

**Completamento della Tangenziale di Vicenza
1° Stralcio Completamento**

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS DPRL

I PROGETTISTI:

*ing. Antonio Scalamandrè
Ordine Ing. di Frosinone n.1063*

*ing. Angela Maria Carbone
Ordine Ing. di Roma n. 35599*

IL GEOLOGO:

*geol. Serena Majetta
Ordine Geol. del Lazio n.928*

IL RESPONSABILE DEL SIA:

*arch. Giovanni Magarò
Ordine Arch. di Roma n.16183*

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ing. Anna Maria Nosari

PROTOCOLLO

DATA

ASSISTENZA AL GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS



ing. FILIPPO VIARO – Strade e Idraulica
Ordine Ing. di Parma n. 827A

ing. PIER PAOLO CORCHIA – Strutture
Ordine Ing. di Parma n. 751A

arch. SERGIO BECCARELLI – Ambiente
Ordine Arch. di Parma n. 377

CANTIERIZZAZIONE

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E
ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI
RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00CA02CANRE01_A

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

DPVE08 D 1401

CODICE ELAB. T00 CA02 CAN RE01

A

—

C					
B					
A	EMISSIONE	Ottobre 2019			
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1.	PREMESSE	2
1.1.	Normativa di riferimento	2
1.2.	Principali definizioni normative e loro corrispondenza con l'operatività di cantiere	3
1.3.	Documentazione di riferimento	4
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	5
2.1.	Descrizione delle tempistiche realizzative e fasi esecutive delle opere	6
2.1.1.	Rilevati	7
2.1.2.	Opere d'arte principali	8
2.1.3.	Le aree di cantiere	9
2.2.	Descrizione delle aree di scavo	10
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	11
3.1.	Inquadramento geografico e territoriale	11
3.1.1.	Comune di Vicenza	11
3.1.2.	Comune di Caldogno	12
3.2.	Inquadramento geologico	14
3.3.	Inquadramento geomorfologico	16
3.4.	Inquadramento idrogeologico	16
3.5.	Uso reale del suolo	17
3.6.	Individuazione dei siti a potenziale rischio di inquinamento	18
4.	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE DA SCAVO	19
4.1.	Caratterizzazione ambientale effettuata nel PD	19
4.1.1.	Descrizione delle indagini	19
4.1.2.	Risultati delle analisi	22
4.2.	Caratterizzazione ambientale in fase di Progetto Esecutivo	25
5.	BILANCIO TERRE	26

1. PREMESSE

La presente relazione descrive il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” a corredo della progettazione definitiva del **“Completamento della Tangenziale di Vicenza - 1° Stralcio Completamento”**.

Il presente Piano preliminare è stato redatto ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”, con particolare riferimento al Titolo IV, Art. 24, comma 3.

In ottemperanza al suddetto decreto il presente documento contiene:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo
- b) inquadramento ambientale del sito;
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Considerato che per il progetto oggetto di studio è già stata effettuata una caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo il presente piano contiene anche la descrizione delle indagini ed analisi già realizzate. Le stratigrafie dei sondaggi e le analisi chimiche sono riportate nel seguente elaborato:

- T00CA02CANSC01 – Report delle analisi chimiche sulle terre e rocce da scavo e sulle acque

A corredo del presente studio sono stati redatti i seguenti elaborati:

- T00CA02CANPP01 – Planimetria delle aree di produzione e riutilizzo;
- T00GE00CANPU01 – Ubicazione delle indagini ambientali.

1.1. Normativa di riferimento

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 «Norme in materia ambientale» e s.m.i.
- D.Lgs. 16 gennaio 2008 n. 4, “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.
- Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive»
- Legge 28 gennaio 2009, n. 2, “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”.

- D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205, recante «Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive»
- Legge n.116 del 11/08/2014 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea.”
- 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.”
- Circolare Giunta Regionale Regione Veneto n° 353596 del 21/08/2017 - Nuova normativa in materia di terre e rocce da scavo DPR 120/2017. Primi indirizzi orientativi.
- Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto - GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO Indirizzi operativi per l'accertamento del superamento dei valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica DPR 120/2017 artt. 20-22

1.2. Principali definizioni normative e loro corrispondenza con l'operatività di cantiere

Al fine di garantire il pieno rispetto del regolamento di cui al D.P.R 120/2017, sono di seguito riportate le principali definizioni indicate all'Art.2 dalla norma con le corrispondenti attività logistiche ed operative identificate all'interno del cantiere;

- OPERA – E' rappresentata dai seguenti lavori:
 - 1° stralcio – Completamento della Tangenziale di Vicenza
- TERRE E ROCCE DA SCAVO – In base alle attività progettate si prevede la produzione di materiale da scavo associato a distinte lavorazioni. Pur se rispondente alle caratteristiche di cui al riferimento normativo, si provvederà a fornire, per ciascuna tipologia di materiale specifica descrizione nei capitoli successivi;
- CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DI SCAVO – Sono le attività condotte in fase preliminare (progettazione definitiva) finalizzate all'accertamento dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo;
- SITO DI PRODUZIONE – Per sito di produzione si intende l'intera opera, che per le sue diverse parti, genera la produzione di terre da scavo.

- SITO DI DESTINAZIONE – Per sito di destinazione si intende lo stesso cantiere, dove il materiale di scavo viene in parte reimpiegato.

1.3. Documentazione di riferimento

Di seguito l'elenco della documentazione del Progetto Definitivo utilizzata per la stesura del presente documento.

T00EG00GENRE01	RELAZIONE GENERALE
T00EG00GENCO01	COROGRAFIA GENERALE
T00GE00GEORE01	RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA
T00GE00GEOCG01	CARTA GEOLOGICA GENERALE
T00GE00GEOCI01	CARTA IDROGEOLOGICA
T00GE00GEOFG01	PROFILO GEOLOGICO
T00GE00GEOPF01	PLANOPROFILO GEOLOGICO DEL TRACCIATO
T00GE00GEOSG01	SEZIONI GEOLOGICHE TRASVERSALI
T00PS00TRAPP01	PLANIMETRIA DI PROGETTO
T00PS00TRAPF01	PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO
T00CA00CANRE01	RELAZIONE DESCRITTIVA
T00CA00CANCO01	COROGRAFIA CON UBICAZIONE DEI POLI DI FORNITURA/CONFERIMENTO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE
T00CA00CANPL01	PLANIMETRIA GENERALE DEI CANTIERI E VIABILITÀ DI SERVIZIO PER IL COLLEGAMENTO CON I POLI DI FORNITURA/CONFERIMENTO
T00CA00CANPE01	LOCALIZZAZIONE DEI CANTIERI E E VIABILITA' DI SERVIZIO
T00CA00CANPL02	CAMPI E CANTIERI - PLANIMETRIA DI DETTAGLIO
T00CA00CANSC01	SCHEDE DI CANTIERE - LAY-OUT FUNZIONALE DELLE AREE DI CANTIERE CON VERIFICA RISPETTO AL SISTEMA DELLE TUTELE E DEI VINCOLI SOVRAORDINATI

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

L'opera oggetto del presente Piano è il **“Completamento della Tangenziale di Vicenza - 1° Stralcio Completamento”**. Ai fini dell'appalto dei lavori, si precisa che il 1° stralcio della Tangenziale di Vicenza risulta suddiviso in due tronchi funzionali distinti e più precisamente (vedasi successiva Figura 2-1):

1. **“1° Stralcio - 1° Tronco”**;
2. **“1° Stralcio – Completamento”**.

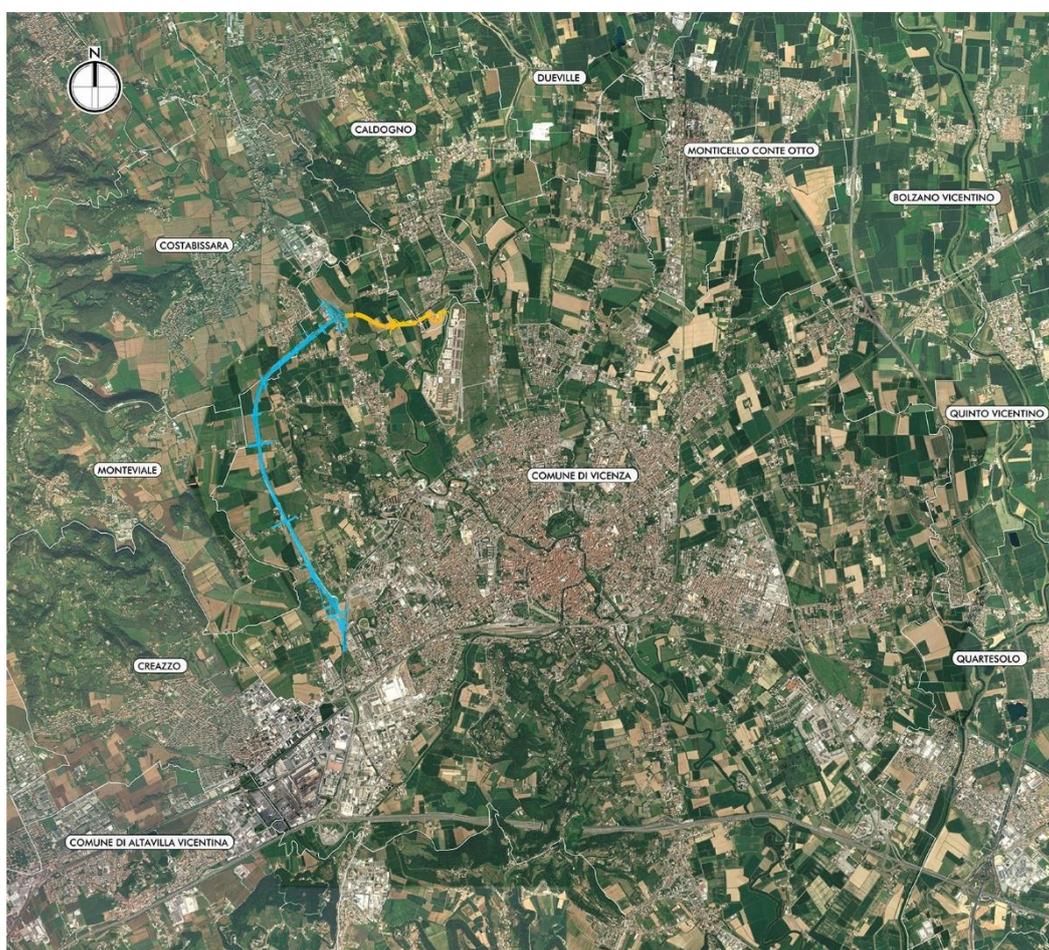


FIGURA 2-1 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLA TANGENZIALE DI VICENZA. IN AZZURRO IL 1° STRALCIO-1° TRONCO IN FASE DI REALIZZAZIONE E IN ARANCIONE IL 1° STRALCIO-COMPLETAMENTO

Il 1° Stralcio – 1° Tronco, alla data attuale (settembre 2019), risulta in fase di avanzata realizzazione.

Il secondo tronco funzionale dello Stralcio Ovest, denominato più precisamente “1° Stralcio – Completamento”, costituisce l’ambito progettuale oggetto del presente studio.

L'intervento in esame, ancorché presenti caratteristiche geometriche e funzionali del tutto autonome, è comunque parte del più ampio progetto denominato "Completamento della Tangenziale di Vicenza", avente la finalità di conseguire la chiusura dell'anello di circonvallazione del capoluogo, collegandosi all'esistente Tangenziale Sud. Tale collegamento è conseguito in direzione Est tramite l'innesto su Via Aldo Moro-Viale Serenissima ed in direzione Ovest mediante lo svincolo con Viale del Sole e Via Valtellina.

Il tracciato della nuova viabilità si sviluppa in direzione Ovest-Est, interessando i comuni di Vicenza e Caldogno.

La nuova viabilità ha inizio in corrispondenza dell'intersezione a rotatoria collocata alla fine del "1° Stralcio - 1° Tronco" della Variante alla SP 46 e termine presso la base militare "Del Din"¹.

La nuova infrastruttura presenta un'estesa complessiva di circa 1,6 Km (m 1.616,86), suddivisa nei seguenti tre distinti segmenti stradali:

1. **primo tratto**: avente inizio dall'immissione della nuova viabilità sull'intersezione a rotatoria di fine "1° Stralcio – 1° Tronco" della variante alla SP 46 e termine con la rotatoria di raccordo con la Strada Comunale (S.C.) di Lobia (asse di mezzeria). Il segmento presenta uno sviluppo parziale pari a m 703,74, nell'ambito del quale si riscontra, quale principale opera d'arte, la presenza del ponte sul Torrente Orolo, di m 44,00 di luce;
2. **secondo tratto**: avente inizio dalla rotatoria di raccordo con la S.C. di Lobia (asse di mezzeria) alla rotatoria con la bretella di collegamento con la base militare "Del Din" (asse di mezzeria). Il tratto presenta uno sviluppo di m 501,51. In questo segmento stradale si riscontra un'ulteriore opera d'arte costituita dal ponte sulla Roggia Zubana, anch'essa di luce pari a m 44,00;
3. **terzo tratto**: costituito dalla bretella di collegamento alla base militare "Del Din", avente sviluppo di m 411,61. Nell'ambito di tale bretella troverà collocazione, mediante un'opportuna sezione stradale maggiorata, il nuovo gate presidiato e di controllo degli accessi alla base stessa. Il segmento terminale della bretella consentirà di raggiungere l'attuale complesso militare superando l'interferenza con il Torrente Bacchiglione, mediante un ulteriore ponte a due campate e di luce complessiva pari a m 94,00 (40,00+54,00).

2.1. Descrizione delle tempistiche realizzative e fasi esecutive delle opere

Il processo realizzativo prevede **un unico ambito operativo**, l'esecuzione sequenziale delle opere, di seguito descritte.

La durata complessiva dei lavori è di 546 giorni naturali e consecutivi. (corrispondenti a 18 mesi).

¹ La base "Del Din" è un complesso militare di proprietà degli Stati Uniti d'America (USA), inaugurato nel luglio del 2013 ed intitolato al bellunese Renato Del Din, partigiano italiano e medaglia d'oro al valor militare. La base statunitense ospita anche il comando della 173^{ma} Brigata aviotrasportata.

La realizzazione delle opere in progetto è stata programmata mediante più macrofasi attuative. Nella presente sezione si descrive, per l'intervento di progetto, l'articolazione delle fasi di lavoro afferenti alle principali tipologie di opere

2.1.1. Rilevati

L'ambito operativo si caratterizza, soprattutto, per la realizzazione di una nuova viabilità di progetto in rilevato.

La viabilità è caratterizzata da una sezione tipo "C1" secondo la definizione del DM 05/11/01 con larghezza complessiva della piattaforma pavimentata pari a 10.5 m. Il corpo del rilevato principale risulta, inoltre, affiancato da viabilità secondarie, parallele allo stesso, di larghezza pari a 4 m, aventi funzione di riconnessione del sistema di viabilità locale interferente con l'asse principale in progetto

La sequenza operativa prevede:

- la realizzazione delle viabilità secondarie, parallele all'asse principale attraverso:
 - scotico del terreno esistente (minimo 30 cm);
 - riempimento con materiale misto di cava stabilizzato granulometricamente (sempre con spessore 30 cm).

Tali viabilità, come premesso, saranno realizzate ad inizio lavori per essere utilizzate quali piste di cantiere dai mezzi operativi. Al termine dei lavori saranno completate ripristinando la configurazione di progetto (strada bianca di riconnessione della viabilità locale). A tal proposito si evidenzia che le viabilità in oggetto saranno completate sistemando la piattaforma con pendenza uniforme verso l'esterno;

- la realizzazione degli scavi propedeutici alla realizzazione delle opere d'arte presenti lungo il sedime di progetto:
 - fornici/sottopassi agricoli (fornici con funzione di trasparenza idraulica alle pk 0+038, 0+585, 1+102, 1+251, 1+302, 1+360 e 1+432 e fornice sia con funzione di trasparenza idraulica sia di passaggio agricolo alla pk 0+373);
 - attraversamenti idraulici (ubicati alle pk 0+836, 2+067 e 3+115);
- la realizzazione delle opere d'arte di cui al punto precedente;
- la realizzazione del corpo stradale dell'asse principale, attraverso:
 - scotico del terreno esistente (minimo 20 cm);
 - scavo di bonifica del terreno occupato dal sedime di progetto (minimo 80 cm);
 - posa di un telo geotessile con funzione di separazione e filtrazione;
 - riempimento della bonifica con stesa di materiale da rilevato per i primi 50 cm;
 - posa di un ulteriore strato costituito da materiale anticapillare con spessore di 30 cm;

- la realizzazione del corpo stradale attraverso l'utilizzo di inerti da rilevato costipati, provenienti da cave di prestito;
- la posa in opera dello strato di fondazione in misto granulare non legato (con spessore di 26 cm);
- la realizzazione delle opere di regimazione idraulica (fossi di guardia a fianco del corpo stradale e dei bacini di laminazione);
- il completamento della sovrastruttura stradale, attraverso la stesa della pavimentazione costituita da:
 - base in conglomerato bituminoso tradizionale (spessore 12 cm);
 - binder in conglomerato bituminoso tradizionale (spessore 7 cm);
 - usura fonoassorbente a struttura chiusa in argilla espansa (spessore 5 cm).

Unitamente al già citato strato di fondazione stradale, la sovrastruttura stradale di progetto arriva ad avere uno spessore complessivo di 50 cm.

Oltre a tale attività è previsto il completamento degli arginelli laterali (di dimensioni pari a 1.75 m) ed il rinverdimento delle scarpate con posa di uno strato di coltre vegetale dello spessore minimo di 30 cm;

- il completamento dei raccordi con la viabilità esistente, dell'impianto di illuminazione, delle opere di finitura (barriere guard-rail e segnaletica) e delle opere di mitigazione ambientale.

2.1.2. Opere d'arte principali

Il nuovo tratto di viabilità è interessato dall'attraversamento di 3 corsi d'acqua, la cui interferenza è risolta attraverso la realizzazione di altrettanti ponti (da ovest verso est lungo le progressive crescenti del tracciato di progetto):

- ponte sul torrente Orolo, di m 44,00 di luce;
- ponte sulla roggia Zubana, anch'essa di luce pari a m 44,00;
- ponte sul fiume Bacchiglione, di luce complessiva pari a m 94,00 (costituito da due campate di 40,00 m e 54,00 m).

I suddetti ponti sono costituiti da opere in elevazione realizzate in c.a. gettato in opera (spalle e pile poggiate su fondazioni profonde) ed un impalcato in acciaio con soletta collaborante in c.a. gettata in opera.

La sequenza operativa per la realizzazione dei suddetti ponti prevede:

- esecuzione delle fondazioni profonde, costituite da pali trivellati $\varnothing 120$ cm, con scavi sostenuti attraverso l'impiego di polimeri biodegradabili;
- plinti di fondazione e relative attività di scavo (inclusi quelli delle pile provvisorie previste per garantire il corretto varo degli impalcati);
- realizzazione delle opere in elevazione (corpi spalle e fusti delle pile, incluse le succitate pile provvisorie esterne all'alveo inciso dei corsi d'acqua);

- completamento dei pulvini e posa degli appoggi;
- assemblaggio a piè d'opera delle porzioni d'impalcato in acciaio da varare;
- posa in opera dell'impalcato con struttura in acciaio e soletta in calcestruzzo gettato in opera (impalcato misto acciaio-calcestruzzo).

2.1.3. Le aree di cantiere

Al fine di ottimizzare la risoluzione delle specifiche problematiche produttive connesse alla fase esecutiva delle opere elencate in precedenza, si prevede la realizzazione di 2 distinte tipologie di aree di cantierizzazione:

- ⇒ area logistica (campo base). In essa trovano ubicazione sia le funzioni logistiche legate alle maestranze, che quelle di coordinamento, di direzione lavori, deposito attrezzature e installazione impianti di cantiere relativi necessari per il completamento delle opere in progetto. Nell'area, quindi, sono ubicati sia edifici destinati alla logistica di cantiere, quali: spogliatoi, servizi igienici, ecc., sia strutture più strettamente legate alle attività produttive: uffici, magazzino, aree di stoccaggio, ecc.;
- ⇒ area operativa. Coincide sostanzialmente con un'area a supporto delle attività lavorative proprie delle opere d'arte principali (ponti). In tali aree sono ubicate attività di stoccaggio materiali da costruzione, ovvero a supporto dei mezzi operativi da utilizzarsi per la realizzazione della corrispondente opera di scavalco.

Nella successiva Tabella 2-1 si riepiloga la tipologia dei cantieri attivi, la loro ubicazione, l'estensione territoriale ed il codice identificativo degli stessi.

Cod. cantieri	Superficie (m²)	Tipologia	Localizzazione
CB	10.200	Campo base	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in prossimità dell'intersezione del sedime di progetto con l'esistente SC della Lobia. Tale area è prevista a nord-ovest della nuova rotatoria di progetto.
AO1	1.100	Cantiere operativo destinato alla realizzazione del ponte sul torrente Orolo	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla ovest del ponte sul torrente Orolo, alla pk 0+110 circa, in sponda orografica destra del torrente stesso.
AO2	1.100	Cantiere operativo destinato alla realizzazione del ponte sul torrente Orolo	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla est del ponte sul torrente Orolo, alla pk 0+154 circa, in sponda orografica sinistra del torrente stesso.
AO3	1.200	Cantiere operativo destinato alla realizzazione del ponte sulla roggia Zubana	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla ovest del ponte sulla roggia Zubana, alla pk 1+011 circa, in sponda orografica destra del torrente stesso.
AO4	900	Cantiere operativo destinato alla realizzazione del ponte sulla roggia Zubana	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla est del ponte sulla roggia Zubana, alla pk 1+055 circa, in sponda orografica sinistra del torrente stesso.
AO5	2.950	Cantiere operativo destinato alla realizzazione del ponte sul fiume Bacchiglione	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla ovest del ponte sul torrente Bacchiglione, alla pk 1+499 circa, in sponda orografica destra del torrente stesso.
AO6	2.640	Cantiere operativo destinato alla realizzazione del ponte sul fiume Bacchiglione	Area, su sedime di occupazione temporanea, ubicata in adiacenza alla spalla est del ponte sul torrente Bacchiglione, alla pk 1+593 circa, in sponda orografica sinistra del torrente stesso.

TABELLA 2-1 - ELENCO DEI CANTIERI PREVISTI PER GLI INTERVENTI IN PROGETTO

2.2. Descrizione delle aree di scavo

Dalla descrizione delle opere riportata nel paragrafo precedente risulta evidente che gli scavi sono sostanzialmente di tre tipi:

1. Scotico del terreno vegetale realizzato mediante escavatori e/o pale
2. Scavi di bonifica del terreno occupato dal sedime di progetto e propedeutici alla realizzazione delle opere d'arte presenti lungo il sedime di progetto, realizzati mediante escavatori.
3. Esecuzione delle fondazioni profonde, costituite da pali trivellati $\varnothing 80$ e $\varnothing 120$ cm, con scavi sostenuti attraverso l'impiego di polimeri biodegradabili.

Le diverse aree di produzione ed eventuale riutilizzo dei materiali sono riportate nell'elaborato T00CA02CANPP01 – Planimetria delle aree di produzione e riutilizzo.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1. Inquadramento geografico e territoriale

L'intervento in progetto, come rappresentato nell'immagine aerea di **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, ricade in gran parte nel Comune di Vicenza (settore occidentale), ed in una parte più modesta nel Comune di Caldogeno (settore orientale).

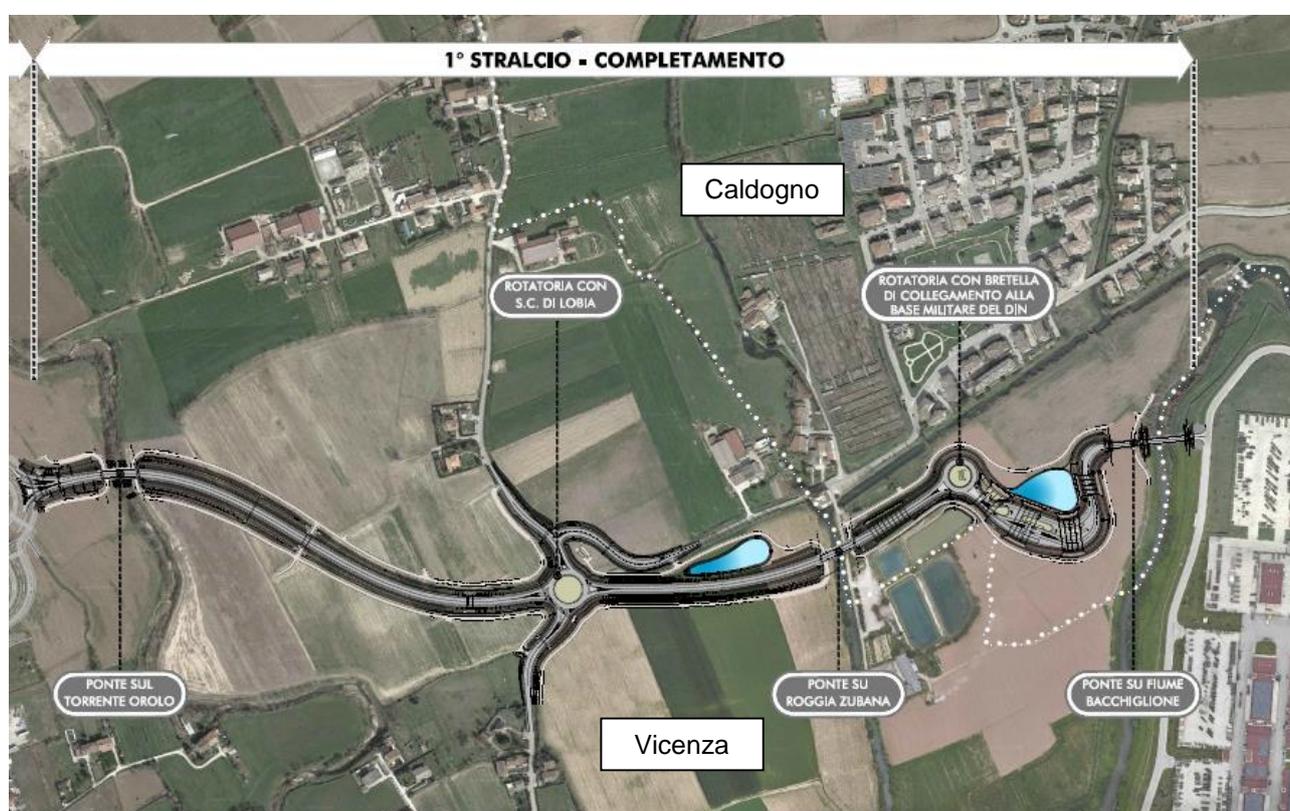


FIGURA 3-1 – IMMAGINE AEREA DELL'AREA

Il tracciato interessa aree che attualmente sono ad uso agricolo. Per quanto riguarda l'assetto pianificatorio si distinguono le seguenti situazioni.

3.1.1. Comune di Vicenza

Nelle figura di seguito è riportato il sistema strutturale presente nell'area di intervento, ricavato dall'Elaborato 3 – Zonizzazione del Piano degli interventi del Comune di Vicenza. Si rileva che la nuova infrastruttura, peraltro già prevista nel Piano, interessa in prevalenza la Zona Rurale agricola; soltanto in corrispondenza del tratto iniziale attraversa la Zona Rurale ambientale.

Nel complesso, quindi si conferma la destinazione agricola delle aree attraversate dalla viabilità.



ZTO E - ZONA RURALE

	art. 40	Rurale collinare		INFRASTRUTTURE	
	art. 40	Rurale periurbano aperto		art. 31	Ferrovia
	art. 40	Rurale periurbano intercluso		art. 32	Viabilità esistente
	art. 40	Rurale ambientale		art. 32	Viabilità di progetto
	art. 40	Rurale agricolo		art. 34	Percorsi Ciclo-pedonali

FIGURA 3-2 – ESTRATTO ELABORATO 3 – ZONIZZAZIONE DEL PIANO DEGLI INTERVENTI DEL COMUNE DI VICENZA

3.1.2. Comune di Caldogeno

Nelle figura di seguito è riportato il sistema strutturale presente nell'area di intervento, ricavato dall'Elaborato 03.7 – Tavola della zonizzazione e dei vicoli del Piano degli interventi del Comune di Caldogeno. Si rileva che la nuova infrastruttura interessa esclusivamente una sottozona agricola produttiva

3.2. Inquadramento geologico

Il territorio appartiene al potente materasso alluvionale padano-veneto costituito, alla base, da sedimenti di formazione marina (sabbie, marne e argille) depositatesi nel Quaternario Antico o Pleistocene inferiore.

Con il Pleistocene Medio iniziano a formarsi i più antichi depositi di tipo continentale contemporaneamente alla fusione dei ghiacciai e delle glaciazioni Donau e Gunz. Fenomeni di subsidenza, oscillazioni eustatiche, movimenti tettonici legati alle ultime fasi dell'orogenesi alpina determinarono il definitivo instaurarsi di un ambiente continentale, caratterizzato da un potente accumulo di materiali detritici fluvioglaciali e fluviali.

Nell'inquadramento generale, il territorio presenta a nord di Vicenza, settore in cui ricade il tracciato di progetto, una zona di pianura che appartiene al dominio delle alluvioni recenti e antiche del sistema Bacchiglione-Tesina-Astichello, depositate dai fiumi a seguito del trasporto dei sedimenti lungo la piana corrispondente alla media Pianura Veneta.

Nell'ambito della pianura a nord di Vicenza entro cui si sviluppa il tracciato in progetto, caratterizzata dalla presenza di un materasso alluvionale differenziato e collocata a sud della "Fascia delle risorgive", i terreni quaternari sono costituiti da materiali detritici continentali di deposito fluvioglaciale/alluvionale, molto variabili dal punto di vista granulometrico e tessiturale, geneticamente legati alla sovrapposizione ed interdigitazione delle conoidi subalpine dei principali corsi d'acqua ed alle loro divagazioni nell'area di pianura.

Dal punto di vista geologico, quindi, l'area è caratterizzata dalla presenza dei sedimenti di origine fluviale e fluvioglaciale tipici della media Pianura Veneta. Il sottosuolo dell'alta e media pianura è costituito prevalentemente da grandi conoidi ghiaiosi deposti dai corsi d'acqua prealpini allo sbocco dalle vallate montane.

Il sottosuolo nel territorio studiato è quindi caratterizzato da una serie sedimentaria alluvionale, costituita da una potente successione di limi ed argille prevalenti, all'interno della quale si intercalano in profondità orizzonti e lenti più grossolane sabbioso-ghiaiose. La serie è riferibile ad ambienti di sedimentazione fluviali di bassa energia, con frequenti condizioni palustri o marine, e con temporanei e localizzati episodi fluviali o torrentizi d'energia maggiore. In particolare, lungo il tracciato il materasso alluvionale è costituito, in linee generali, da due tipologie di unità appartenenti alla Media Pianura Veneta, distinte in zone di pianura consolidata e zone di alluvioni recenti presenti in corrispondenza dei solchi in cui scorrono attualmente i corsi d'acqua presenti sul territorio. Da quanto emerso dal rilevamento geologico, su tutto il territorio investigato, è presente una copertura argilloso-limoso-sabbiosa e di terreni rimaneggiati dalle attività agricole estesamente presenti sul territorio, che rendono impossibile la distinzione litologica delle alluvioni. Inoltre, come si evince dai tre sondaggi eseguiti nel mese di Aprile 2018 è stato intercettato, fino a profondità comprese tra 0,5 e 1,0 m dal p.c., terreno vegetale prevalentemente limoso-sabbioso.

Lungo il tracciato si distinguono:

- *Materiali alluvionali e/o fluvioglaciali a tessitura prevalentemente limo-argillosa.*

Rappresentano i depositi più diffusi. Si tratta di argille, argille limose e/o limoso/sabbiose e limi-argillosi, talora con qualche livello torboso. Ad essi risultano eteropici o intercalati lenti o livelli di terreni a granulometria molto variabile, da limoso-sabbiosa a sabbioso-ghiaiosa, più frequenti in superficie. Talvolta rappresentano l'orizzonte sommitale che ricopre le alluvioni ghiaioso-sabbiose, dove sono presenti con spessori molto variabili;

- *Materiali alluvionali e/o fluvioglaciali a tessitura prevalentemente sabbiosa.*

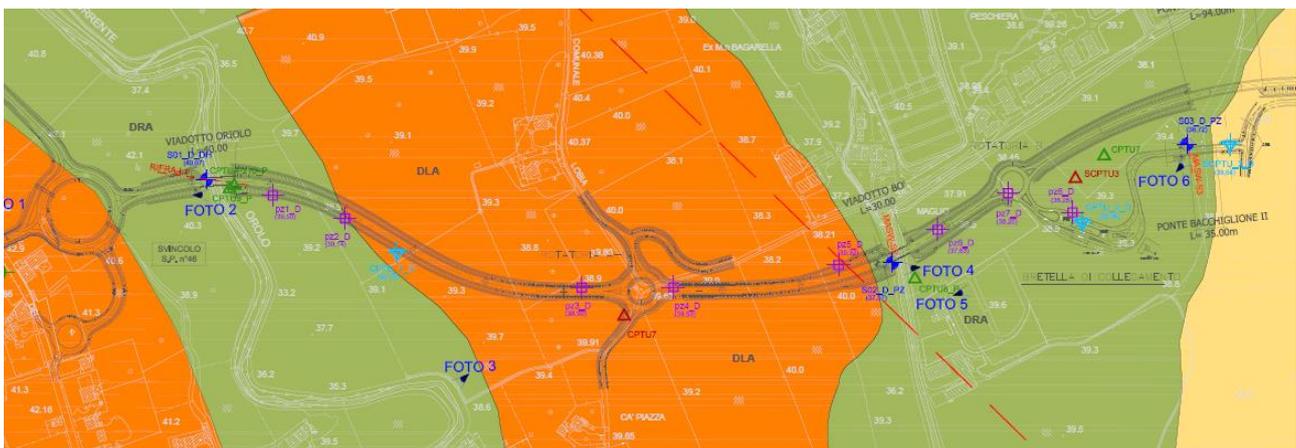
Questi materiali sono presenti nel tratto stradale che si sviluppa più a est. Si tratta di terreni da sabbiosi a limoso-sabbiosi, talora debolmente ghiaiosi, frequentemente eteropici o in alternanza con depositi più fini, limoso-argillosi, anche con livelli di torba;

- *Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente:*

Si tratta di depositi presenti nell'alveo dei corsi d'acqua presenti nel territorio;

- *Materiale di riporto:*

Si tratta di materiale derivante da attività antropiche e utilizzato come riempimento e per la sistemazione di tratti di argini dei corsi d'acqua. Non sono disponibili molti dati sulla natura di questi terreni. Si tratta in genere di materiali molto eterogenei, sia come tipologia che per l'assortimento granulometrico, la consistenza e il grado di addensamento.



- DRA** Materiali di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente (Quaternario)
- DLA** Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalente limo-argillosa (Quaternario)
- DCF** Materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri costituiti da un'alternanza di ghiaie e sabbie con limi e argille (Quaternario)

FIGURA 3-4 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA

3.3. Inquadramento geomorfologico

Tutta l'area è percorsa da corsi d'acqua naturali importanti e da una fitta rete di rogge e canalette utilizzate per scopo irriguo e per lo smaltimento delle acque meteoriche. L'elemento geomorfologico più evidente in tutto il territorio comunale è rappresentato dagli alvei del Fiume Bacchiglione e del Torrente Orolo. Tali corsi d'acqua percorrono con andamento meandriforme le loro zone di alveo recente. La primitiva morfologia superficiale non è più interamente osservabile, dal momento che interventi antropici di notevole portata hanno profondamente modificato l'aspetto originario di tali aree caratterizzate da ampie anse dei corsi d'acqua maggiori. Alcune zone sono state imbonite con materiali di riporto. Tali interventi antropici sono stati realizzati al fine di mitigare il rischio idraulico. Il territorio non mostra segni evidenti di processi morfodinamici di particolare rilievo.

3.4. Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico, facendo riferimento allo schema di seguito riportato, si distinguono Alta e Media pianura. La prima è costituita da un potente materasso alluvionale composto prevalentemente da ghiaie e sabbie ed attraversato da corsi d'acqua a carattere torrentizio, le cui dispersioni concorrono in modo significativo ad alimentare il sottostante acquifero freatico indifferenziato. La zona di Media pianura è interessata da un'alternanza di orizzonti a matrice prevalentemente argillosa e orizzonti costituiti da ghiaie e sabbie, che determinano un complesso di falde sovrapposte e in pressione. Tra le due zone ne esiste una fascia di transizione a sviluppo est-ovest, definita fascia delle risorgive, dove la superficie piezometrica si avvicina progressivamente al piano campagna fino ad intersecarlo, anche a causa della presenza delle sottostanti lenti argillose, formando le tipiche sorgenti di pianura, dette appunto risorgive (o fontanili).

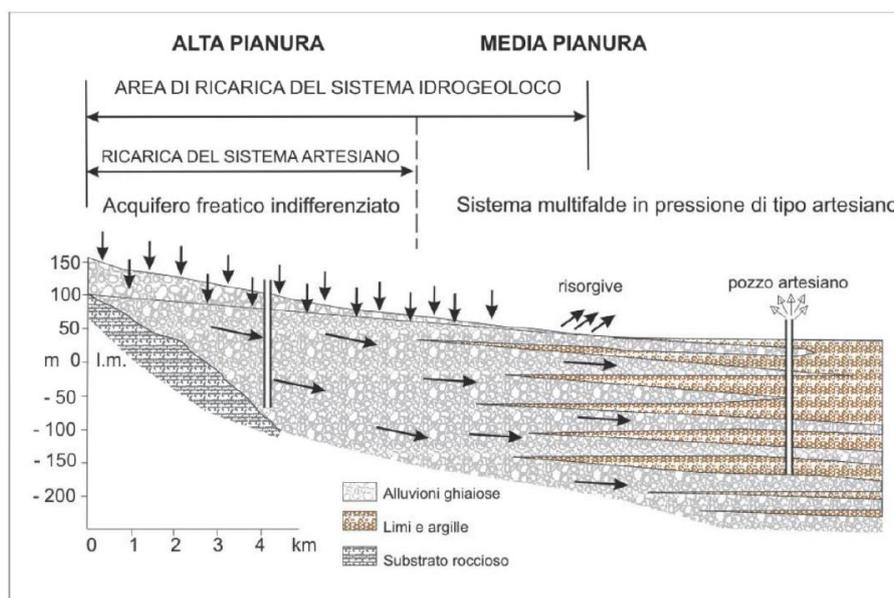


FIGURA 3-5 – MODELLO IDROGEOLOGICO DELLA ALTA E MEDIA PIANURA VENETA

Il progetto ricade nella zona di media pianura in cui il materasso alluvionale è notevolmente differenziato sia in senso verticale che laterale, costituito, come già accennato, da livelli ghiaiosi posti a diverse profondità e separati da letti impermeabili limoso-argillosi. I depositi alluvionali assumono potenze di centinaia di metri ed ospitano una serie di falde sovrapposte di cui la prima è generalmente libera, mentre quelle sottostanti sono in pressione, localizzate negli strati permeabili ghiaiosi e/o sabbiosi intercalati alle lenti argillose dotate invece di bassissima permeabilità.

È importante sottolineare il fatto che comunque, ogni strato permeabile posto al di sotto del terreno vegetale, appare saturo d'acqua: in linea di massima si assiste quindi alla presenza di una prima falda superficiale, discontinua, ospitata da terreni sabbioso limosi poco potenti e sovrastante un acquifero multistrato formato dalla presenza di falde confinate o semiconfinate dotate di una certa risalienza.

3.5. Uso reale del suolo

Come già illustrato in precedenza l'intera area è interessata da colture agricole. In Figura 3-6 è riportato l'uso del suolo ricavato dalla banca dati del Geoportale della Regione Veneto, aggiornato al 2012

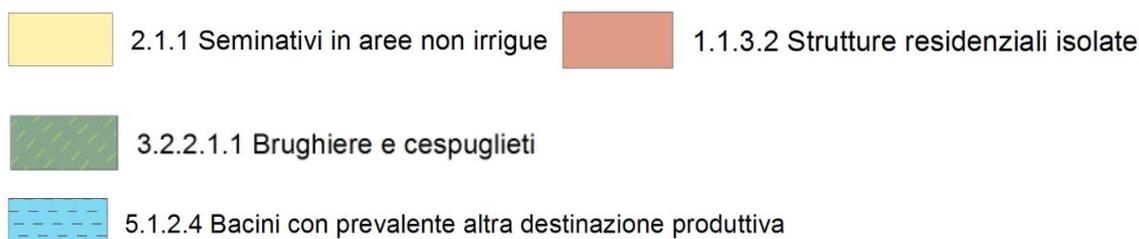
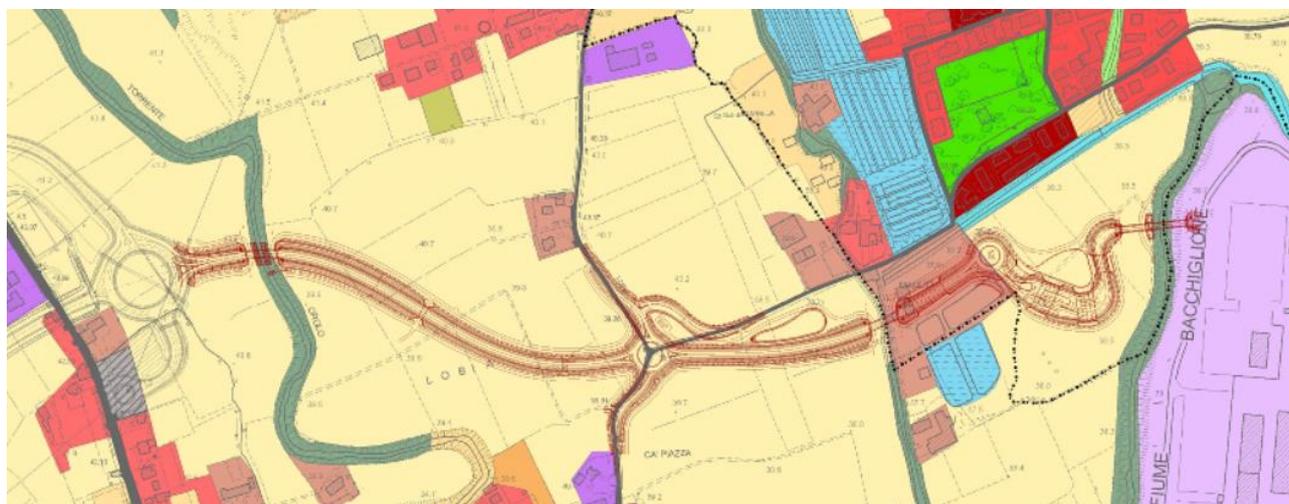


FIGURA 3-6 – Uso DEL SUOLO

3.6. Individuazione dei siti a potenziale rischio di inquinamento

Alla luce delle attività svolte nell'area non si individuano siti a potenziale rischio di inquinamento.

4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE DA SCAVO

In fase di predisposizione del progetto Definitivo era stata prevista una campagna di indagine per la caratterizzazione dei terreni di scavo che non si è potuta realizzare completamente per la mancanza di disponibilità delle aree

occasione della campagna di indagine programmata in fase di studio di fattibilità è stata prevista la realizzazione di campionamenti ed analisi ambientali lungo il tracciato.

Dopo l'approvazione del Progetto Definitivo, che equivale alla dichiarazione di pubblica utilità, si potrà avere accesso alle aree, secondo le modalità previste dal T.U. degli espropri (D.Lgs. 327/2001, e completare la caratterizzazione ambientale nei siti in cui non è stato possibile accedere in precedenza.

Per questo motivo di seguito verrà dapprima illustrata la caratterizzazione già effettuata e quindi verranno fornite le indicazioni per le indagini da realizzare per il Progetto Esecutivo.

4.1. Caratterizzazione ambientale effettuata nel PD

4.1.1. Descrizione delle indagini

Il campionamento ha avuto luogo i giorni 27 e 30 aprile 2016, ad opera della Tecnoin S.p.A, attraverso l'esecuzione di n. 11 pozzetti esplorativi, approfonditi fino ad un massimo di 2,00 m dal p.c. nel corso dei quali, oltre ai rilievi stratigrafici, è stato eseguito il prelievo di n. 1 o 2 campioni di terreno, i quali successivamente sono stati sottoposti alle determinazioni chimiche nel laboratorio della GRUPPO CSA S.P.A. di Rimini. Oltre ai campioni prelevati dai pozzetti, si è proceduto al campionamento di terreno dai sondaggi geognostici S1DH, S2PZ e S3PZ e di acque sotterranee dai piezometri S2PZ e S3PZ.

La tabella seguente mostra lo schema di campionamento eseguito in relazione ai punti di prelievo

I campioni contrassegnati con * sono stati sottoposti anche alla determinazione di Amianto, BTEX e IPA.

	Terre			Acque	
	CA 1	CA 2	CA 3	PA 1	PA CLS1
metri da pc	0-1	1-2	0-2		
PZ1	X(*)	X	X		
PZ3	X				
PZ4	X(*)				
PZ5	X	X	X		
PZ6	X(*)	X			

	Terre			Acque	
	CA 1	CA 2	CA 3	PA1	PA CLS1
metri da pc	0-1	1-2	0-2		
PZ7	X				
PZ8	X	X			
PZR1	X(*)	X			
PZR2	X(*)	X	X		
PZC1	X				
PZC2	X				
S1_D_DH	X	X			
S2_D_PZ				X	X
S3_D_PZ	X	X		X	X

TABELLA 4-1 –CAMPIONAMENTI E PRELIEVI EFFETTUATI

L'ubicazione dei pozzetti e dei sondaggi è riportata nella tavola T00GE00CANPU01A – Ubicazione delle indagini ambientali. I report delle analisi sono riportati nell'elaborato T00CA02CANSC01A – Report delle analisi chimiche sulle terre e rocce da scavo e sulle acque.

I campioni da portare in laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nella totalità dei campioni di terreno prelevati ai fini ambientali (n. 21) sono stati ricercati i parametri indicati dalla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al D.M. 120/2017:

- Metalli [As, Cd, Co, Cr totale, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn]
- Idrocarburi [C ≤ 12 e C > 12]

Su n. 5 campioni (PZ1 CA1, PZ3 CA1, PZ5 CA1, PZR1 CA1 e PZR2 CA2) sono stati ricercati anche i seguenti analiti:

- Aromatici organici [BTEX e Stirene]
- Aromatici policiclici [IPA]
- Amianto

Le concentrazioni ottenute sono state riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro. Il laboratorio ha applicato metodiche di preparazione e tecniche analitiche conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti quali, ad esempio, le metodiche EPA, ISO, INI EN, IRSA-CNR, il Manuale Tecnico «Metodologie analitiche di riferimento» a cura dell'ICRAM, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio (2001).

La tabella seguente mostra, oltre l'elenco dei parametri ricercati, anche le unità di misura, i limiti di rilevabilità (L.R.), metodiche analitiche ed il possesso dell'accreditamento Accredia.

Parametro	U. M.	DLgs 152/06 All 5 Tab 1 Res Verde	DLgs 152/06 All 5 Tab 1 Com-Ind	Metodo	Parametri Accr.
COMPOSTI INORGANICI				-	Sì
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	<u>50</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	<u>15</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	<u>250</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	<u>800</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	<u>15</u>	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	Sì
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	<u>5</u>	EPA 7473 2007	Sì
Nichel	mg/Kg s.s.	120	<u>500</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Piombo	mg/Kg s.s.	100	<u>1000</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Rame	mg/Kg s.s.	120	<u>600</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
Zinco	mg/Kg s.s.	150	<u>1500</u>	EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2014	Sì
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				-	Sì
Benzene	mg/Kg s.s.	0.1	<u>2</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	Sì
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>50</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	Sì
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>50</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	Sì
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>50</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	Sì
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>50</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	Sì
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	1	<u>100</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2017	Sì
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				-	Sì
Naftalene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Acenaftilene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Acenaftene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Fluorene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Fenantrene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Antracene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Fluorantene	mg/Kg s.s.			EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	5	<u>50</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	5	<u>50</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0.5	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>5</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0.1	<u>10</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	10	<u>100</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2017	Sì
IDROCARBURI				-	Sì
Idrocarburi leggeri (C <= 12)	mg/Kg s.s.	10	<u>250</u>	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	Sì
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	50	<u>750</u>	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	Sì
ALTRE SOSTANZE				-	Sì
Amianto (fibre libere)	mg/Kg s.s.	1000	<u>1000</u>	Allegato 1B DM 06/09/1994	No

TABELLA 4-2 – PARAMETRI RICERCATI

4.1.2. Risultati delle analisi

Nelle tabelle di seguito sono riepilogati i risultati della caratterizzazione chimica sui campioni di terreno prelevati, rapportati alle “Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)” dei siti ad uso verde pubblico privato e residenziale (colonna A) e di quelli ad uso commerciale ed industriale (colonna B) come da Allegato 5, parte IV, tabella 1 del D.Lgs. 152/2006, tabella 1.

Dall’osservazione delle risultanze, si evince che:

- l’**Arsenico** mostra n. 6 superamenti dei limiti di cui alla colonna A (uso verde pubblico privato e residenziale) dell’Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 nei campioni PZ3 CA1 (0-1 m), PZ4 CA1 (0-1 m), PZ6 CA1 (0-1 m), PZ8 CA1 (0-1 m), PZ8 CA2 (1-2 m), PZR1 CA1 (0-1 m), S3PZ CA1 (0-1 m) e S3PZ CA2 (1-2 m).
- il **Cobalto** mostra n. 5 superamenti dei limiti di cui alla colonna A (uso verde pubblico privato e residenziale) dell’Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 nei campioni PZ4 CA1 (0-1 m), PZR1 CA1 (0-1 m), PZC1 CA1 (0-1 m), S1DH CA1 (0-1 m) e S1DH CA2 (1- 2 m).
- il **Nichel** mostra n. 2 superamenti dei limiti di cui alla colonna A (uso verde pubblico privato e residenziale) dell’Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 nei campioni S1DH CA1 (0-1 m) e S1DH CA2 (1-2 m).
- lo **Zinco** mostra n. 2 superamenti dei limiti di cui alla colonna A (uso verde pubblico privato e residenziale) dell’Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 nei campioni PZ4 CA1 (0-1 m), PZR2 CA2 (1-2 m), S1DH CA1 (0-1 m) e S1DH CA2 (1-2 m).

		ANALISI CHIMICHE SULLE TERRE AI SENSI DEL D.LGS 152/2006												
		Completamento tangenziale di Vicenza - 1° stralcio												
		PZ1 (0,00-1,00 m)	PZ1 (1,00-2,00 m)	PZ3 (0,00-1,00 m)	PZ4 (0,00-1,00 m)	PZ5 (0,00-1,00 m)	PZ5 (1,00-2,00 m)	PZ6 (0,00-1,00 m)	PZ6 (1,00-2,00 m)	PZ7 (0,00-1,00 m)	PZ8 (0,00-1,00 m)	PZ8 (1,00-2,00 m)		
		Data		04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	43224	43224	04/05/18
PARAMETRO	U. M.	D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1		1805321-001	1805324-001	1805321-002	1805324-002	1805321-003	1805324-003	1805324-004	1805324-005	1805324-006	1805324-007	1805324-008
		Colonna A	Colonna B											
COMPOSTI INORGANICI														
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	14	12	24	42	18	17	22	7	12	24	25
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	0,77	0,62	0,85	1	0,73	0,72	0,88	0,62	0,6	0,88	0,87
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	17,6	11,4	18,6	24,4	17,5	14,8	19,6	14,9	13	17,3	18,8
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	42,3	22	30,8	35,4	30	27,7	36,3	32,8	26,3	30,1	32,8
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	0,034	0,019	0,063	0,053	0,039	0,032	0,05	0,027	0,036	0,067	0,066
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	39,7	23,2	39,2	50,1	35,9	34,1	36,5	30,9	25,8	29	31,8
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	22	19	26	38	19	15	27	13	21	39	38
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	21,3	16,7	33,7	39,7	27,4	25,5	35	22,1	24,9	41,2	34,6
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	112	100	138	157	110	103	134	98,2	103	145	149
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI														
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2	< 0,005		< 0,005		< 0,005						
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005		< 0,005						
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005		< 0,005						
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005		< 0,005						
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005		< 0,005						
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	1	100	< 0,005		< 0,005		< 0,005						
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI														
Naftalene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Acenafilene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Acenafene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Fluorene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Fenantrene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Antracene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Fluorantene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	5	50	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,5	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	5	50	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,5	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,5	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,1	5	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	10	100	< 0,01		< 0,01		< 0,01						
IDROCARBURI														
Idrocarburi leggeri (C ≤ 12)	mg/Kg s.s.	10	250	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	50	750	< 5	< 5	< 5	5	< 5	8	6	< 5	6	5	6
ALTRE SOSTANZE														
Amianto (fibre libere)	mg/Kg s.s.	1000	1000	< 100		< 100		< 100						
Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1A														
Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1B														

		ANALISI CHIMICHE SULLE TERRE AI SENSI DEL D.LGS 152/2006											
		Completamento tangenziale di Vicenza - 1° stralcio											
		DENOM INAZIONE		PZR1 (0,00-1,00 m)	PZR1 (1,00-2,00 m)	PZR2 (0,00-1,00 m)	PZR2 (1,00-2,00 m)	PZC1 (0,00-1,00 m)	PZC2 (0,00-1,00 m)	S1-DH (0,00-1,00 m)	S1-DH (1,00-2,00 m)	S3-PZ (0,00-1,00 m)	S3-PZ (1,00-2,00 m)
		Data		04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18	04/05/18
PARAMETRO	U. M.	D. Lgs. 152/06 All. 5 Tab. 1		1805321-004	1805324-009	1805321-005	1805324-010	1805324-011	1805324-012	1805324-013	1805324-014	1805324-015	1805324-016
		Colonna A	Colonna B										
COMPOSTI INORGANICI													
Arsenico	mg/Kg s.s.	20	50	21	15	19	16	19	20	12	12	23	22
Cadmio	mg/Kg s.s.	2	15	0,83	0,81	0,94	0,83	0,85	0,87	1,42	1,42	0,82	0,77
Cobalto	mg/Kg s.s.	20	250	22,2	18,6	14,7	13,8	20,7	20	43,6	46,2	16,7	15,7
Cromo totale	mg/Kg s.s.	150	800	34,1	29,4	26,7	26	37,3	36,3	124	132	27,7	27,6
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/Kg s.s.	1	5	0,035	0,038	0,079	0,071	0,064	0,07	0,041	0,07	0,067	0,073
Nichel	mg/Kg s.s.	120	500	32,7	38,7	25,7	23,9	39,9	40,2	122	128	27,1	26,2
Piombo	mg/Kg s.s.	100	1000	28	22	52	48	30	32	24	17	38	37
Rame	mg/Kg s.s.	120	600	30,1	29,6	34,4	32,4	38,1	41,9	49,6	47,1	30,9	29,2
Zinco	mg/Kg s.s.	150	1500	146	123	129	219	134	147	163	156	143	132
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI													
Benzene	mg/Kg s.s.	0,1	2	< 0,005		< 0,005							
Etilbenzene (A)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005							
Stirene (B)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005							
Toluene (C)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005							
Xilene (D)	mg/Kg s.s.	0,5	50	< 0,005		< 0,005							
Sommatoria organici aromatici (A,B,C,D)	mg/Kg s.s.	1	100	< 0,005		< 0,005							
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI													
Naftalene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01							
Acenafilene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01							
Acenafrene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01							
Fluorene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01							
Fenantrene	mg/Kg s.s.			< 0,01		0,03							
Antracene	mg/Kg s.s.			< 0,01		< 0,01							
Fluorantene	mg/Kg s.s.			< 0,01		0,03							
Pirene (A)	mg/Kg s.s.	5	50	< 0,01		0,02							
Benzo(a)antracene (B)	mg/Kg s.s.	0,5	10	< 0,01		0,02							
Crisene (C)	mg/Kg s.s.	5	50	< 0,01		0,02							
Benzo(b)fluorantene (D)	mg/Kg s.s.	0,5	10	< 0,01		0,02							
Benzo(k)fluorantene (E)	mg/Kg s.s.	0,5	10	< 0,01		< 0,01							
Benzo(a)pirene (F)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		0,01							
Indeno(1,2,3-cd)pirene (G)	mg/Kg s.s.	0,1	5	< 0,01		< 0,01							
Dibenzo(a,h)antracene (H)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01							
Benzo(ghi)perilene (I)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01							
Dibenzo(a,e)pirene (L)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01							
Dibenzo(a,h)pirene (M)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01							
Dibenzo(a,i)pirene (N)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01							
Dibenzo(a,l)pirene (O)	mg/Kg s.s.	0,1	10	< 0,01		< 0,01							
Somm. policiclici aromatici (da A a O)	mg/Kg s.s.	10	100	< 0,01		0,09							
IDROCARBURI													
Idrocarburi leggeri (C<=12)	mg/Kg s.s.	10	250	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Idrocarburi pesanti (C>12)	mg/Kg s.s.	50	750	12	< 5	< 5	33	< 5	< 5	14	18	5	10
ALTRE SOSTANZE													
Amianto (fibre libere)	mg/Kg s.s.	1000	1000	< 100		< 100							
Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1A													
Limiti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 parte IV Allegato V tabella 1B													

4.2. Caratterizzazione ambientale in fase di Progetto Esecutivo

In fase di Progetto esecutivo dovranno essere effettuate indagini integrative con due diversi scopi:

1. Delimitare in maniera più precisa l'area che presenta valori superiori di CSC alla colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 del D. L.vo 152/2006 e smi.
2. Integrare le indagini nelle aree di cantierizzazione che non si sono potute indagare in fase di PD

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti).

L'ubicazione dei pozzetti è riportata in "T00GE00CANPU01A – Ubicazione delle indagini ambientali.

I campioni da portare in laboratorio saranno privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

L'ubicazione dei pozzetti, tutti ubicati nelle aree di cantierizzazione è avvenuta con criterio geometrico in accordo con l'allegato 2 del D.P.R. 120/2017.

Il D.P.R. 120/2017 prevede che il numero dei punti di indagine sia proporzionale alle dimensioni planimetriche dell'area d'intervento, secondo il criterio esemplificativo riportato nella seguente tabella:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

TABELLA 4-3 – NUMERO DI PRELIEVI PER SUPERFICIE

Nel complesso sono stati individuati 29 nuovi punti di indagine.

In ciascun pozzetto verranno prelevati due campioni, uno nel top soil e uno ad 1 m di profondità. Ciascun campione sarà formato prelevando più porzioni di terreno nella parete di scavo.

Sui campioni andrà ricercato lo stesso set analitico previsto in fase di PD e riportato in Tabella 4-2

5. BILANCIO TERRE

Il bilancio complessivo dei materiali inerti necessari per la realizzazione delle opere e/o derivanti dai lavori di scavo e/o bonifica è riportato in Tabella 5-1.

Come già illustrato in precedenza gli scavi sono sostanzialmente di tre tipi:

1. Scotico del terreno vegetale realizzato mediante escavatori e/o pale
2. Scavi di bonifica del terreno occupato dal sedime di progetto e propedeutici alla realizzazione delle opere d'arte presenti lungo il sedime di progetto, fino a profondità di 1-2 m da p.c. realizzati mediante escavatori.
3. Esecuzione delle fondazioni profonde, costituite da pali trivellati $\varnothing 80$ e $\varnothing 120$ cm, con scavi sostenuti attraverso l'impiego di polimeri biodegradabili.

I relativi volumi totali assommano a:

- Scotico 10.217 m³.
- Scavi superficiali 68.742 m³.
- Fondazioni profonde 3.830 m³.

Per quanto riguarda la possibilità di riutilizzo, il suolo vegetale potrà essere completamente riutilizzato per la ricopertura delle scarpate del nuovo rilevato.

I materiali sia degli scavi superficiali che delle fondazioni profonde potranno essere riutilizzati esclusivamente per i reinterri poiché interesseranno esclusivamente terreni limoso sabbiosi, non idonei per la realizzazione dei rilevati stradali. Il volume riutilizzato di tali materiali assomma a 9.879 m³.

Si precisa che, alla luce delle analisi ambientali oggi disponibili, che indicano che tutti i terreni rientrano nei limiti colonna B, tabella 1, Parte IV, Allegato 5 del D.Lgs 152/2006., quindi sono riutilizzabili all'interno dell'opera in oggetto.

	DA PROGR 0+000 A ROTATORIA ACCESSO BASE MILITARE					BRETTELLA				
	RILEVATO	RIEMPIMENTO	MAT.ARIDI	DRENAGGI	VEGETALE	RILEVATO	RIEMPIMENTO	MAT.ARIDI	DRENAGGI	VEGETALE
PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA - DEI RILEVATI CON MATERIALI DA CAVA A1/A3					-8.075,28					-2.195,33
FORNITURA MATERIALI PER RILEVATI DA CAVE CON DISTANZA < 5 KM - AREA NORD. AO, TO, GE, MI, VE, TS, BO	111.626,570					30.507,220				
MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO			12.112,360					3.292,880		
FORNITURA DI TERRENO VEGETALE PER RIVESTIMENTO DELLE SCARPATE - FORNITO DALL'IMPRESA					8.832,070					1.807,160
MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO			3.980,770					692,630		
DRENAGGI A TERGO DELLE MURATURE - CON PIETRAMME PROVENIENTE DA CAVE				79,790					49,400	
SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3		4.111,838					1.664,052			
SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		-23.967,898					-6.307,812			
SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		-14.059,858					-6.490,012			
SCAVO DI FONDAZIONE - A SEZIONE OBBLIGATA PER PROFONDITÀ FINO A ML 2,00							-10,000			
SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		-3.792,480								
SCAVO DI FONDAZIONE - A SEZIONE OBBLIGATA PER PROFONDITÀ FINO A ML 2,00		-10.918,810					-3.194,860			
SCAVO PALI FONDAZIONE		-2.405,209					-1.425,030			
SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3	(a - b) ->	3.053,904				(a - b) ->	1.049,316			
SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A2-6, A2-7										
	111.626,570	-47.978,513	16.093,130	79,790	756,792	30.507,220	-14.714,345	3.985,510	49,400	-388,168
	RILEVATO	RIEMPIMENTO	MAT.ARIDI	DRENAGGI	VEGETALE	RILEVATO	RIEMPIMENTO	MAT.ARIDI	DRENAGGI	VEGETALE

DA FORNIRSI COMPLETAMENTE					DA FORNIRSI COMPLETAMENTE				
BILANCIO CON ART. A.02.001.a					BILANCIO CON ART. A.02.001.a				

	BILANCIO COMPLESSIVO				
	RILEVATO	RIEMPIMENTO	MAT.ARIDI	DRENAGGI	VEGETALE
PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA - DEI RILEVATI CON MATERIALI DA CAVA A1/A3					-10.270,61
FORNITURA MATERIALI PER RILEVATI DA CAVE CON DISTANZA < 5 KM - AREA NORD. AO, TO, GE, MI, VE, TS, BO.	142.133,790				
MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO			15405,24		
FORNITURA DI TERRENO VEGETALE PER RIVESTIMENTO DELLE SCARPATE - FORNITO DALL'IMPRESA					10.639,23
MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO			4673,4		
DRENAGGI A TERGO DELLE MURATURE - CON PIETRAMME PROVENIENTE DA CAVE				129,19	
SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3		5.775,890			
SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		-30.275,710			
SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		-20.549,870			
SCAVO DI FONDAZIONE - A SEZIONE OBBLIGATA PER PROFONDITÀ FINO A ML 2,00		-10,000			
SCAVO DI SBANCAMENTO IN MATERIA DI QUALSIASI NATURA		-3.792,480			
SCAVO DI FONDAZIONE - A SEZIONE OBBLIGATA PER PROFONDITÀ FINO A ML 2,00		-14.113,670			
SCAVO PALI FONDAZIONE		-3.830,239			
SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3	(a - b) -->	4.103,220			
SISTEMAZIONE IN RILEVATO O IN RIEMPIMENTO - APPARTENENTI AI GRUPPI A2-6, A2-7					
	142.133,790	-62.692,859	20.078,640	129,190	368,624
	RILEVATO	RIEMPIMENTO	MAT.ARIDI	DRENAGGI	VEGETALE



TABELLA 5-1 - BILANCIO MATERIALI PER L'INTERVENTO IN PROGETTO