porzione occidentale del tracciato dovrà, inoltre attraversare il corso del Fiume Bisenzio che corre con andamento circa nord-sud e che confluisce, come affluente di destra, nel Fiume Arno poco a sud dell'area di intervento.

4.1.2. Caratteri geologici e litostratigrafici

Il settore di interesse si trova in presenza di una pianura alluvionale originata dai depositi del Fiume Arno e da quelli della porzione terminale del Bisenzio.

Nel sistema collinare di Lastra a Signa, collocato nel margine meridionale dell'area, affiorano le formazioni cretaceo-eoceniche del Dominio Ligure (Formazione di Sillano e di Monte Morello), che poggiano sui depositi torbiditici oligo-miocenici della Falda Toscana (Macigno) in discordanza, per il sovrascorrimento e la sovrapposizione nel Miocene medio-superiore delle Unità Liguri sulle Formazioni della Falda Toscana.

Pertanto, il substrato stratigrafico caratterizzante il primo percorso progettuale è costituito dalla Formazione di Sillano rappresentata da argilliti grigio-brune e calcilutiti.

Questi materiali si rinvengono in affioramento nei rilievi posti a sud e immergono progressivamente spostandosi verso nord, collocandosi a circa 80 m di profondità dal piano campagna.

Per la descrizione di dettaglio delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area interessata dal tracciato progettuale si evidenzia quanto segue.

I depositi alluvionali presenti nell'area di interesse mostrano una accentuata variabilità di facies, sia verticalmente che orizzontalmente, con frequenti discontinuità stratigrafiche connesse con superfici erosive e/o con eteropie. Trattasi in sintesi di depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati, costituiti da sabbie e limi con ciottolami e argille sabbiose deposte dall'azione dell'Arno e dei suoi affluenti. Questi depositi sono suddivisibili in tre unità distinte, legate ad ambienti deposizionali diversi e con diverse caratteristiche litologiche:

- depositi alluvionali prevalentemente argilloso-limosi, presenti nella parte più distale dal Fiume Arno e dal Fiume Bisenzio e sono riconducibili ad un ambiente deposizionale recente a bassa energia di tipo fluvio-palustre e palustre;
- depositi alluvionali prevalentemente limoso-sabbiosi, stante la maggior energia che caratterizzava i corrispondenti ambienti deposizionali, presenti nella parte più prossimale al Fiume Arno e al Fiume Bisenzio;
- depositi alluvionali prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, presenti al di sotto dei precedenti livelli e riconducibili ad ambiente di paleo-alveo. Questi, costituenti l'acquifero sono affioranti in corrispondenza dei cavi della recente attività estrattiva e presentano notevoli e rapide variazioni granulometriche sia in direzione verticale che laterale.

I suddetti depositi alluvionali sono sormontati in corrispondenza dell'alveo attuale dei fiumi Arno e Bisenzio dai depositi alluvionali dei letti dei fiumi attuali, soggetti ad evoluzione e composti da sabbie, limi e ghiaie.

Così come, talora, sono sormontati dai terreni di riporto antropico, in particolare laddove si sono susseguite attività di riempimento dei cavi estrattivi o in corrispondenza dei rilevati arginali.

I depositi alluvionali poggiano, a loro volta, sui depositi lacustri di natura prevalentemente argilloso limosa e di età plio-pleistocenica. I depositi alluvionali recenti giacciono in discordanza su quelli lacustri. Si tratta di limi argillosi e argille limose turchine con lenti di lignite e torba, con intercalazioni di lenti di ghiaie e ciottoli con abbondante frazione fine. La composizione dello strato è indice di un passato ambiente sedimentario caratterizzato da acque calme; nella porzione inferiore, al contatto con le rocce del substrato si segnala la presenza di un orizzonte discontinuo, dello spessore di un paio di metri, costituito da ciottoli e ghiaie arrotondate.



Detti depositi sono ubicati al di sotto dei depositi alluvionali recenti, a profondità comprese tra 10,0 e 30,0 metri e risultano pertanto significativi quali terreni di fondazione della nuova infrastruttura.

In particolare la litostratigrafia, dunque, è caratterizzata, dalla presenza di un orizzonte superficiale continuo di depositi di origine alluvionale a comportamento sia coesivo, depositi a composizione prevalentemente argillosa e/o limoso argillosa, che, nel tratto più vicino ai corsi d'acqua principali, a componente limoso-sabbiosa prevalente.

A profondità comprese tra circa 5,0 e 9,0 m dal p.c. si rinvencono i depositi granulari costituiti da sabbie e sabbie limose e da ghiaie con sabbie, fino a profondità di circa 10,0 – 25,0 m dal p.c.

Alla base dei terreni granulari sopra descritti sono presenti depositi di origine lacustre, costituiti da argille e argille limose dotate di buona consistenza che a profondità variabili tra circa 20,0 m e 30,0 m dai rispettivi p.c. risultano molto consistenti e sovraconsolidate. All'interno di queste litologie sono state individuate intercalazioni lenticolari sabbiose da sciolte ad addensate.

4.1.3. Caratteri idrogeologici

Nell'areale interessato dall'intervento l'orizzonte acquifero è costituito dai materiali granulari dei depositi alluvionali recenti.

Procedendo dall'alto verso il basso si possono riconoscere le seguenti unità idrogeologiche principali:

1. i terreni di copertura costituiti da limi argilloso sabbiosi e argille limose a bassa permeabilità e comportamento di acquitrando. Tale copertura si assottiglia nella parte centro occidentale, dove risulta quasi per tutto il tratto asportata completamente dall'attività estrattiva trascorsa nell'area dei Renai.
2. sabbie e sabbie limose, a permeabilità media e medio alta, oggetto della passata attività estrattiva ("Renai"). Le sabbie sono frequentemente presenti anche alla base dell'orizzonte seguente (ghiaie).
3. ghiaie e ghiaie e sabbie, dalla elevata permeabilità, localmente passanti in basso nuovamente a sabbie (S).
4. depositi lacustri pliocenici argilloso-limosi che rappresentano la superficie impermeabile del serbatoio acquifero.

Gli orizzonti delle sabbie e delle ghiaie costituiscono l'acquifero principale, sede di una falda che affiora nei cavi legati alla passata attività estrattiva. L'acquifero presenta spessori ridotti spostandosi verso i margini della sezione e ovviamente massimi tra i fiumi Arno e Bisenzio.

La falda nel tracciato degli interventi mostra caratteri di semi-artesianità; infatti, la presenza dei terreni di copertura limoso-argillosi a bassa permeabilità riduce la possibilità di escursione verso l'alto; la falda, invece, è di tipo libero nel tratto compreso tra i fiumi Arno e Bisenzio, dove risulta affiorante in corrispondenza dei laghi derivati dalle escavazioni.

Nonostante l'orizzonte più superficiale sia dotato di bassa permeabilità, la presenza saltuaria di livelli sabbioso-limosi al suo interno determina una circolazione idrica, e consente una interconnessione con quella più importante contenuta negli orizzonti sabbioso-ghiaiosi.

Pertanto, appare evidente la rilevante vulnerabilità dell'acquifero in tutta l'area di interesse.

Dal punto di vista della morfologia della falda si rileva, in particolare per quanto concerne i settori a sud del corso del Fiume Arno:

- una marcata diminuzione del gradiente idraulico spostandosi verso il corso del Fiume Arno, in accordo con il corrispondente aumento dello spessore e della permeabilità dei materiali che costituiscono il corpo acquifero;
- una direzione di flusso diretta che evidenzia come l'Arno espliciti una funzione drenante stagionale nei confronti della falda;
- una profondità di circa 4,0 metri nella zona sud di Ponte di Stagno e maggiore di 8,0 metri da p.c. attuale, in prossimità dell'Arno.
- il sistema idrogeologico è alimentato dai rilievi circostanti le pianure alluvionali del Fiume Arno e del Fiume Bisenzio.

Dalle cartografie degli strumenti urbanistici vigenti e dalle banche dati regionali e provinciali, risultano presenti, in un intorno significativo rispetto agli assi stradali di progetto, alcuni punti di approvvigionamento attivi di acque destinate a consumo umano erogate mediante impianto di acquedotto.

Vi possono essere, pertanto, interferenze con zone di tutela assoluta o di rispetto previste dall'art. 94 del D.Lgs. 152/2006 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento.

Vi sono inoltre, in particolare nel settore in sinistra idraulica del Fiume Arno, numerosi pozzi a diversa destinazione d'uso, privato, industriale, irriguo, ecc., talora interferenti con il tracciato di progetto.



Infine si ha la presenza di n. 2 derivazioni idrauliche in corrispondenza del lago presente a sud dell'intersezione tra la Strada Vicinale della Nave e la Strada Comunale dei Renai.

5. PIANO DI CAMPIONAMENTO ED ANALISI AMBIENTALI ESEGUITE

5.1. CARATTERIZZAZIONE DI NATURA CHIMICA DELLA MATRICE SOLIDA

Sulla scorta della conoscenza del territorio è possibile prevedere che eventuali attuali fonti di inquinamento possono essere veicolate al terreno in esame principalmente dalle infrastrutture e viabilità pubbliche presenti in prossimità delle aree di interesse, dalle passate attività estrattive che hanno interessato ampi settori dei territori di interesse o dai terreni di riporto, eventualmente usati per i riempimenti dei passati cavi estrattivi.

In funzione di quanto definito dal DPR 120/2017 è stata svolta un'indagine di caratterizzazione ambientale sulle terre e rocce che deriveranno dagli scavi previsti per la realizzazione del nuovo ponte sul Fiume Arno e i relativi collegamenti viari tra lo svincolo della S.G.C. FI-PI-LI di Lastra a Signa e l'abitato di Signa, nonché per la realizzazione di una nuova cassa d'espansione in riva sinistra del corso del Fiume Arno, in particolare in corrispondenza delle aree di compensazione per acque basse (Aree di Compensazione 1, AS2 e SS3) dove si prevede il completo reimpiego dei materiali scavati per la realizzazione delle arginature della cassa, e in corrispondenza della zona da adibirsi ad area di prestito (Cava di Prestito 4). Infine, sono state interessate dalla suddetta indagine anche le aree di interesse della futura realizzazione dell'Area di Compensazione Ambientale A.

Pertanto, al fine di valutare la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 4 e all'allegato 4 del DPR 120/2017, nei mesi di ottobre e novembre 2020 è stata condotta una campagna di indagini ambientali volta alla verifica della qualità chimica dei materiali interessati dalle operazioni di scavo e, quindi, alla definizione dello stato qualitativo dei terreni che saranno scavati nel corso della realizzazione dell'opera in oggetto.

In conformità con quanto disposto dall'allegato 2 del DM 161/2012, per quanto concerne il tracciato stradale in progetto, è stato svolto un campionamento ogni 500 m lineari di tracciato, della lunghezza di complessivi 2.750 m, per un totale complessivo di n. 6 punti di indagine totali.

Per quanto riguarda invece le zone di scavo estese su areali, quali le aree di scavo della cassa di espansione, le aree di compensazione idraulica e ambientale e la cava di prestito, le attività di indagine sono state svolte secondo i seguenti criteri:

- per le aree di scavo ricomprese all'interno della cassa di espansione è stato realizzato, ove possibile, un numero di punti di indagine pari a quanto previsto in Tabella 2.1 dell'Allegato 2 del DPR 120/2017, dimensionato in base alla superficie prevista di scavo;
- per le restanti aree di scavo è stato realizzato un numero di punti di indagine utilizzando una maglia di indagine quadrata di lato pari a circa 100 metri a copertura dell'intera superficie di scavo.

In funzione di quanto stabilito dal suddetto DPR, il dimensionamento delle indagini ha pertanto previsto una caratterizzazione esaustiva nelle zone ricomprese all'interno della cassa di espansione ed una caratterizzazione preliminare delle terre e rocce che verranno scavate nelle altre zone, al fine di ottenere una prima indicazione circa lo stato qualitativo delle stesse.

Il numero di indagini effettuato per ciascuna area è stato quindi il seguente:

SETTORE DI INTERVENTO	LUNGHEZZA (m)	ESTENSIONE AREALE (mq)	N. PUNTI DI PRELIEVO
TRACCIATO STRADALE	2.750		6
AREA AS2		39.562	13
AREA SS3		18.753	9



AREA SBANCAMENTO		19.688	5
AREA 1		40.703	5
AREA DI COMPENSAZIONE 2		40.910	4
AREA DI COMPENSAZIONE 3		6.676	1
AREA DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE A		38.000	4
CAVA DI PRESTITO AREA 4		93.108	7

L'ubicazione dei punti di indagine complessivamente realizzati è riportata nell'elaborato V.CA.15.01.0

Per una specifica trattazione della campagna di indagine eseguita e in particolare sul dimensionamento del piano di indagini, sulle modalità di realizzazione, sulle modalità di prelievo dei campioni e sui risultati delle analisi di laboratorio si rimanda all'elaborato V.CA.08.01.0 e ai relativi allegati all'interno della documentazione di cantiere.

Tuttavia, di seguito viene fornito un sunto delle indagini svolte e delle loro risultanze.

La campagna di indagini ambientali ha visto la realizzazione di un totale di n. 50 punti di campionamento distribuiti secondo quanto precedentemente presentato e di cui:

- n. 23 saggi con escavatore fino ad una profondità massima di 2,2 m da p.c.;
- n. 5 sondaggi ambientali a carotaggio continuo a secco realizzati con sonda di perforazione, che hanno raggiunto una profondità massima di 4,4 m da p.c.;
- n. 22 sondaggi ambientali a carotaggio continuo a secco realizzati con trivella manuale, che hanno raggiunto una profondità massima di 1,5 m da p.c..

Da ciascun punto di indagine sono stati prelevati campioni rappresentativi di circa 1 metro di spessore ciascuno, ad eccezione dei campioni di fondoforo / fondoscavo, la cui profondità è risultata variabile in relazione alla profondità di indagine raggiunta. Il numero totale di campioni prelevati pertanto è legato alla profondità realizzativa di ciascun punto di indagine.

Sono stati pertanto prelevati un totale di n. 110 campioni rappresentativi delle terre e rocce da scavo sottoposti a determinazioni analitiche di laboratorio.

Su tutti i campioni di terreno prelevati è stato ricercato il set analitico minimo previsto in Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017 (Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo tot., Cromo VI, Amianto, Idrocarburi C>12), comprensivo dei parametri Idrocarburi C<12, BTEX e IPA.

In sintesi, in relazione alla specifica destinazione d'uso e con riferimento ai limiti definiti e contenuti nella tabella 1, allegato 5, parte IV, titolo V del DLgs 152/2006 e s.m.i., tutti i campioni sottoposti ad analisi hanno mostrato, per i parametri ricercati, la conformità rispetto alle CSC di cui alla Tabella 1, colonna A dell'allegato 5 alla parte IV titolo 5 del DLgs 152/2006 "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale".

Per quanto riguarda le modalità e la metodologia della caratterizzazione delle terre in corso d'opera si rimanda alle fasi successive di progetto.

Si precisa, tuttavia che durante l'esecuzione della campagna di indagine propedeutica al supporto geologico e geotecnico alla progettazione definitiva ed esecutiva delle opere è prevista la realizzazione di n. 8 sondaggi a carotaggio continuo di lunghezza



variabile di cui n. 6 da strumentare con piezometro a tubo aperto campionabile, finestrato a partire da 3,0 m dal p.c., e n. 2 da strumentare con tubo per prova sismica in foro di tipo down-hole.

In particolare, al fine del monitoraggio del livello piezometrico e del prelievo di campioni di matrice liquida da sottoporre a specifiche analisi di caratterizzazione chimica verranno realizzati le seguenti postazioni piezometriche in fori di sondaggio:

- Sondaggio SPZ3: della lunghezza di 20,0 m da p.c., presso la rotonda di prevista realizzazione lungo la Strada Comunale dei Renai in uscita dal ponte sul Fiume Bisenzio;
- Sondaggio SPZ4: della lunghezza di 20,0 m da p.c., presso il settore di tracciato in uscita dalla Superstrada FI-PI-LI;
- Sondaggio SPZ5: della lunghezza di 20,0 m da p.c., presso l'area di scavo denominata Area di Compensazione AS2;
- Sondaggio SPZ6: della lunghezza di 20,0 m da p.c., presso l'area di scavo denominata Area di Compensazione 1;
- Sondaggio SPZ7: della lunghezza di 20,0 m da p.c., in destra idraulica del corso del Fiume Arno lungo la Strada Vicinale della Nave;
- Sondaggio SPZ8: della lunghezza di 12,0 m da p.c., presso l'area di scavo Cava di prestito 4.

Si ricorda, inoltre, che durante la campagna di indagine svolta nel mese di novembre 2020, propedeutica allo studio idrogeologico dell'area di intervento (cfr. elaborato V.CA.14.01.0 ed elaborato V.CA.15.01.0) sono stati materializzati n. 9 postazioni piezometriche della lunghezza di 12,0 m dal p.c., finestate dalla profondità di 3,0 m dal p.c. e fino a fondo foro.

Ubicazione postazione SPZ3





REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA
CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001



Ubicazione postazione SPZ4

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



DP INGENGERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile
info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale San Concordio, 1180 - 55100 LUCCA
Tel: 0583 391194 - P.IVA: 02486940469



AUSILIO



EMAGY

Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W.
Salvatore

Prof. Ing. N.
Squeglia

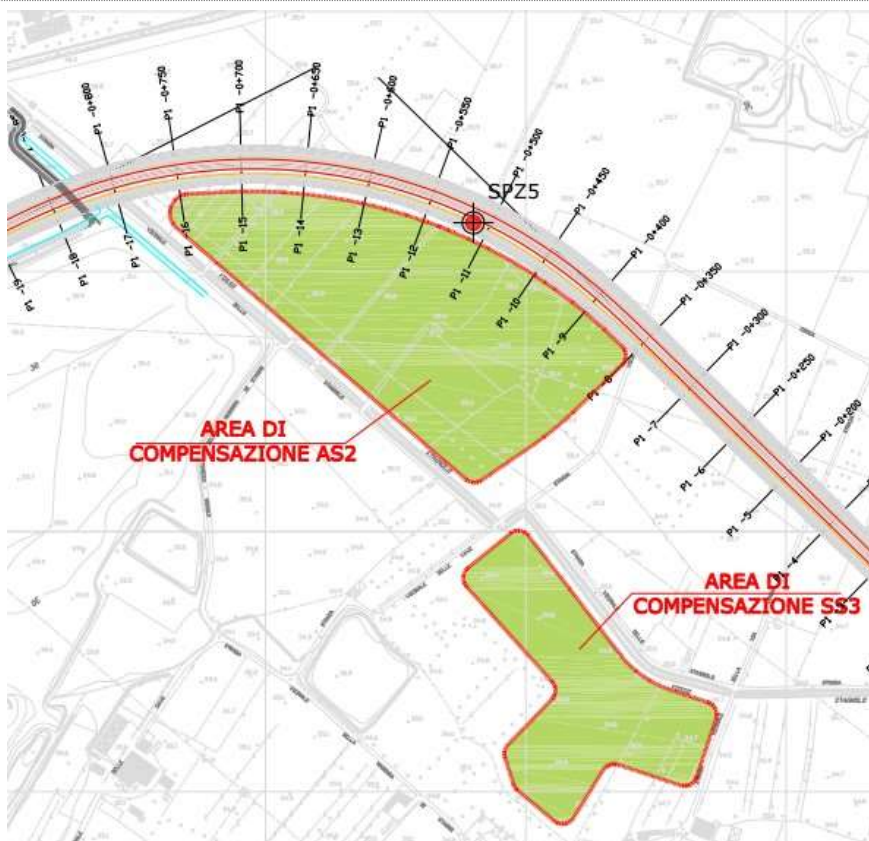
15



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA
CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001



Ubicazione postazione SPZ5

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



DP INGENGERIA SRL
Società di Ingegneria Civile
info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale San Concordio, 1180 - 55100 LUCCA
Tel: 0583 391194 - P.IVA: 02486940469



Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing. S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W.
Salvatore
Prof. Ing. N.
Squeglia

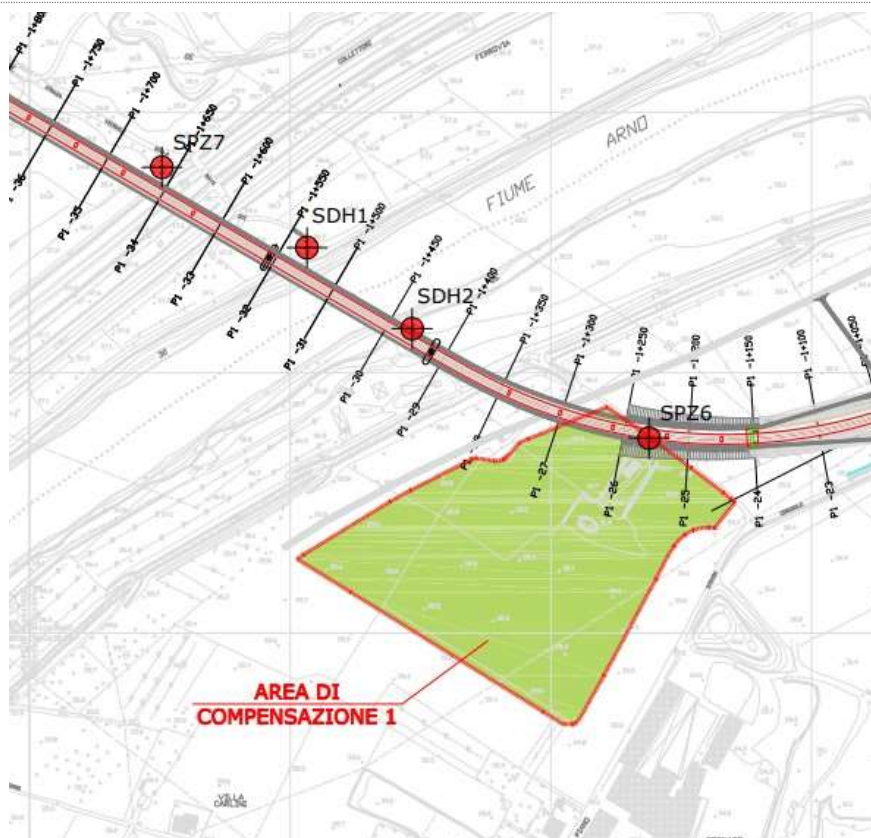
16



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA
CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001



Ubicazione postazione SPZ6, SPZ7, SDH1 e SDH2

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



DP INGENGERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile
info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale San Concordio, 1180 - 55100 LUCCA
Tel: 0583 391194 - P.IVA: 02486940469



Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W.
Salvatore

Prof. Ing. N.
Squeglia

17



Ubicazione postazione SPZ8

Relativamente alla caratterizzazione chimica della matrice solida è previsto, secondo le specifiche di campionamento ed analisi definite dal DPR 120/2017, il prelievo di un totale di n. 10 campioni di terreno di cui:

- dal sondaggio SPZ4 n. 2 campioni di matrice solida da prelevare nei primi due metri di spessore di terreno;
- dal sondaggio SPZ7 n. 2 campioni di matrice solida da prelevare nei primi due metri di spessore di terreno;
- dal sondaggio SDH1, di prevista realizzazione in corrispondenza della pila in sponda destra del ponte sul Fiume Arno, n. 3 campioni di matrice solida da prelevare a profondità variabili lungo la verticale dei previsti pali di progetto;
- dal sondaggio SDH2, di prevista realizzazione in corrispondenza della pila in sponda sinistra del ponte sul Fiume Arno, n. 3 campioni di matrice solida da prelevare a profondità variabili lungo la verticale dei previsti pali di progetto.

Inoltre il campione più superficiale prelevato da ciascuna verticale di indagine verrà sottoposto a specifica valutazione della quantità di materiale di origine antropica ai sensi dell'art. 10 del DPR 120/2017 e a test di cessione per recupero ambientale.