

**SS 16 ADRIATICA - VARIANTE DI ANCONA**  
 Ampliamento da 2 a 4 corsie da Falconara a Baraccola  
 1° Lotto: Tratto Falconara - Torrette (svincoli inclusi)

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **AN1**

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

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

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**  
**MANDATARIA:**



Dott. Ing. N. Granieri  
 Dott. Arch. N. Kamenicky  
 Dott. Ing. V. Truffini  
 Dott. Arch. A. Bracchini  
 Dott. Ing. F. Durastanti  
 Dott. Geol. G. Cerquiglini  
 Geom. S. Scopetta  
 Dott. Ing. L. Sbrenna  
 Dott. Ing. E. Sellari  
 Dott. Ing. F. Novelli  
 Dott. Ing. L. Dinelli  
 Dott. Ing. L. Nani  
 Dott. Ing. F. Pambianco  
 Dott. Agr. F. Berti Nulli

**MANDANTI:**  
 Dott. Ing. D. Carlacchini  
 Dott. Ing. S. Sacconi  
 Dott. Ing. G. Cordua  
 Dott. Ing. V. De Gori

Dott. Ing. V. Rotisciani  
 Dott. Ing. F. Macchioni  
 Dott. Ing. M. Sorbelli  
 Dott. Ing. V. Piunno  
 Dott. Ing. G. Pulli

**IL PROGETTISTA:**  
 Dott. Ing. Federico Durastanti  
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

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

**IL R.U.P.:**  
 Dott. Ing. Massimo Giovinazzo

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

PROTOCOLLO

DATA



**PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**Relazione**

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-GE01-GEO-RE02-A			
DPAN02	E	1801	T00GE01GEORE02		A	-
<b>A</b>	Emissione		04/09/2020	G.Strani	F.Durastanti	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE .....	3
1.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO .....	3
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
1.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	5
1.4.1 Contesto geologico e stratigrafia del suolo .....	5
1.4.2 Contesto idrogeologico .....	8
<b>2. UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE.....</b>	<b>11</b>
2.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE .....	11
2.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	13
2.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO .....	19
2.4 VOLUMI TERRE SCAVATE.....	25
2.5 BILANCIO MATERIALI PRODOTTI.....	26
2.5.1 Scavo di sbancamento .....	28
2.5.2 Demolizione strutture in c.a.....	28
2.5.3 Scavo per realizzazione opere d'arte .....	29
2.5.4 Fresatura pavimentazione .....	29
2.5.5 VTR in galleria .....	32
2.5.6 Riepilogo materiali di risulta.....	32
2.6 FABBISOGNO MATERIALI.....	33
2.6.1 Materiali per rilevato.....	33
2.6.2 Anticapillare .....	33
2.6.3 Terreno vegetale.....	33
2.6.4 Materiale arido .....	33
2.6.5 Riepilogo fabbisogno di materie .....	34
2.7 BILANCIO GLOBALE MATERIALI .....	34
<b>3. UBICAZIONE SITI DI UTILIZZO.....</b>	<b>37</b>

3.1	PROCESSI DI IMPIEGO .....	37
3.2	OPERAZIONI INDUSTRIALI SU TERRE DA SCAVO.....	45
4.	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE .....	52
4.1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE .....	52
4.2	INDAGINI CONOSCITIVE SUL SITO.....	52
4.3	CAMPIONAMENTO TERRE .....	53
4.4	AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO.....	58
5.	PERCORSI TRASPORTO TERRE.....	59
6.	CONCLUSIONI.....	62

## 1. PREMESSA

### 1.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

Le opere oggetto del presente piano, si riferiscono al progetto esecutivo della SS16 “Adriatica”, Variante di Ancona, ampliamento da 2 a 4 corsie dello svincolo di Falconara con la SS16, alla località Baraccola, 1° lotto tratto Falconara-Torrette inclusi i relativi svincoli. L’attività di realizzazione delle opere è affidata alla società A.N.A.S. SpA.

Il presente piano di utilizzo delle terre, contiene le informazioni ed i dati necessari alla gestione dei volumi di terre di varia natura, derivanti da scavi e realizzazione gallerie, con relativa definizione delle quantità da riutilizzare all’interno dell’area di progetto o da conferire in appropriata discarica come rifiuto; il tutto in conformità con la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo contenuta nel DPR 13 giugno 2017, n.120.

Il presente documento è redatto in conformità ai contenuti del D. Lgs. 152/2006, secondo la traccia indicata nel recente Decreto del 13/06/2017 n.120, Allegato 5. Nella redazione del presente piano di utilizzo terre, sono stati recepiti i contenuti del “Piano di Monitoraggio Ambientale” (T00\_MO00\_MOA\_RE01) e prescrizioni autorizzative impartite dagli Enti preposti nelle varie fasi di verifica del progetto. Sono state inoltre integrate le risultanze delle “Indagini di Caratterizzazione ambientale dei terreni interessati dalle operazioni di scavo lungo la tratta di progetto” eseguite nel luglio 2018.

Complessivamente, in relazione all’estensione dell’opera, il progetto esecutivo conferma un esubero di materiali provenienti dagli scavi, dovuto alla presenza di due nuove gallerie; grazie ad un esteso ricorso al riutilizzo nell’ambito del cantiere dei materiali disponibili, si riduce notevolmente le quantità da conferire in discarica e si annulla la richiesta di materiale da cava per la formazione dei rilevati.

Per quanto riguarda la pavimentazione, si prevede il completo riutilizzo dell’attuale pavimentazione dell’asse principale; parte del fresato si riutilizzerà per lo strato di base della futura pavimentazione, la restante parte del fresato e la demolizione della restante parte della pavimentazione, saranno utilizzati per la formazione del rilevato stradale.

### 1.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Il progetto definitivo dell’opera redatto come revisione finale in data ottobre 2017 è stato approvato come atto finale dal CSLLPP prot. 65/2017 del 25/01/2018.

Nelle analisi di progetto esecutivo, di cui il presente documento è parte integrante, sono state recepite ed argomentate le prescrizioni autorizzative pertinenti; in particolare, sono state recepite le osservazioni di cui al documento 17500 del 08/07/2019 emesso dalla Regione Marche nel procedimento V00749 di screening VIA delle modifiche progettuali, documento comprendente il verbale del tavolo tecnico del 18/06/2019 e la nota ARPAM prot. n. 22063 del 02/07/2019.

Vengono altresì recepite le prescrizioni contenute nel parere VIA 3262 del 30/01/2020 e relativa determina MATTM 204 del 07/07/2020; in particolare si recepisce la Condizione Ambientale n.2 sulla Gestione dei Materiali contenuta nel citato parere VIA 3262 del 30/01/2020.

### 1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti normativi nazionali e regionali in materia di gestione delle terre e rocce da scavo:

- D.M. 21 marzo 2005: "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo".
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 *"Norme in materia ambientale"*.
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 *"Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"*.
- Decreto Legislativo 28 giugno 2010, n. 128. *"Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69"*.
- D.G.R. Regione Marche n. 884 del 20 giugno 2011: LR n.24/2009 art.2 c.1 lett.e) - Approvazione delle linee guida ed indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo ai sensi dell'art. 1B6 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152.
- D.G.R. Regione Marche 26 luglio 2011, n. 861. *"Specificazioni tecniche e procedurali in materia di valutazioni ambientali per l'applicazione della Legge Regionale 16 febbraio 2010, n. 12, a seguito delle disposizioni correttive, introdotte dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152"*.
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012 n. 161. Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo
- Legge 11 agosto 2014 n. 116. *Decreto "Sblocca Italia"*.
- Legge 11 novembre 2014 n. 164. Conversione, con modificazioni, del decreto legge 11 settembre 2014, n. 133, Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.
- Legge Regionale 21 gennaio 2015, n. 1. Testo unico governo del territorio e materie correlate.
- **Decreto del Presidente della Repubblica 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". Decreto entrato in vigore il 22/08/2017.
- D.M. 28 marzo 2018, n° 69 "Regolamento recante disciplina della cessazione della

qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

- **Linee Guida SNPA n.54/2019 del 09 maggio 2019** “Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo”.

Per il caso trattato nel presente documento, si ricade nella situazione di cantiere con volume di scavo di grandi dimensioni per opere non sottoposte a VIA, secondo le definizioni dell'art. 4 comma 1 del DPR 120/2017 ed art. 2, comma 1 lettera v), dello stesso DPR 120/2017 (volumi di terre e rocce prodotte in quantità superiore a 6.000 m<sup>3</sup>).

## 1.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

### 1.4.1 Contesto geologico e stratigrafia del suolo

La configurazione geologica e morfologica del territorio in cui si colloca l'opera deriva dall'evoluzione tettonica relativa al periodo di tempo compreso fra Pliocene e Pleistocene.

I terreni riscontrabili in sito sono perciò di origine sedimentaria e deposizione marina geologicamente recente. Sono riferibili alle sequenze depositatesi nel Pliocene inferiore e medio, e costituiscono il substrato di tutta l'area d'interesse progettuale.

Litologicamente, si tratta di argille limose sabbiose di colore grigio piombo, o grigio azzurro, sovraconsolidate e ben consistenti. Le sabbie sono spesso localizzate in sottilissimi livelli; il rapporto sabbia argilla dai dati di letteratura è 1/5, mentre le recenti indagini mostrano valori inferiori. I carotaggi eseguiti mostrano una sottile e regolare stratificazione di spessore 0,5 cm circa, la presenza di molluschi spesso ridotti in frammenti minuti, e talvolta anche minuscoli resti di alghe. Il materiale si dimostra sensibile e fortemente alterabile da parte degli agenti esogeni, tanto che molto raramente appare in affioramento.

In superficie sono pertanto diffusi depositi colluviali, di spessore metrico, la cui composizione litologica limosa argillosa variamente sabbiosa rispecchia quella del substrato in posto, da cui evidentemente derivano per fenomeni di rimaneggiamento, erosione e trasporto, quest'ultimo spesso piuttosto limitato. Il colore è prevalentemente nocciola, marrone o bruno, la consistenza piuttosto variabile e generalmente modesta, anche se in superficie può essere più marcata causa fenomeni di essiccamento chiaramente individuabili nei diagrammi delle prove penetrometriche.

Localmente sono segnalati materiali antropici costituiti da rilevati stradali o da smarino delle gallerie.

Fra substrato in posto e coltre colluviale è spesso evidente una zona di transizione, di spessore anch'essa metrico, attribuita al cosiddetto substrato alterato. La parte sommitale ricorda le coltri colluviali, mentre quella profonda il substrato in posto. Di fatto rappresenta una progressiva e continua transizione fra coltre colluviale e substrato sano. Il grado di consistenza è progressivamente crescente verso il basso. Il colore è bruno nocciola in superficie, a seguire bruno con plaghe grigie via via più ampie e diffuse, grigio chiaro ed infine grigio scuro.

Verso l'alto la sequenza pliocenica è interrotta, come anticipato, da una lacuna sedimentaria cui fa seguito una sequenza, attribuibile al Pleistocene inferiore e medio, costituita da una base argillo limosa analoga a quella Pliocenica (ma con minor percentuale di sabbia) ed in sommità da corpi arenacei e conglomeratici con intercalazioni argillose spesso confinati sui rilievi più elevati. La sequenza quaternaria non affiora direttamente nell'area di stretto interesse progettuale, ma a monte della stessa, specie in zona Costa del Tesoro.

I rilevamenti geologici e le indagini eseguite integrate con l'analisi delle foto aeree ha consentito di definire le aree realmente interessate da dissesto all'interno delle aree PAI quali nicchie, depressioni, rigonfiamenti e fessure sia attive che quiescenti, con attività spesso connessa con gli eventi meteorici. Tale situazione ha di fatto confermato che le perimetrazioni PAI non rappresentano un unico grande e potenziale dissesto, bensì un'area con propensione al dissesto che si esplica attraverso numerosi fenomeni aventi spesso estensione, planimetrica e profondità, limitata.

I movimenti gravitativi sono suddivisi in recenti-attivi, antichi-quiescenti e antichi-inattivi. Quelli attivi sono ulteriormente distinti fra colate (o misti colata/scivolamento), scivolamenti, soliflussi e fenomeni di erosione concentrata o diffusa. Tale suddivisione deriva essenzialmente dall'interpretazione delle forme morfologiche, dai rilievi di campagna, dallo studio di foto aeree e dai riscontri inclinometrici. Gli accumuli e coronamenti recenti-attivi sono evidenti (almeno stagionalmente) mentre quelli antichi e quiescenti sono in parte rimodellati dall'attività agricola o dall'urbanizzazione.

L'area interessata dall'intera opera ha subito un approfondito iter di analisi ambientale per la componente suolo e sottosuolo in fase di progetto definitivo. In fase di progetto esecutivo, nel luglio 2018 sono state eseguite ulteriori indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni interessati dalle operazioni di scavo lungo la tratta di progetto, presentate come Indagini Ambientali Integrative nei documenti T00-IA00-AMB-RE14 e T00-IA00-AMB-PU02; per i dettagli di tipo geologico ed idrogeologico si rimanda alla specifica relazione di cui all'elaborato T00-GE00-GEO-RE01.

Per una più immediata valutazione della stratigrafia del suolo e sottosuolo, nell'area oggetto di intervento, si riporta un esempio del lavoro di indagine 2018 citato; nelle 21 stratigrafie riportate nel documento TECNOIN, cod. elaborato T00-GE08-GEO-RE12, di cui quella nella figura seguente è un primo esempio, si rileva un andamento generale del terreno con presenza di un substrato di argilla limosa debolmente sabbiosa, fino a profondità variabili tra 4,0 e 6,5 m. Negli strati successivi più profondi prevalgono poi argille marnose, passanti poi a marne di maggiore consistenza.

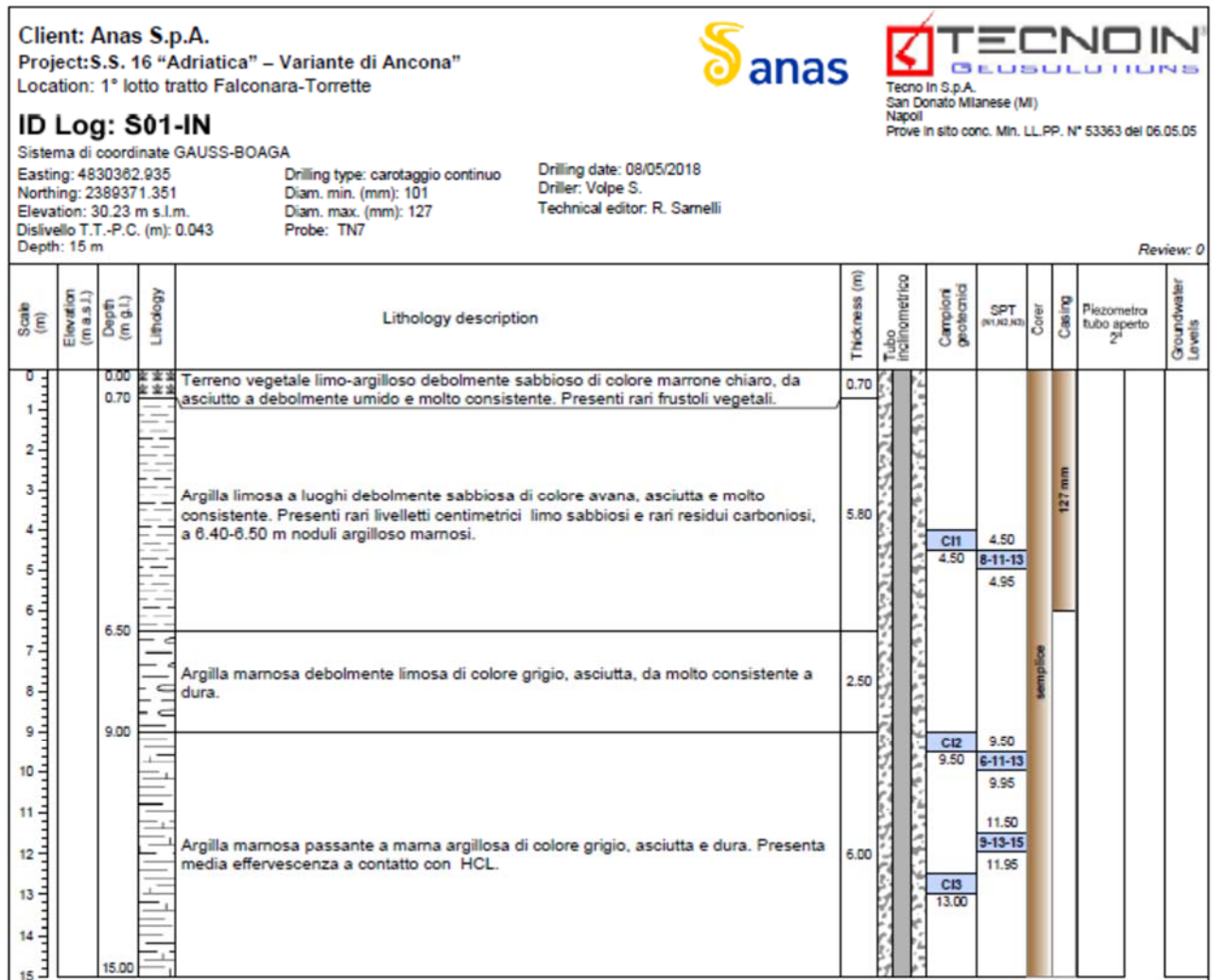


Figura 1 – Estratto stratigrafia terreno da indagini geognostiche 2018

Ulteriori dettagli sulle caratteristiche dei suoli nell'area di intervento sono ampiamente illustrati, per ogni opera d'arte prevista, nella relazione geologica integrativa al progetto esecutivo cod. elaborato T00-GE00-GEO-RE01.

Il dettaglio delle stratigrafie litologiche in relazione alle opere di progetto è rappresentato nelle otto tavole "Sezioni Geologiche Interpretative" cod. elaborati da T00-GE00-GEO-CG15 a T00-GE00-GEO-CG22, parte integrante del progetto dell'opera. In figura 2 seguente si riporta un esempio di tali sezioni interpretative dalle quali si evince la stratigrafia del terreno in relazione all'opera di progetto con evidenza della conformazione dei substrati litologici citati.



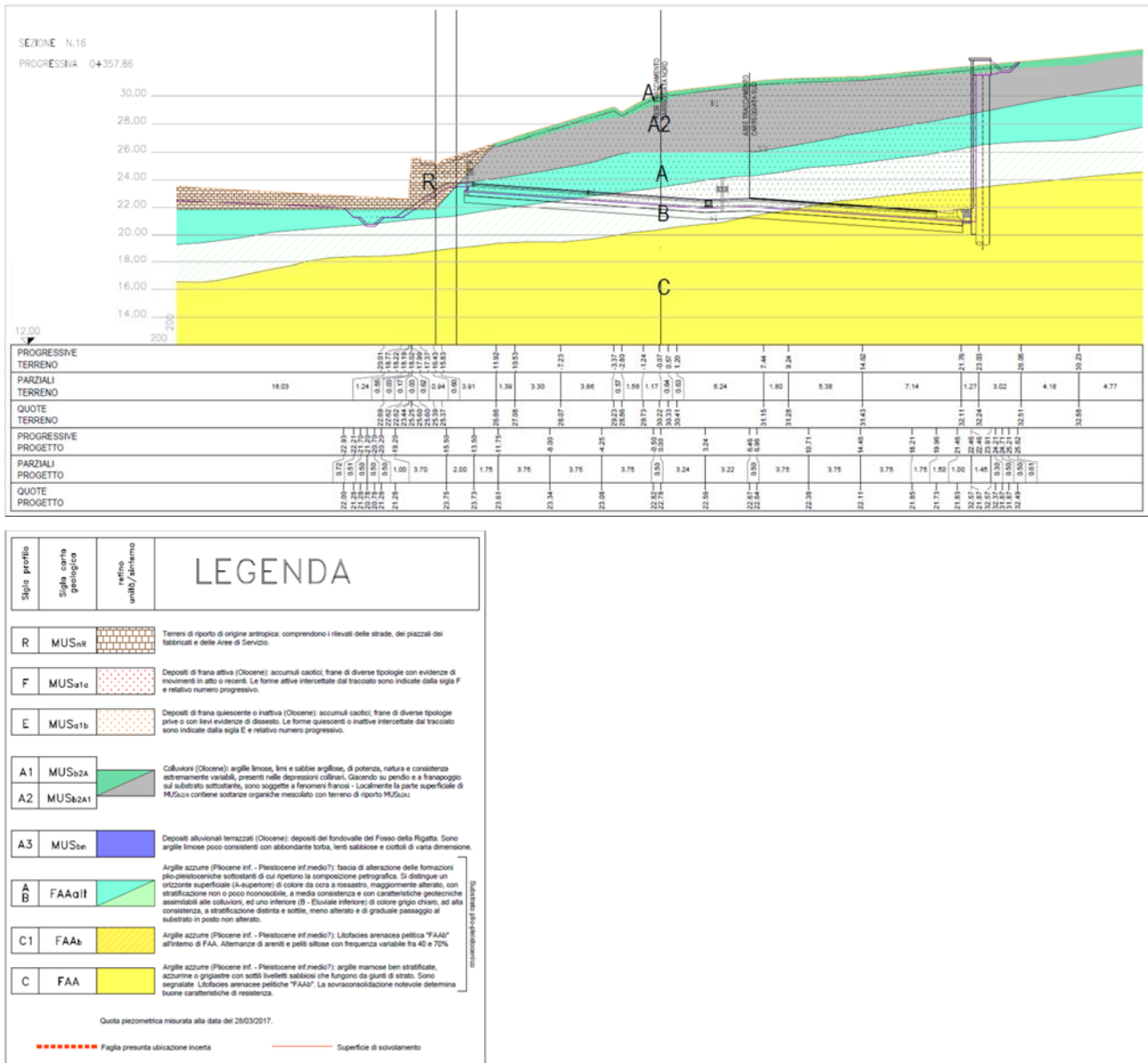


Figura 2 – Sezione geologica interpretativa Km 0+357,86

## 1.4.2 Contesto idrogeologico

A livello di comprensorio l'unico acquifero di una qualche importanza si ha nei depositi della pianura alluvionale del fiume Esino. Acquiferi di modesto rilievo sono presenti anche nei depositi eluvio-colluviali e alluvionali dei fossi affluenti del fiume Esino.

Prendendo come riferimento la "Carta Idrogeologica della parte Medio Bassa del Bacino del Fiume Esino" (D'Acervia et al.) di cui uno stralcio è rappresentato nella figura seguente, l'infrastruttura di progetto, rientra nella quasi totalità, nel "Complesso idrogeologico delle argille ed argille marnose (Pliocene e Plio-Pleistocene)": Le argille costituiscono l'aquicludale della pianura alluvionale e delle eluvio-

colluvioni di fondovalle. Il ruscellamento e l'evapotraspirazioni sono preponderanti rispetto all'infiltrazione.

Localmente, specie nel tratto compreso fra lo svincolo di Falconara e il M.te Barcaglione la bibliografia segnala litotipi associabili al "Complesso idrogeologico dei corpi arenacei ed arenaceo pelitici intercalati alle argille (Pliocene sup – Pleistocene)": in tali corpi, caratterizzati da permeabilità elevata, possono essere localizzate falde che alimentano sorgenti a regime annuale; l'alimentazione è dovuta essenzialmente alle piogge.



Figura 3 - Carta idrogeologica della parte medio bassa del bacino del Fiume Esino (stralcio da D'Acervia et al. 2002)

Il substrato in posto, a composizione prevalentemente argilloso limosa ed elevata consistenza, ha una permeabilità scarsa valutata attorno a valori medi di  $K = 10^{-9}$  m/s per i depositi del substrato ed una circolazione idrica probabilmente frammentata e confinata all'interno delle sottili intercalazioni sabbiose. I depositi di copertura argillo limosi variamente sabbiosi hanno una permeabilità ancora modesta, valutata fra  $K = 10^{-8} - 10^{-7}$  m/s, ma superiore rispetto al substrato per via di una maggiore presenza di vuoti e porosità. Possono contenere falde sospese specialmente laddove è maggiore la componente sabbiosa.

Vista la ridotta permeabilità dei terreni di progetto la maggior parte delle precipitazioni va ad alimentare il ruscellamento superficiale e sub-superficiale all'interno del livello areato, come evidenziato dai numerosi scoli e fossi di sistemazioni idrauliche ed agrarie presenti nell'area di studio. Questi impluvi presentano acqua fino a diversi giorni dopo la fine dell'evento piovoso.

La circolazione sotterranea avviene in seno al substrato secondo linee di flusso parallele al pendio ed è confinata all'interno delle sottili intercalazioni sabbiose che mostrano un'alta continuità laterale.

Questi orizzonti sono caratterizzati da un livello piezometrico confinato e quindi superiore rispetto a quello dell'argilla incassante.

All'interno delle coltri invece possono instaurarsi accumuli idrici più o meno temporanei con ancora linee di flusso sub parallele al pendio.

Per effetto della modesta permeabilità dei terreni nel periodo invernale e primaverile, a seguito di eventi meteorici intensi, si segnalano diffusi fenomeni di ristagno, talvolta favoriti da contropendenze del terreno o da pratiche agricole mal condotte.

I terreni riferibili al substrato possono, soprattutto nella zona di Costa del Tesoro, essere alimentati da corpi arenacei intercalati alla sequenza pliocenica e plio-pleistocenica, con una infiltrazione favorita dagli affioramenti quaternari posti sempre a monte del tracciato.

Pur in presenza di terreni sostanzialmente impermeabili l'infiltrazione delle acque di pioggia all'interno delle coltri di copertura è favorita dall'aratura, da condizioni di diffuso ristagno idrico, da una rete di fossi di guardia e agricoli non rivestiti e ancora da estese ed ampie crepe, fessure e poligoni di disseccamento che si riscontrano a seguito della stagione arida.

Pozzi lungo i versanti ed all'apice delle colline testimoniano la presenza di piccole falde all'interno del substrato; più precisamente all'interno dei corpi arenacei intercalati alle unità della sequenza pliocenica e plio-pleistocenica.

Nel corso delle campagne 2011 e 2018 sono stati installati piezometri con cella Casagrande su numerosi sondaggi.

Le misure effettuate, mostrano frequenti valori piezometrici mediamente compresi fra 2,0 – 5,0 m da p.c. Non mancano però casi di piezometri asciutti (3 su un totale di 12). Tale contesto è compatibile con uno schema idrico sotterraneo complesso, frammentato e non continuo, con una presenza idrica spesso confinata nelle coltri colluviali o al contatto fra queste e il sottostante substrato ed alimentata, come sopra esposto, dal ristagno idrico, dalle pratiche agricole, da canali e fossi di guardia non rivestiti. Tutti i dettagli sugli aspetti idrogeologici sono reperibili nella citata relazione geologica integrativa al progetto esecutivo, cod. elaborato T00-GE00-GEO-RE01.

## 2. UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE

### 2.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

L'insieme delle opere di adeguamento ed ampliamento SS16, rappresentano l'area oggetto di intervento riportata negli elaborati di progetto esecutivo (planimetria area di cantiere T00-GE01-CAN-SC01) ed in particolare nella relazione di cantierizzazione T00-CA00-CAN-RE01. Per le modalità di svolgimento delle operazioni di scavo e demolizione all'interno del programma di esecuzione delle opere, si rimanda al cronoprogramma di cantiere (T00-CA00-CAN-CR00).



Figura 4: Vista aerea dell'area di studio

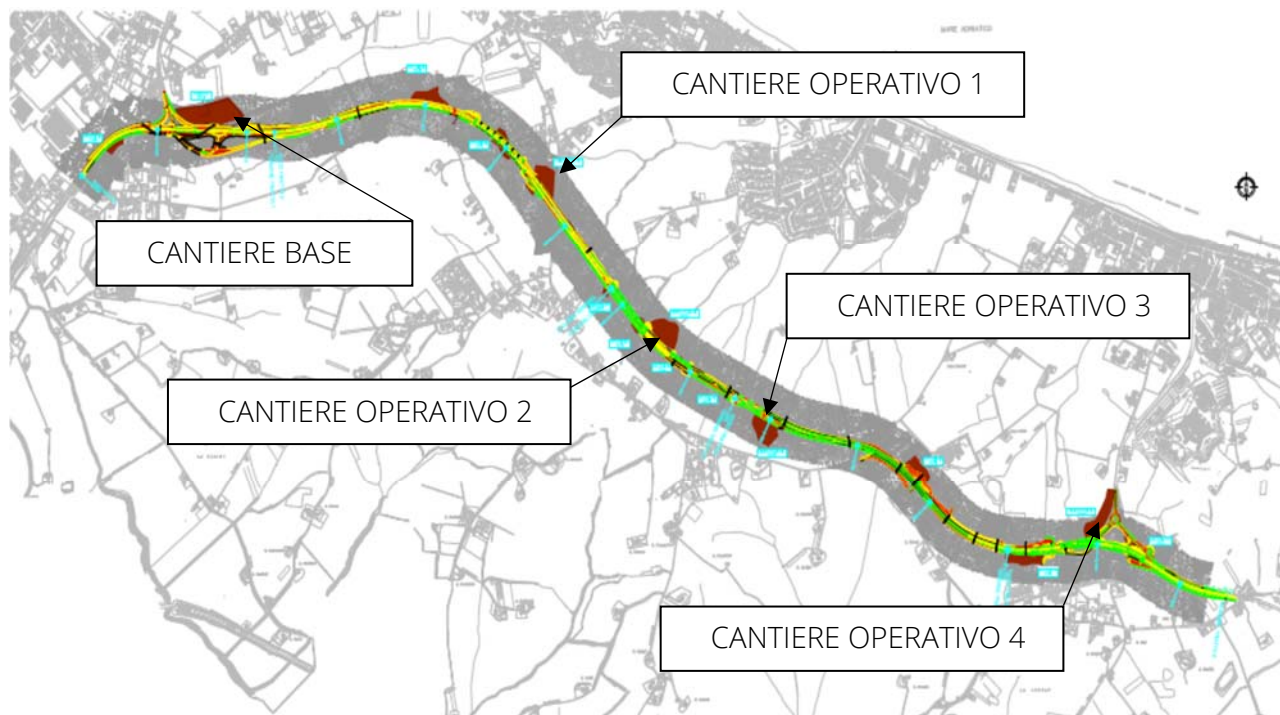


Figura 5: Planimetria di progetto con localizzazione cantieri

Il tracciato stradale in studio, ricade nella parte nord-occidentale della provincia di Ancona e interessa, da Nord verso Sud, i comuni di Falconara Marittima ed Ancona. Facendo riferimento alle infrastrutture esistenti si sviluppa a partire dal tratto finale della S.S.76, a NE di Castelferretti, ridisegna lo Svincolo di Falconara, amplia la sede stradale esistente in direzione E-SE, attraversa lo Svincolo di Torrette per riconnettersi all'esistente Variante di Ancona nel punto in cui sottopassa in galleria Via Strada del Carmine, in comune di Ancona.

L'opera in progetto ha una lunghezza complessiva di circa 7,2 km ed interessa i territori comunali di Falconara Marittima e Ancona per sviluppi paragonabili. L'inizio e la fine dell'intervento sono ubicati in corrispondenza degli esistenti svincoli di Falconara e di Torrette sulla S.S. 16 attuale.

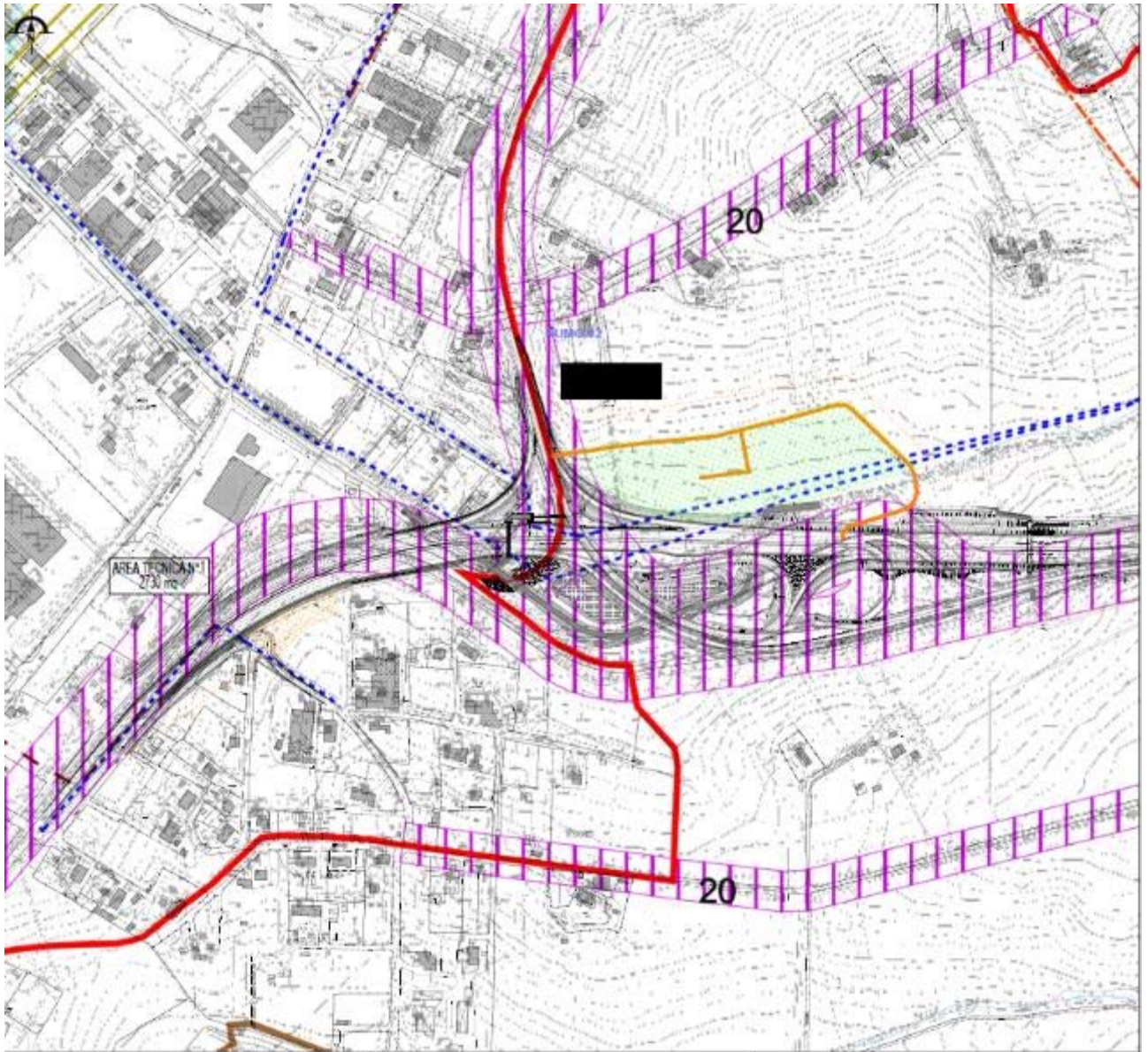
L'opera si sviluppa in ambiti di territorio già da tempo assegnati alla rete infrastrutturale viaria e al suo potenziamento dagli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale.

L'area che sarà interessata dai lavori è compresa tra i 50 ed i 150 m di altitudine e mostra morfologia collinare. La maggior parte delle superfici di suolo che saranno interessate dall'infrastruttura sono gestite ad agro ecosistemi costituiti da alternanza di superfici a seminativo, piccole superfici a colture legnose agrarie (vite) e limitate presenze vegetazionali rappresentate soprattutto da porzioni di terreno marginali all'attività agricola (siepi, filari e fossi). Le macro aree che possiamo individuare sono fondamentalmente due, così come evidenziato di seguito:

- *Aree edificate residenziali ed industriali:* ambienti estremamente antropizzati con scarsa copertura vegetazionale. Parchi, giardini ed alberature stradali sono costituite da specie arboree di varia tipologia, molto spesso sempreverdi di origine esotica. In alcuni casi, singoli esemplari possono raggiungere età e dimensioni notevoli acquisendo valore monumentale.
- *Campi aperti ed abitato sparso:* ambiti collinari caratterizzato in prevalenza da colture, ambienti fortemente modificati per scopi agricoli, con presenza di alcuni elementi “fissi” del paesaggio (siepi, piccole aree boscate).

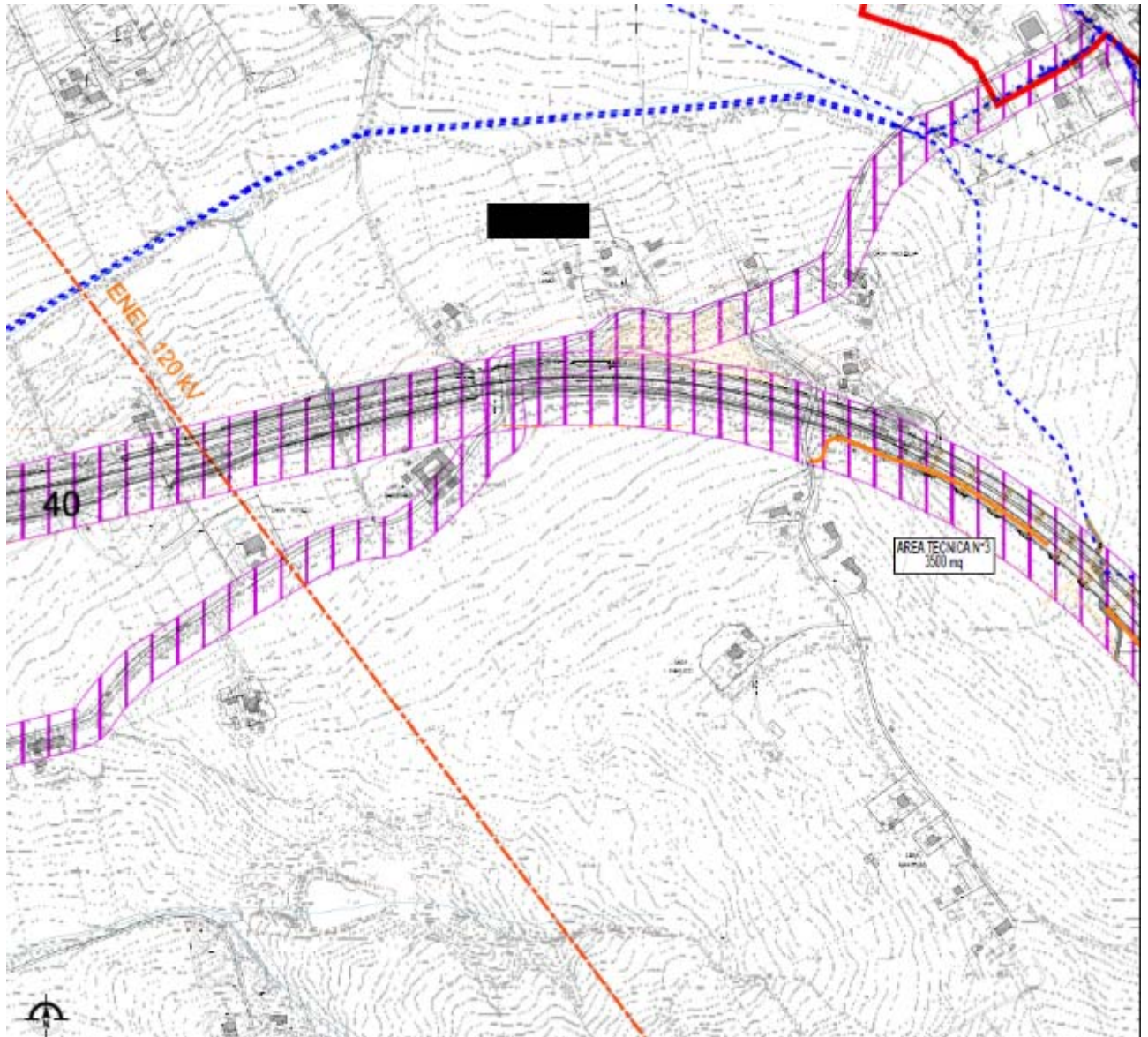
## 2.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Recepiti gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti, come il PRG del Comune di Falconara e del Comune di Ancona, sono state esaminate le aree definite “ZUT – Zona Urbana di Trasformazione” per le tratte interessate dal raddoppio della SS16; nelle figure seguenti si riporta la sovrapposizione del tracciato di progetto con gli strumenti di pianificazione urbanistica dei due comuni interessati dalla realizzazione dell’opera.



**Ambito di rispetto stradale**  
(C.D.S. D.Lgs.n.285 del 30/04/1992 e ss.)  
**e della linea ferroviaria**  
(D.P.R. n.753/'80)

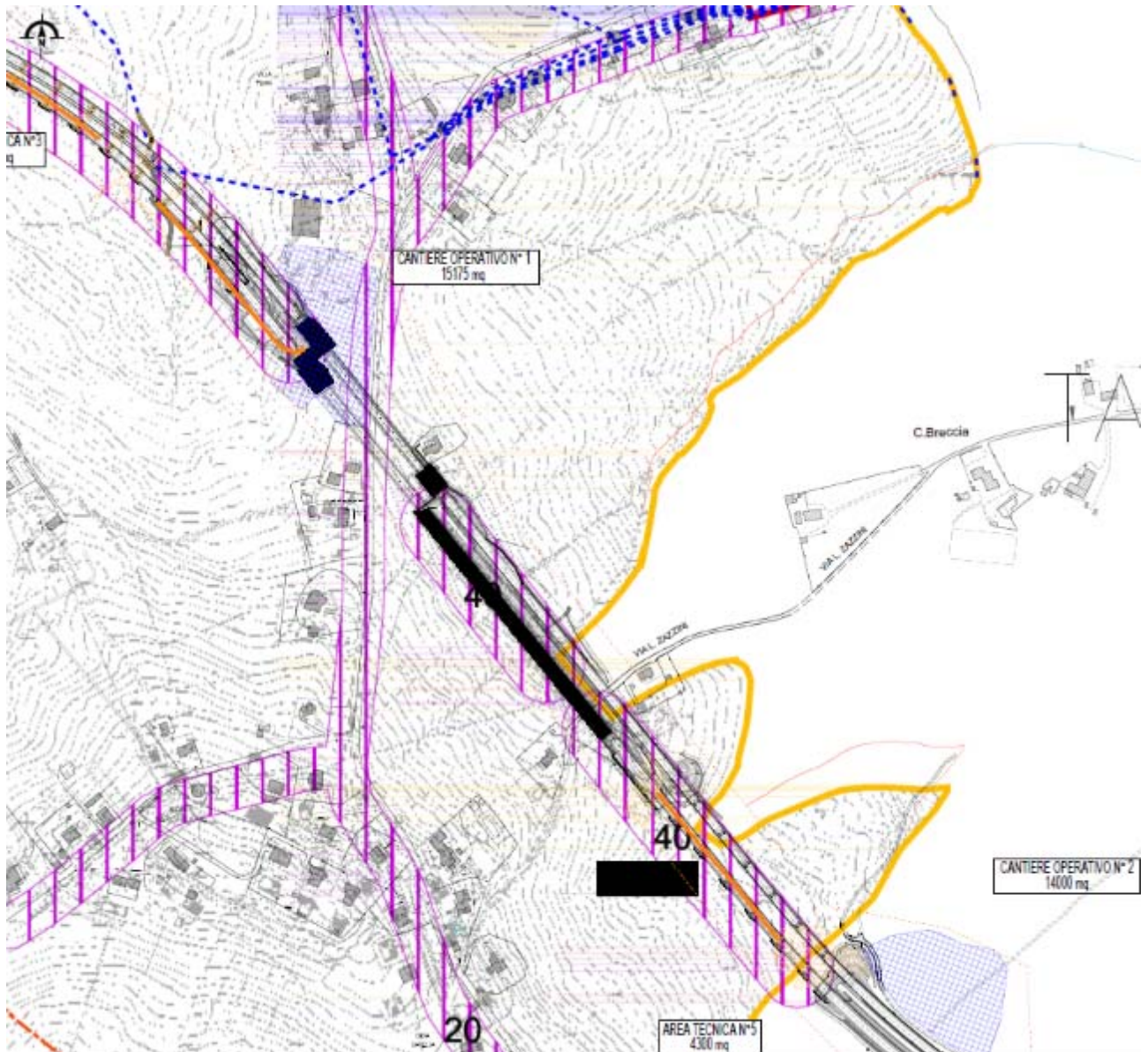
Figura 6 – Estratto PRG Falconara - curva svincolo Falconara



Ambito di rispetto stradale  
(C.D.S. D.Lgs.n.285 del 30/04/1992 e ss.)  
e della linea ferroviaria  
(D.P.R. n.753/'80)

Figura 7 – Estratto PRG Falconara - viadotto Falconara 1






 **Ambito di rispetto stradale**  
(C.D.S. D.Lgs.n.285 del 30/04/1992 e ss.)  
**e della linea ferroviaria**  
(D.P.R. n.753/80)

Figura 8 – Estratto PRG Falconara - viadotto Falconara 2 – galleria Barcaglione

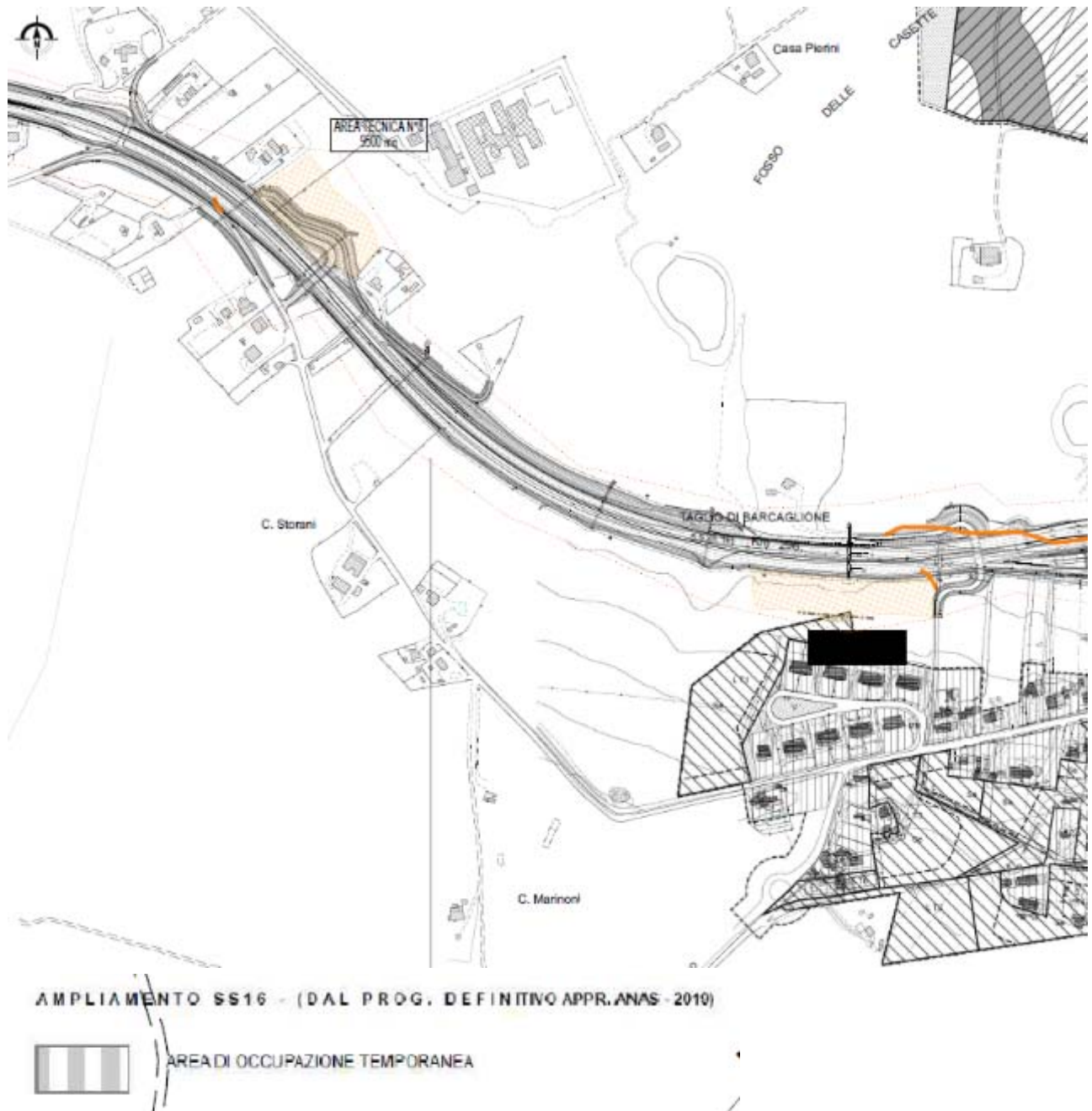


Figura 9 – Estratto PRG Ancona - galleria Orciani-viadotto Orciani

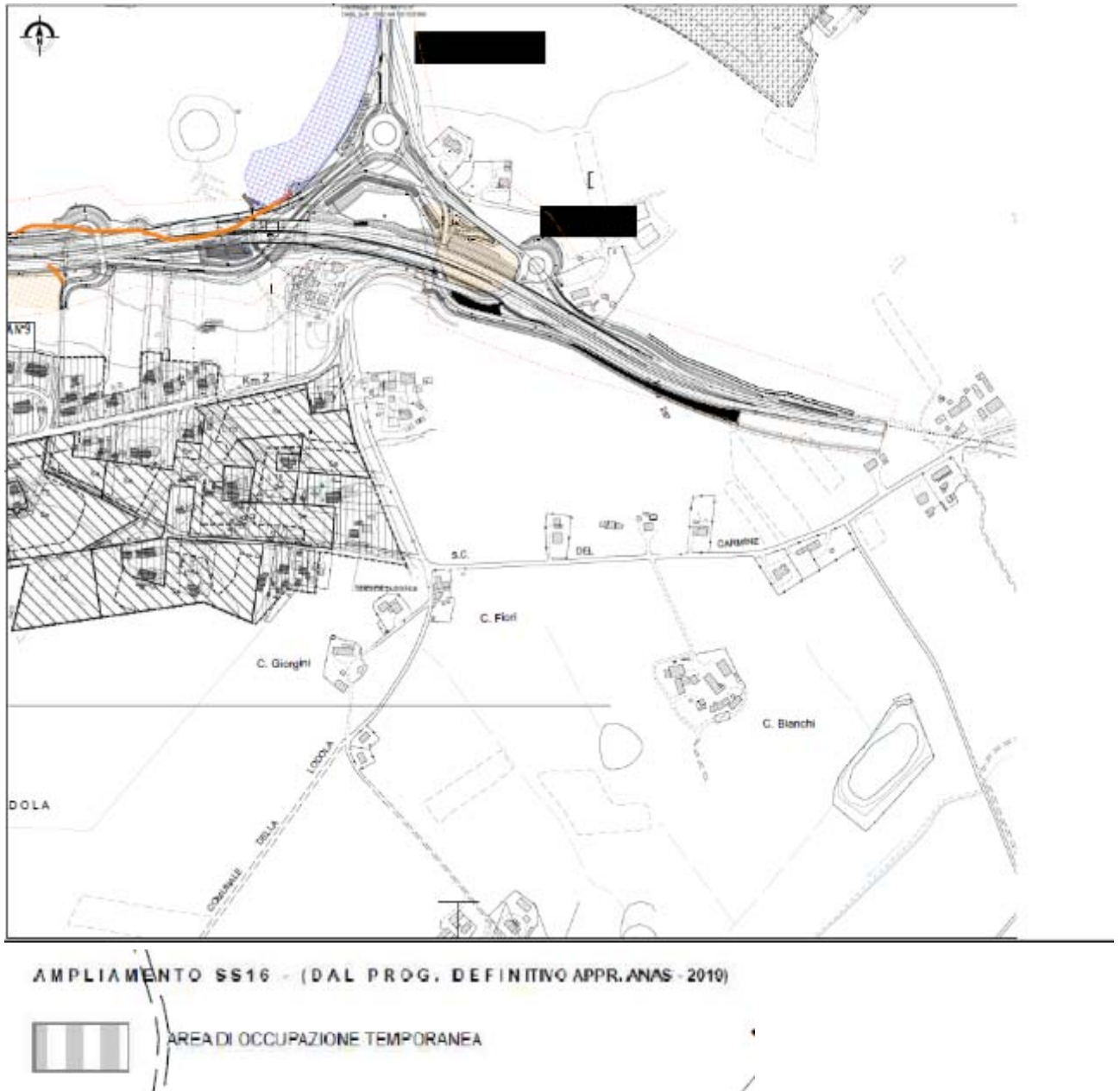


Figura 10 – Estratto PRG Ancona - svincolo Torrette di Ancona

Si conferma che le aree interessate dall'intervento di adeguamento della SS16 Adriatica ricadono da PRG vigenti, in aree destinate ad infrastrutture viarie, avendo recepito i due comuni interessati l'approvazione del progetto esecutivo negli strumenti di pianificazione.

## 2.3 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO

Nella Tabella sottostante, sono rappresentati, per i cinque tratti di intervento, le tipologie di opere previste; nella precedente Figura 4 è riportata la dislocazione delle aree di cantiere

Tabella 1: Opere previste per ogni tratto

1	Rilevato	0+000,00	1+150,00						<b>TRATTO 1 : Svincolo Falconara</b>
	Svincolo			Falconara uscita da ovest (asse1) Falconara immissione da est (asse2) Falconara immissione da ovest (asse3) Falconara immissione da est (asse4) Falconara viadotto esistente Falconara collegamento con area di servizio (asse6) Falconara raccordo per area di servizio (asse7)					F1 Realizzazione pista di svincolo Falconara - Fabriano F2 Realizzazione pista di svincolo Ancona Falconara Realizzazione asse principale all'esterno della sede esistente Realizzazione parziale pista di svincolo Fabriano - Falconara Realizzazione parziale pista di svincolo Fabriano - Ancona F3 Realizzazione rampa Falconara - Ancona Completamento rampa Fabriano - Falconara Realizzazione parziale rampa Fabriano - Ancona Esecuzione parziale asse principale F4 Completamento rampa Fabriano - Falconara Completamento asse principale
	Cantieri			Base Area tecnica n.1	0+800,00 0+300,00				
2	Rilevato	1+150,00	3+400,00						<b>TRATTO 2 : Da Progressiva 1+150 a 3+400</b>
	Opere			Viadotto esistente Falconara n.2 Viadotto nuovo Falconara 2 Galleria esistente Barcaglione Galleria nuova Barcaglione 2					F1 Realizzazione parziale galleria nuova Barcaglione 2 F2 Realizzazione nuovo viadotto Falconara 2 Realizzazione rilevati e scavi fuori dal sedime esistente F3 Completamento asse sud F4 Realizzazione opere e viabilità asse nord
	Cantieri			Area tecnica n.3 Cantiere operativo n.1 Area tecnica n.4 Area tecnica n.2	2+500,00 2+800,00 3+400,00 2+000,00				
3	Rilevato	3+400,00	4+280,00						<b>TRATTO 3 : Da progressiva 3+400 a 4+280</b>
	Opere			Viadotto esistente Barcaglione Viadotto nuovo Barcaglione 2 Viadotto esistente Orciani					F1 Realizzazione opere di linea F2 Realizzazione nuovo viadotto Barcaglione 2 F3 Realizzazione rilevato asse sud F4 Adeguamento viadotti Barcaglione e Orciani Realizzazione asse nord
	Cantieri			Area tecnica n.5 Cantiere operativo n.2 Area tecnica n.6 Area tecnica n.7	3+650,00 3+800,00 3+950,00 4+280,00				
4	Rilevato	4+280,00	6+000,00						<b>TRATTO 4 : Da progressiva 4+280 a 6+000</b>
	Opere			Galleria esistente Orciani Galleria nuova Orciani 2 Cavalcavia n.3					F1 Realizzazione cavalcavia CV00, opera OS13, OS14 e viabilità secondaria F2 Realizzazione galleria nuova Orciani 2 Realizzazione asse Sud e parte dell'asse Nord F3 Ulteriore lavorazione asse Nord F4 Completamento asse Nord
	Cantieri			Cantiere operativo n.3 Area tecnica n.8	4+500,00 5+400,00				
5	Rilevato	6+000,00	7+300,00						<b>TRATTO 5 : Svincolo Torrette</b>
	Opere			Cavalcavia n.4 Viadotto nuovo taglio nord 1 Viadotto nuovo taglio sud 1 Sottopasso Taglio 2 nord Sottopasso Taglio 2 sud					F1 Realizzazione cavalcavia CV01, opera OS13, OS14 e viabilità secondaria Realizzazione parziale asse Sud e Nord, rampa Torrette - Ancona ed opera OS16 Realizzazione nuovo viadotto taglio 1 nord e rampa Torrette - Falconara (parziale) F2 Realizzazione parziale asse Sud e Nord, opera OS15 e sottopasso 1 (parziale) Realizzazione SP4 e parziale realizzazione sottopasso SP4 Realizzazione rampa Ancona - Torrette ed opera OS17 (parziale) e OS18 F3 Realizzazione parziale asse Sud e Nord, completamento sottopasso 1 e SP4 Realizzazione pista Falconara - Torrette Realizzazione viabilità svincolo Torrette Completamento pista Torrette - Falconara F4 Completamento asse Nord e Sud
	Svincolo			Torrette uscita da ovest (asse1) Torrette immissione da est (asse2) Torrette uscita lato est (asse3) Torrette immissione da ovest (asse4) Falconara viadotto esistente					
	Cantieri			Area tecnica n.9 Cantiere operativo n.4 Area tecnica n.10	6+100,00 6+500,00 6+700,00				

Per le specifiche attività di ogni cantiere previsto nell'esecuzione dell'opera, in relazione alle singole opere d'arte da realizzare, si riepilogano i contenuti della Relazione Descrittiva della Cantierizzazione, cod. elaborato T00-CA00-CAN-RE01.

I cantieri principali necessari all'esecuzione dell'opera in oggetto sono:

- ✓ cantiere base;
- ✓ cantiere operativo 1;
- ✓ cantiere operativo 2;
- ✓ cantiere operativo 3;
- ✓ cantiere operativo 4;

**CANTIERE BASE:** Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori fino al termine ed al definitivo smantellamento.

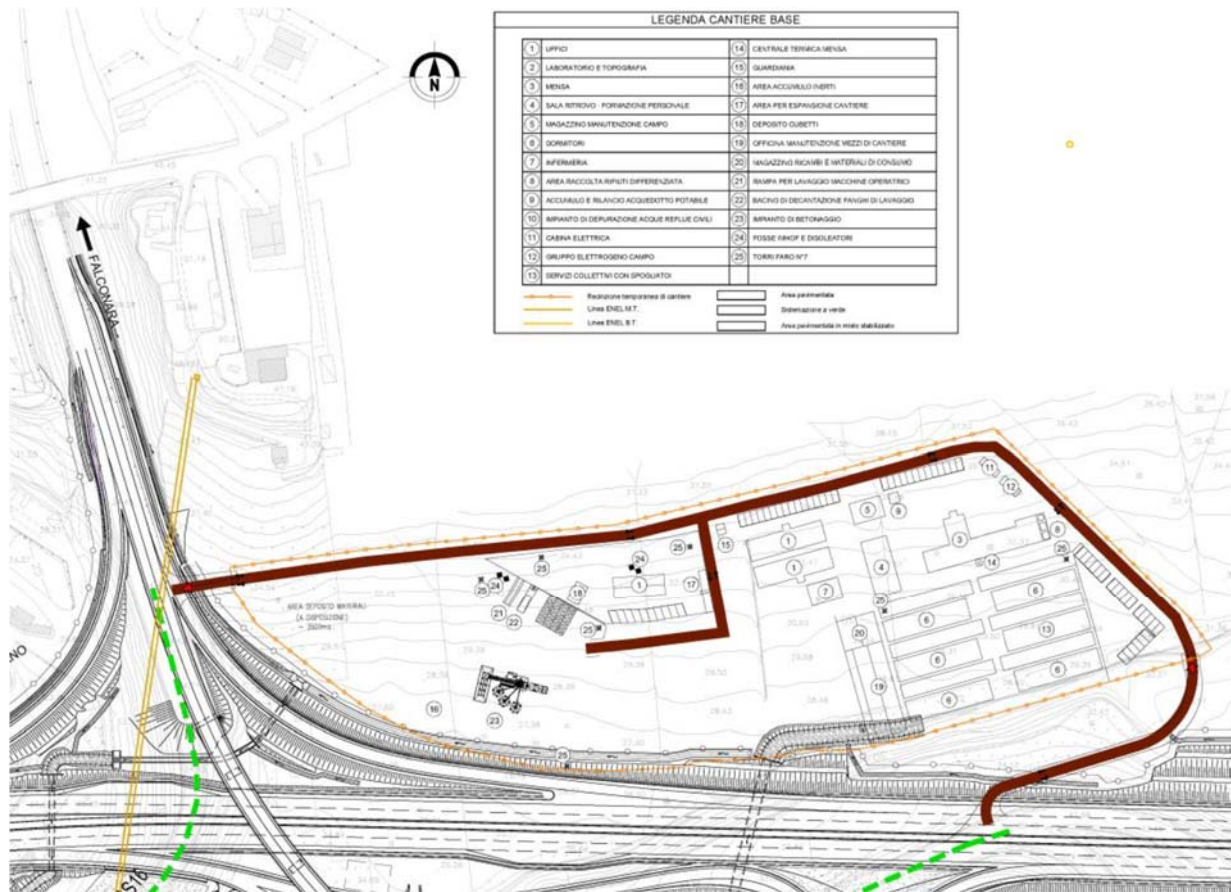


Figura 11 – Layout cantiere base

**CANTIERE OPERATIVO 1:** Il cantiere operativo serve le limitrofe aree tecniche e permette la realizzazione di quattro importanti opere d'arte; la costruzione di una galleria naturale ed un viadotto e l'adeguamento di altrettante opere. L'area risulta leggermente acclive e, insieme all'area tecnica posta ad ovest della Galleria Barcaglione, garantisce i necessari spazi di stoccaggio e servizio. L'accesso è garantito da Via Barcaglione e dal cantiere Base attraverso le piste di cantiere previste.

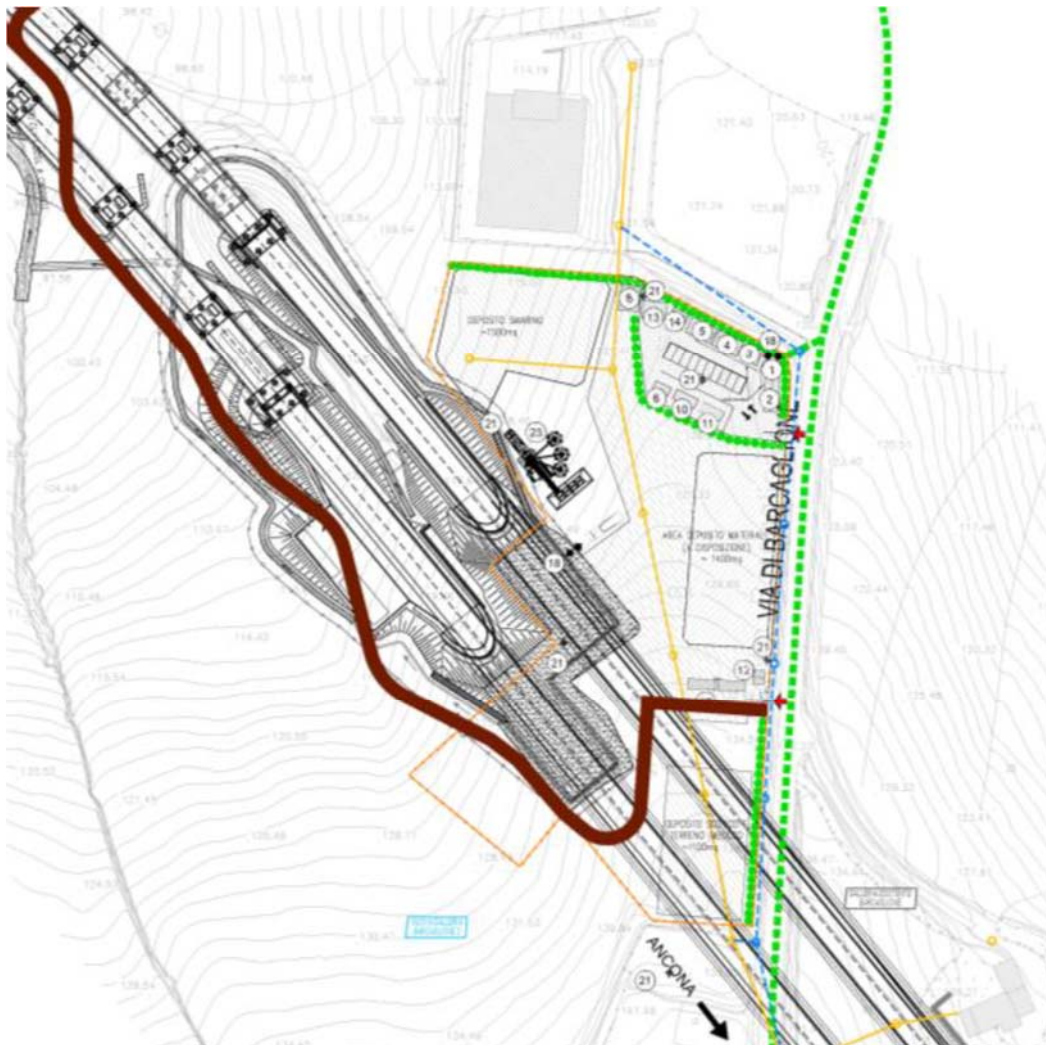


Figura 12 – Layout cantiere operativo 1

**CANTIERE OPERATIVO 2:** Il cantiere operativo n.2 serve le limitrofe aree tecniche e permette la realizzazione di tre viadotti. L'area risulta piana e non coltivata. L'accesso avviene attraverso l'utilizzo di viabilità esistenti.

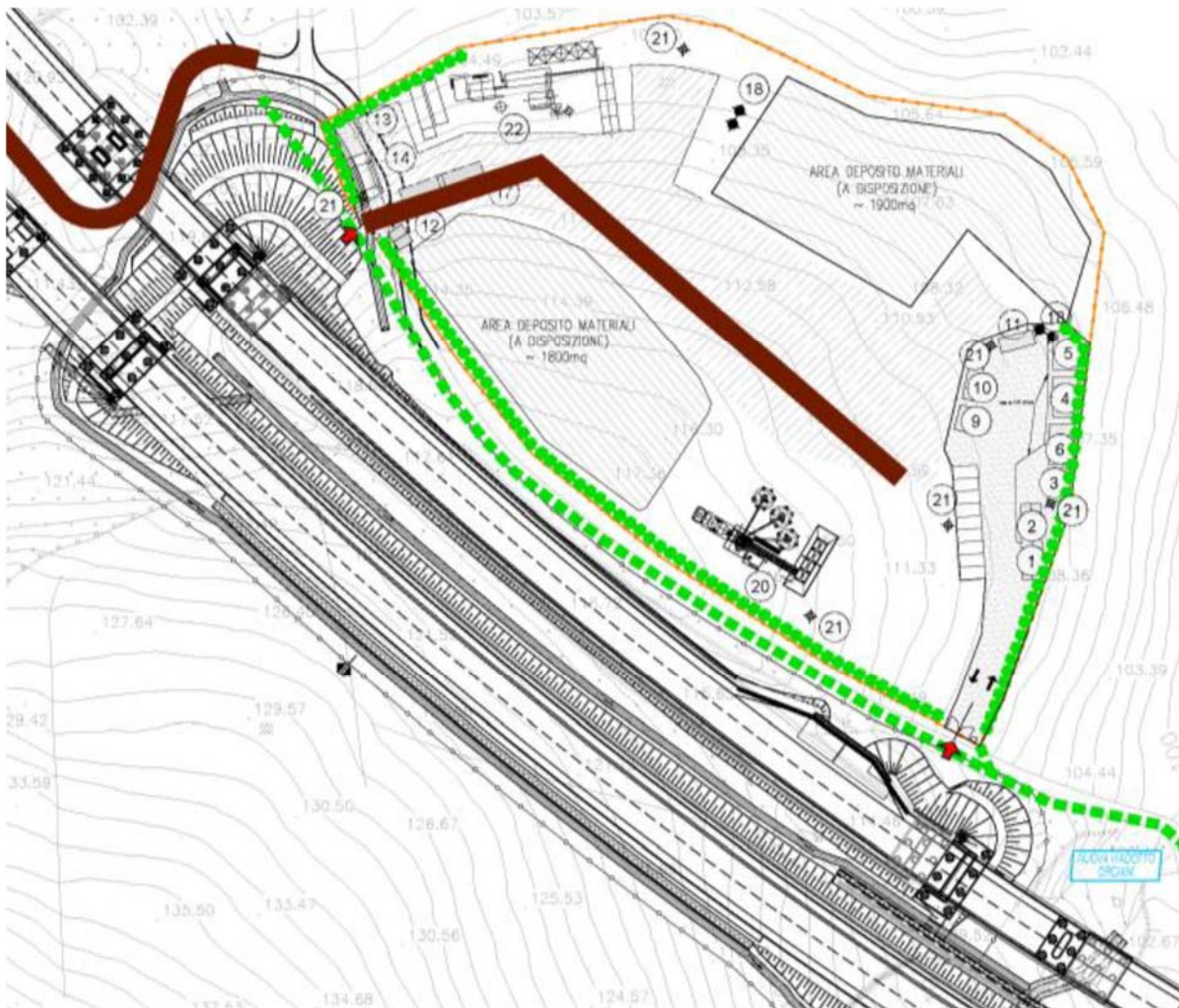


Figura 13 – Layout cantiere operativo 2

**CANTIERE OPERATIVO 3:** Il cantiere operativo n.3 serve l'area tecnica n.7 e permette la realizzazione di un cavalcavia e di due gallerie. L'area risulta pianeggiante. L'accesso avviene attraverso l'utilizzo di viabilità esistenti e piste di cantiere.



Figura 14 - Layout cantiere operativo 3



**CANTIERE OPERATIVO 4:** Il cantiere operativo n.4 è stato ubicato nei pressi dell'area di svincolo di Torrette. L'area risulta leggermente inclinata e incolta. L'accesso avviene attraverso l'utilizzo di viabilità esistenti ed il collegamento alle due aree tecniche viene garantito da piste di cantiere. Oltre alle piste ed al corpo stradale principale il cantiere serve due sottopassi, due viadotti ed un cavalcavia.

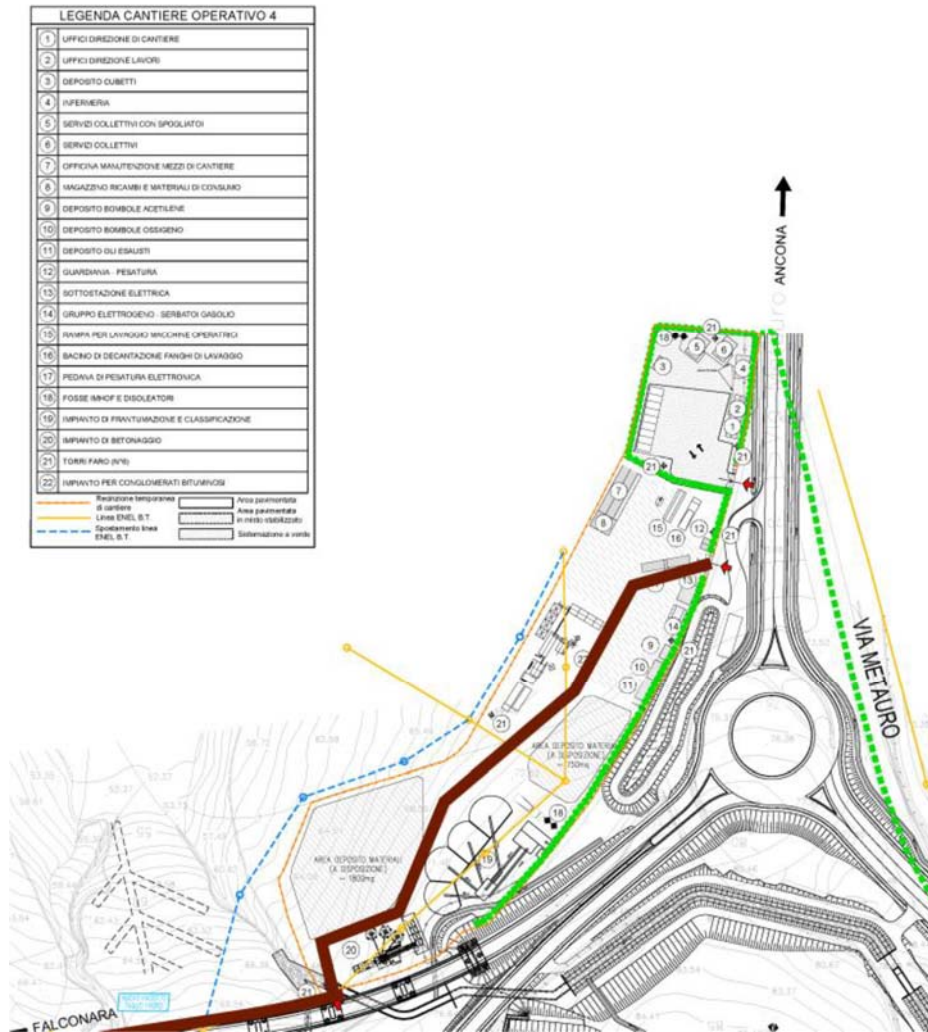


Figura 15 - Layout cantiere operativo 4

## 2.4 VOLUMI TERRE SCAVATE

Nella tabella dei paragrafi seguenti, vengono riepilogati i volumi di scavo suddivisi per tratta e tipologia di materiale dell'area di intervento all'interno del tracciato stradale.

Le valutazioni volumetriche sono state sviluppate in base ai computi metrici di progetto esecutivo.

Le volumetrie di fabbisogno/produzione, relative alle opere puntuali di maggior rilievo (svincoli, piazzali, viadotti, gallerie, ecc.), sono state operativamente attribuite al lotto con l'esatta progressiva chilometrica.

Le valutazioni comprendono la formazione delle opere di fondazione profonda (pali trivellati di grande diametro e diaframmi), in termini di scavo e calcestruzzi.

Nel calcolo dei fabbisogni si sono considerate:

- un riutilizzo significativo delle quantità di scavo di sbancamento e degli scavi di fondazione per la produzione d'inerti per rilevati (previa stabilizzazione a calce e/o cemento) nonché per calcestruzzi e fondazioni stradali;
- un riutilizzo degli scavi di scotico e di bonifica per la realizzazione dei rivestimenti in terra vegetale, per la formazione delle dune e per la mitigazione ambientale;
- un riutilizzo dei primi 15 centimetri della demolizione della pavimentazione per lo strato bitumato e dei rimanenti 35 centimetri per la realizzazione di rilevato.

## 2.5 BILANCIO MATERIALI PRODOTTI

Come detto in premessa, è stata posta molta attenzione alla tematica del bilancio dei materiali con l'obiettivo di riutilizzare quanto più materiale possibile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni delle opere d'arte per la realizzazione dei nuovi rilevati stradali e per tutti i ricoprimenti per i quali non sia necessario l'apporto di materiale di caratteristiche pregiate.

L'elaborato di bilancio dei materiali riporta per esteso le quantità movimentate suddivise nelle diverse lavorazioni, per poter addivenire ad una quantificazione dei volumi necessari in approvvigionamento ed in esubero.

Tutte le quantità riportate nel testo e nelle tabelle successive derivano dalle tabelle riassuntive del bilancio materiali. Nelle tabelle che seguono, sono riportate una breve descrizione delle lavorazioni e la voce di computo dalla quale sono desunti i relativi volumi.

I materiali di risulta da scavi e demolizioni sono tutti riconducibili in tre gruppi:

- il materiale con adeguate caratteristiche meccaniche da utilizzare per la formazione del rilevato stradale senza trattamento (demolizione rilevati esistenti e pavimentazione, calcestruzzo da demolizione opere)
- il materiale riutilizzabile previo trattamento (scavi in generale e scavi di gallerie)
- il materiale superficiale vegetale, di caratteristiche meccaniche più scadenti, per la realizzazione di tutte le altre lavorazioni (rivestimenti scarpate e fossi di guardia, formazione aiuole e aree verdi, riempimento di cavi, ecc.).

In analogia, anche il materiale necessario per realizzare le opere in progetto può essere diviso in due gruppi:

- il materiale dotato di buone caratteristiche meccaniche con il quale realizzare il nuovo rilevato stradale
- il materiale che può presentare caratteristiche scadenti da utilizzare per tutte le altre opere (rivestimento rilevati, aree verdi, fossi pensili, ecc.).

La tabella riportata di seguito riassume le diverse lavorazioni che concorrono a produrre materiale di risulta, fornendone una breve descrizione, la corrispondente voce di EPU utilizzata e la possibilità di riutilizzo.

La tabella successiva, in analogia, fornisce le diverse lavorazioni che presentano un fabbisogno di materiale, fornendone una breve descrizione e la voce di EPU dalla quale verranno dedotte le quantità.

Nel bilancio materie non si è considerato esplicitamente l'ammorsamento, in quanto il materiale scavato viene riutilizzato per la formazione dei gradoni, mentre lo scavo del terreno vegetale di ricoprimento della scarpata esistente e la relativa sostituzione con materiale da rilevato è implicitamente computato nelle lavorazioni di sterro e rilevato.

Tabella 2: Descrizione lavorazioni materiale di risulta

Lavorazione	Voce EPU	Descrizione	Reimpiego
Sterro (compreso scotico)	A.01.01	Materiale risultante dagli scavi per la realizzazione della sezione stradale. Il volume calcolato comprende lo scavo per la stabilizzazione	È reimpiegabile per la formazione dei rilevati previo trattamento a calce/cemento
Bonifica	A.01.01	Scavo di 50cm dal piano campagna	Rivestimento rilevati, aree a verde
Sbancamento opere d'arte	A.01.01	Materiale di risulta dagli scavi inerenti le opere d'arte in scavo, gallerie, opere idrauliche	Lo scavo eccedente il riempimento viene riutilizzato per il rivestimento e per la formazione del rilevato previo trattamento
Scavo per pali trivellati	B.02.35 a/b/c/d	Materiale di risulta dagli scavi per la formazione dei pali trivellati	Lo scavo viene riutilizzato per la formazione del rilevato previo trattamento
Demolizione pavimentazione	A.03.04 D.01.010.b D.01.052	Demolizione di fondazione stradale per 20 cm (viab. Minori) e 35 cm (viab. Maggiori). Fresatura 10 - 17 cm dei conglomerati esistenti riutilizzabili per il 60%. Fresatura 10 - 17 cm dei conglomerati esistenti non riutilizzabili per il 40%.	Demolizione fondazione stradale utilizzabile al 60% per i rilevati stradali del corpo principale stabilizzati a calce. Fresatura utilizzabile al 60% per strato di base.
Demolizione c.a.	A.03.03- A.03.07- A.03.08- A.03.019	Materiale risultante dalle demolizioni delle opere esistenti in calcestruzzo	Reimpiegabile per la formazione dei rilevati
Sezione obbligata	B.01.01	Materiale risultante dagli scavi a sezione obbligata delle opere d'arte Comprende anche i primi 50 cm a partire dal PC	Lo scavo eccedente il riempimento viene riutilizzato si stima in parti uguali per il rivestimento e per la formazione del rilevato previo trattamento
Scavo galleria	C.01.01	Materiale risultante dagli scavi in galleria naturale	È reimpiegabile per la formazione dei rilevati previo trattamento a calce/cemento

Tabella 3: Descrizione lavorazioni fabbisogno di materiale

Lavorazioni	Voce EPU	Descrizione
Rilevato	A.02.07.a/c/d	Posa in strati rilevati per il riempimento degli scavi di bonifica, per la formazione dei rilevati stradali, per il reinterro delle opere d'arte
Anticapillare	A.2.09	Materiale necessario per la formazione di uno strato anticapillare alla base del rilevato stradale

Materiale arido per ritombamenti	PA.OC.15	Sistemazione di materiale per i ritombamento collettori
Terreno vegetale	A.2.04.b	Ricoprimento scarpate, riempimento aiuole, aree verdi, etc...
Materiale arido	C.03.20.a	Drenaggio su arco rovescio con frantumato di cava

### 2.5.1 Scavo di sbancamento

Il totale complessivo della voce scavo di sbancamento, computato con la Voce A.01.01, ammonta a 914.116,33 m<sup>3</sup>.

Per poter valutare la qualità del materiale scavato per un suo reimpiego il volume complessivo è stato suddiviso in diversi gruppi caratterizzati da materiale omogeneo.

- Scavo per la bonifica, tra il PC e -50 cm nel caso di rilevato e corrispondente al rivestimento nel caso di ammorsamento al rilevato esistente, il materiale è riutilizzabile per il rivestimento dei rilevati.
- Scavo della stabilizzazione, nel caso di rilevato compreso tra -0.50m e -1.0 m, nel caso di trincea tra piano di posa fondazione stradale e -0.50. Il materiale viene trattato a calce e riposizionato in sito.
- Scavo in trincea, compreso tra fondo bonifica (in genere -50cm da PC) e piano di posa della fondazione stradale. Il materiale è riutilizzabile previo trattamento.
- Scavo per la demolizione di rilevati esistenti (ad esempio a tergo delle opere d'arte da abbattere). Il materiale è totalmente riutilizzabile.
- Scavo per la creazione dei fossi e la deviazione dei canali, considerando la non significativa profondità di tale scavo si ipotizza che il materiale sia riutilizzabile per il rivestimento dei rilevati.
- Scavo per lo sbancamento delle opere d'arte. La parte eccedente il riempimento è riutilizzabile per i primi 50cm per il rivestimento delle scarpate o le aree a verde, per la restante parte per la formazione dei rilevati previo trattamento.

### 2.5.2 Demolizione strutture in c.a.

Il totale complessivo della voce di demolizione strutture in c.a., computato con la voce A.03.07 - A.03.08 - A.03.019, ammonta a 41.973,24 m<sup>3</sup> del quale si è stimato un recupero di circa l'80%.

Per quanto concerne il materiale di demolizione dei fabbricati, voce A.03.03, il materiale verrà completamente portato a conferimento.

In merito ai materiali generati dalla demolizione di strutture in c.a., nel progetto si è ipotizzato di trasportare tali materiali ad impianto di trasformazione/riutilizzo e successivamente di rimpiegarlo per la formazione dei rilevati.

Per la corretta gestione dei rifiuti derivanti dalla demolizione delle strutture in c.a. si fa riferimento al codice CER 17.01.07.

### 2.5.3 Scavo per realizzazione opere d'arte

Sono presenti tre gruppi di scavo di sbancamento relativi alle opere d'arte:

- scavo di sbancamento a sezione obbligata (B.01.01)
- scavo per la formazione dei pali trivellati (B.02.35)
- scavo a foro cieco (C.01.01)

Gli scavi di sbancamento a sezione obbligata sono stimati in 65.314,34 m<sup>3</sup>, essi comprendono anche i primi 50 cm di terreno vegetale a partire dal piano campagna, ed è in buona parte riutilizzato per il successivo riempimento. Esso è caratteristico degli scavi per la posa di tubazioni e cavidotti, degli scavi per le fondazioni della segnaletica stradale o per la realizzazione di tombini oltre che degli scavi per le vasche di prima pioggia e per i disoleatori. Complessivamente risulta difficile calcolare il volume del materiale in esubero al termine delle lavorazioni e, di questo, quale percentuale presenta buone caratteristiche meccaniche ed è quindi riutilizzabile nel rilevato stradale.

Per lo scavo realizzato per la formazione dei pali trivellati con diametro 600, 800, 1000, 1200 e 1500 mm, si stima un volume di 127.347,46 m<sup>3</sup>. Considerando che viene utilizzata una protezione in lamierino per eseguire lo scavo, si può riutilizzare la totalità di tale materiale previo opportuno trattamento

### 2.5.4 Fresatura pavimentazione

Il progetto prevede la fresatura dei primi 10 cm in galleria e 17 cm per la restante parte dell'attuale pavimentazione stradale della SS16 (voce D.01.052) per complessivi 19.104,53 m<sup>3</sup> e il riutilizzo della stessa per la formazione dello strato di base della nuova pavimentazione.

Si prevede di demolire la restante parte della pavimentazione dell'asse principale stimata in 35 cm (voce A.03.04) con reimpiego del 60% per realizzazione rilevati.

Sull'utilizzo di questo specifico materiale occorre evidenziare i contenuti del recente DM 69/2018 che definisce con il termine "fresato d'asfalto" "il conglomerato bituminoso recuperato mediante fresatura degli strati del rivestimento stradale, che può essere utilizzato come materiale costituente per miscele bituminose prodotte in impianto a caldo", così come definito dalla norma tecnica UNI EN 13108-8. La nuova normativa definisce a priori il fresato d'asfalto come rifiuto speciale ai sensi dell'art. 184, c.3, del D. Lgs. 152/2006; per la sua corretta gestione, il materiale deve essere sottoposto a classificazione mediante attribuzione del pertinente codice CER che può variare tra:

- 17.03.01\* – miscele bituminose contenenti catrame di carbone (pericoloso)
- 17.03.02 – miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01 (non pericoloso)

Secondo quanto previsto dal DM 69/2018, il conglomerato-rifiuto cessa di essere tale, divenendo granulato di conglomerato, quando, ai sensi dell'art. 3:

a) è utilizzabile per gli scopi specifici di cui alla parte a) dell'Allegato 1;

b) risponde agli standard previsti dalle norme UNI EN 13108-8 (serie da 1-7) o UNI EN 13242 in funzione dello scopo specifico previsto;

c) risulta conforme alle specifiche di cui alla parte b) dell'Allegato 1".

Il rispetto dei criteri di cui all'articolo 3, comma 1, e' attestato dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell'articolo 47 del decreto delresidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, redatta al termine del processo produttivo di ciascun lotto secondo il modulo di cui all'Allegato 2 e inviata tramite raccomandata con avviso di ricevimento ovvero con una delle modalita' di cui all'articolo 65 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, all'autorita' competente e all'agenzia di protezione ambientale territorialmente competente.

Il materiale prodotto, deve essere sottoposto a verifica con test su campioni di fresato d'asfalto in ragione di un campione ogni 3000 m<sup>3</sup> secondo le metodiche della UNI10802, individuando i valori dei parametri "amianto" ed "IPA" da confrontare con i limiti riportati in tabella seguente.

Tabella 4: Limiti parametri fresato d'asfalto

	Parametro	U.M.	Limite massimo di concentrazione ammissibile
1	Sommatoria IPA	mg/kg	100
2	Amianto	mg/kg	1000(*)

Tabella 5: Limiti parametri test di cessione fresato d'asfalto

	Parametro	U.M.	Limite massimo di concentrazione ammissibile
1	Nitrati	mg/l NO <sub>3</sub>	50
2	Fluoruri	mg/l F	1.5
3	Solfati	mg/l SO <sub>4</sub>	250
4	Cloruri	mg/l Cl	100
5	Cianuri	µg/l Cn	50
6	Bario	mg/l Ba	1
7	Rame	mg/l Cu	0.05
8	Zinco	mg/l Zn	3
9	Berillio	µg/l Be	10
10	Cobalto	µg/l Co	250
11	Nichel	µg/l Ni	10
12	Vanadio	µg/l V	250
13	Arsenico	µg/l As	50
14	Cadmio	µg/l Cd	5
15	Cromo totale	µg/l Cr	50
16	Piombo	µg/l Pb	50
17	Selenio	µg/l Se	10
18	Mercurio	µg/l Hg	1
19	COD	mg/l	30



### 2.5.5 VTR in galleria

In ordine alla necessità di smaltimento delle barre in Vetrosina da utilizzare per l'escavazione delle nuove gallerie naturali è stata prodotta una valutazione dei quantitativi totali del materiale da smaltire:

				t/m	
VTR	60 mm	0,00157	mq	0,001884	t
sp	10 mm				
					Peso asta in VTR
Cl	40 mm	0,001256	mq	0,003014	t
	100 mm	0,005024	mq	0,004019	t
					Peso Calcestruzzo contenuto nel foro del VTR
					Peso di 1/3 del calcestruzzo di rivestimento rispetto al foro
				0,008918	t/m
					Peso al metro
Totale VTR aumentato del 25%	ml	44100	Peso	393,2662	t
					Peso totale da smaltire
				400	t
					Peso arrotondato da computare
Tempo impiegato per separare i VTR - 6 min. (0,1 h) per metro di VTR					
Totale metri VTR					
		35280	m		
Ore impiegate a selezionare i VTR					
		3528	h		

### 2.5.6 Riepilogo materiali di risulta

Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)	Materiale reimpiegabile		
			Rilevati	terreno vegetale	Conglomerati
STERRO (COMPRESO BONIFICA E SCOTICO)	A.01.01	914 116,33	876 083,85	38 032,48	
SCAVO DI FONDAZIONE	B.01.01/05	65 314,34	65 314,34		
SCAVO PER PALI	B.02.35.a.b.c.d - B.02.050 - B.02.100.e	127 347,46	127 347,46		
SCAVO A FORO CIECO	C.01.01	66 589,22	66 589,22		
<b>TOTALE</b>		<b>1 173 367,35</b>			
Quantità reimpiegabili			<b>1 173 367,35</b>		
Quantità non riutilizzabili					
DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE (reimpiego del 60% del materiale demolito lungo asse principale e viab. Minori)	A.03.04.a/b	35 800,00	21 480,00		
DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE (deviazioni provv. e/o piste cantiere)	A.03.04.a	2 308,43	-		
DEMOLIZIONE OPER IN C.A. (reimpiego dell'80% del materiale demolito)	A.03.07-08-019	41 973,24	33 578,59		
DEMOLIZIONE OPER IN C.A. (senza reimpiego)	A.03.03-07-019	2 192,16			
Quantità reimpiegabili			<b>55 058,59</b>		
Quantità non riutilizzabili		<b>82 273,83</b>			
Conglomerati (recupero del 60% del materiale fresato)	D.01.052/D.01.010.b	19 104,53			11 462,72
Quantità reimpiegabili					<b>11 462,72</b>
Quantità non riutilizzabili					

Tabella 6: Quantità materiale di risulta e reimpiegabile

## 2.6 FABBISOGNO MATERIALI

### 2.6.1 Materiali per rilevato

Per materiale da rilevato, impropriamente, si intende il materiale necessario per:

- formare il rilevato stradale (ad eccezione dello strato anticapillare),
- sostituire il terreno da bonificare,
- la formazione dei rilevati a tergo delle spalle,
- il reinterro delle fondazioni delle opere d'arte principali e minori con compattamento,
- Il ricoprimento delle opere d'arte senza compattamento (A.02.07) e con profilatura della scarpata (A.02.07) ad esempio per le paratie e il ricoprimento delle gallerie.

Tale materiale comprensivo del materiale scavato e stabilizzato, del materiale solo steso e sistemato per il rinterro delle fondazioni e opere di sostegno, del materiale demolito e recuperato è stimato in totali 638.004,11 m<sup>3</sup> (Tabella 7).

Esso può essere reperito dalla demolizione dei rilevati esistenti, della pavimentazione e delle opere d'arte previa frantumazione, inoltre si può utilizzare il materiale proveniente dagli scavi previo trattamento a calce / cemento (A.02.20).

### 2.6.2 Anticapillare

Per anticapillare si intende un materiale ad elevata permeabilità che non consenta la risalita capillare dell'umidità del terreno naturale all'interno del rilevato.

Il fabbisogno complessivo di tale materiale, che ai sensi di capitolato deve rispondere ad un preciso fuso granulometrico, è stimato in 60.491,94 m<sup>3</sup> (Tabella 7).

### 2.6.3 Terreno vegetale

Il progetto necessita di terreno vegetale per il ricoprimento delle scarpate, per i rivestimenti dei fossi, per il riempimento delle aiuole e delle aree verdi, etc..

Complessivamente la quantità necessaria di terreno vegetale è stimata 38.032,48 m<sup>3</sup> (Tabella 7).

È possibile riutilizzare il terreno vegetale presente nello strato di bonifica per realizzare i ricoprimenti.

### 2.6.4 Materiale arido

Per materiale arido si intende un materiale ad elevata permeabilità, che non consenta la risalita capillare dell'umidità del terreno naturale all'interno della sezione delle gallerie.

Il fabbisogno complessivo di tale materiale, che ai sensi di capitolato deve rispondere ad un preciso fuso granulometrico, è stimato in 15.004,70 m<sup>3</sup> (Tabella 7 come somma delle voci PA.OC.15 e C.03.20.a).

### 2.6.5 Riepilogo fabbisogno di materie

Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)	Origine	Percentuale rispetto al totale scavato e/o demolito (%)
Rilevati stabilizzati	A.02.20.b	481 280,26	Da scavi	41,26%
Rilevati da demolizioni opere in c.a.	NP.005	33 576,66	Da demolizioni	80,00%
Demolizione fondazione stradale (60% del materiale demolito)	A.03.04.b	21 480,05	Da demolizioni	56,37%
Terreno vegetale	A.02.04.b/F.01.001.a	38 032,48	Da scavi	3,26%
<b>Totale fabbisogno rilevati</b>		<b>574 369,45</b>		<b>46,00%</b>
Sistemazione in Rilevato o in Riempimento (per scavi opere a meno di OS)	A.02.007.c	89 765,03	Da scavi	<b>7,70%</b>
Sistemazione in Rilevato o in Riempimento (per scavi OS)	A.02.007.a	11 902,11	Da scavi	<b>1,02%</b>
<b>Totale fabbisogno rinterri per scavo opere</b>		<b>101 667,14</b>		<b>8,14%</b>
Anticapillare	A.02.09	60 491,94	Da cava	
Materiale arido	PA.OC.15	9 923,57	Dal cantiere	
Materiale arido	C.03.20.a	5 081,13	Da cava	

Tabella 7: Descrizione fabbisogno di materiale e relativa quantità

## 2.7 BILANCIO GLOBALE MATERIALI

Il bilancio dei materiali di scavo e di approvvigionamento, dettagliato nei paragrafi precedenti, è stato redatto sulla base dell'analisi delle relative quantità riportate nell'ambito del computo metrico del presente progetto.

In particolare si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

A fronte di un fabbisogno 685.960,16 m<sup>3</sup> di materiale per rilevato, rinterro e terreno vegetale (vedi tab.8), dagli scavi e dalle demolizioni si hanno a disposizione 1.255.641,18 m<sup>3</sup> (vedi tab.6) con un esubero di circa 570.000,00 m<sup>3</sup> (vedi tab.9) e circa 7.650,00 m<sup>3</sup> di congelato bituminoso.

Risulta necessario reperire da cava, le quantità di materiale anticapillare e di materiale arido (C.03.20.a).

Il bilancio di dettaglio dei materiali è presentato nella Tabella 8:

Tabella 8: Bilancio terre. - (\*) previo trattamento a calce

Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)	Origine
Rilevati stabilizzati	A.02.20.b	481 280,26	Da scavi
Rilevati da demolizioni opere in c.a.	NP.005	33 576,66	Da demolizioni
Demolizione fondazione stradale (60% del materiale demolito)	A.03.04.b	21 480,05	Da demolizioni
terreno vegetale	A.02.04.b/F.01.001.a	38 032,48	Da scavi
<b>Totale fabbisogno rilevati</b>		<b>574 369,45</b>	
Sistemazione in Rilevato o in Riempimento (per le opere a meno di OS)	A.02.007.c	89 765,03	Da scavi
Sistemazione in Rilevato o in Riempimento (per le OS)	A.02.007.a	11 902,11	Da scavi
<b>Totale fabbisogno rinterri per scavo opere</b>		<b>101 667,14</b>	
Anticapillare	A.02.09	60 491,94	Da cava
Materiale arido	PA.OC.15	9 923,57	Dal cantiere
Materiale arido	C.03.20.a	5 081,13	Da cava

Il bilancio finale determina:

Tabella 9: Bilancio terre da conferire a discarica

<b>CONFERIMENTO A DISCARICA TERRE DA SCAVO (CODICE CER 17.05.04)</b>		
Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)
Disavanzo scavi movimentati (si prevede reimpiego quota parte scavi per rilevati, terreno vegetali e riempitivi vari)	A.01.01 - B.01.01/05 - C.01.01	416 140.70
Scavo per pali	B.02.35.a.b.c.d - B.02.050 - B.02.100.e	127 347.46
<b>TOTALE</b>		<b>543 488.16</b>
<b>CONFERIMENTO A DISCARICA DEMOLIZIONI (CODICE CER 17.01.07)</b>		
Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)
Demolizione fondazione stradale (senza reimpiego)	A.03.04.a	16 628.38
Disavanzo demolizioni opere in c.a.	A.03.03-07-08-019	10 586.81
<b>TOTALE</b>		<b>27 215.19</b>
<b>CONFERIMENTO A DISCARICA CONGLOMERATI (CODICE CER 17.03.01/17.03.02)</b>		
Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)
Fresatura senza reimpiego	D.01.052	7 641.81
<b>TOTALE</b>		<b>7 641.81</b>

### 3. UBICAZIONE SITI DI UTILIZZO

#### 3.1 PROCESSI DI IMPIEGO

Il volume di terre da scavo dettagliato nel capitolo precedente verrà utilizzato per specifica tipologia nella realizzazione delle nuove opere; tale riutilizzo è funzione delle caratteristiche tecniche dei materiali stessi, per i quali sono previste operazioni di lavorazione industriale dettagliate nel paragrafo seguente. Per le operazioni industriali sui materiali sono state individuate specifiche aree di lavorazione a ridosso o all'interno delle aree di cantiere, come riportato nella relazione di progetto della cantierizzazione T00-CA00-CAN-RE01.

A titolo di esempio, in Figura 16 è riportata l'area di stoccaggio temporaneo delle terre da scavo sottoposte a trattamento con calce per il successivo reimpiego (area 16 cantiere base).

Per una valutazione di dettaglio delle specifiche materie prodotte lungo il cantiere dell'opera, la loro movimentazione verso le specifiche aree di cantiere ed i rispettivi volumi riutilizzati o smaltiti, si riportano nel seguito schemi grafici delle porzioni dell'opera (tratte) con localizzazione delle zone di produzione dei materiali e relativo stoccaggio, unitamente a tabelle di dettaglio sulle quantità di materiali (Tabella 9).

Per il confronto dei profili di scavo nelle condizioni pre e post-operam, si rimanda agli specifici elaborati di progetto stradale, in particolare alle 47 tavole di sezione trasversale dell'opera, codici elaborati da P00-PS00-TRA-SZ01 a P00-PS00-TRA-SZ47.

Per la litologia delle zone di scavo interessate dalle cinque tratte dell'opera, si rimanda ai dettagli riportati al paragrafo 1.4.1 del presente documento.

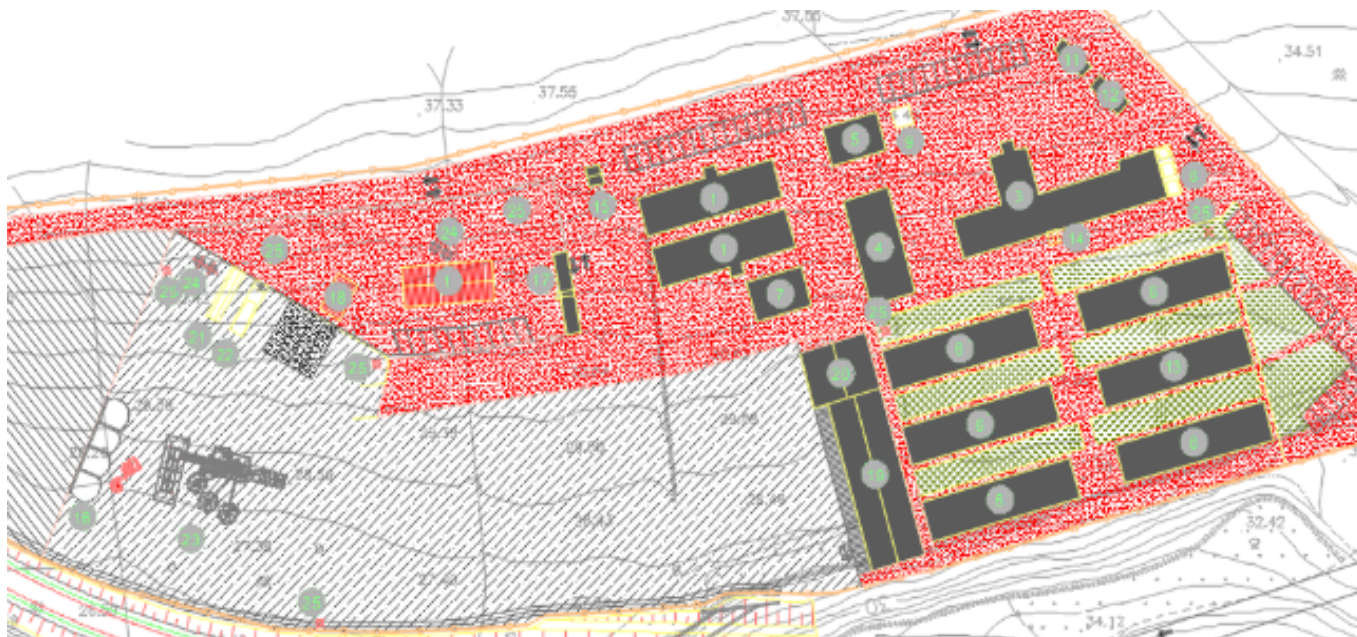
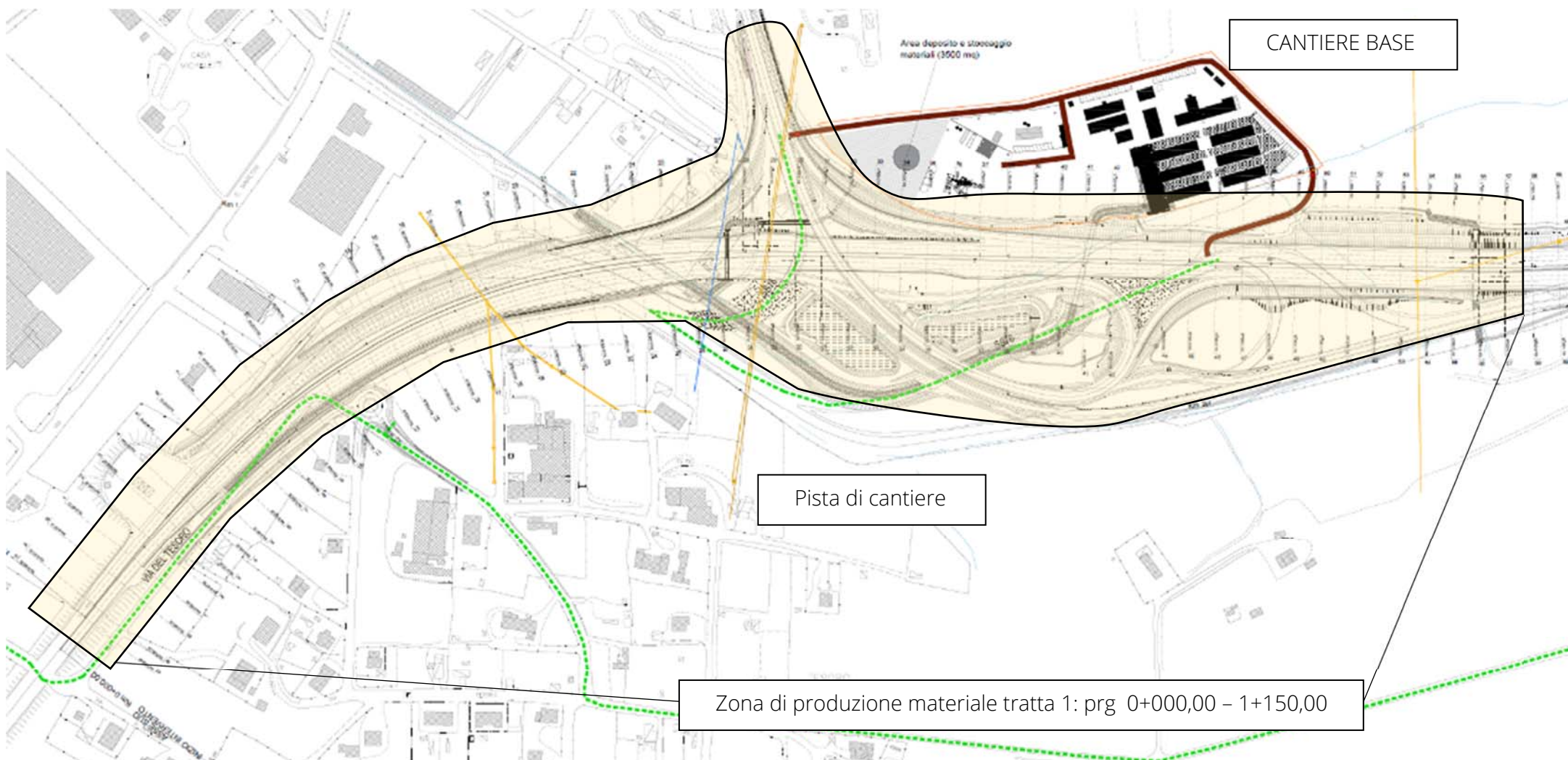


Figura 16: Area accumulo 16 cantiere base

Nelle figure successive sono schematizzate le cinque tratte di suddivisione dell'opera, i relativi cantieri di conferimento materie e le rispettive piste di cantiere; si riassume nel seguito la progressiva di progetto delle cinque tratte. La retinatura lungo il tracciato di progetto riportata nelle immagini seguenti, evidenzia la zona di origine dei materiali; viene evidenziato altresì il percorso dei mezzi lungo le piste di cantiere e le aree di stoccaggio materiali nelle specifiche zone di cantiere. Per i dettagli delle opere previste in ogni tratta si rimanda alla Tabella 1 del presente documento.

- Tratta 1 KM 0+000 – 1+150
- Tratta 2 KM 1+150 – 3+400
- Tratta 3 KM 3+400 – 4+280
- Tratta 4 KM 4+280 – 6+000
- Tratta 5 KM 6+000 – 7+300



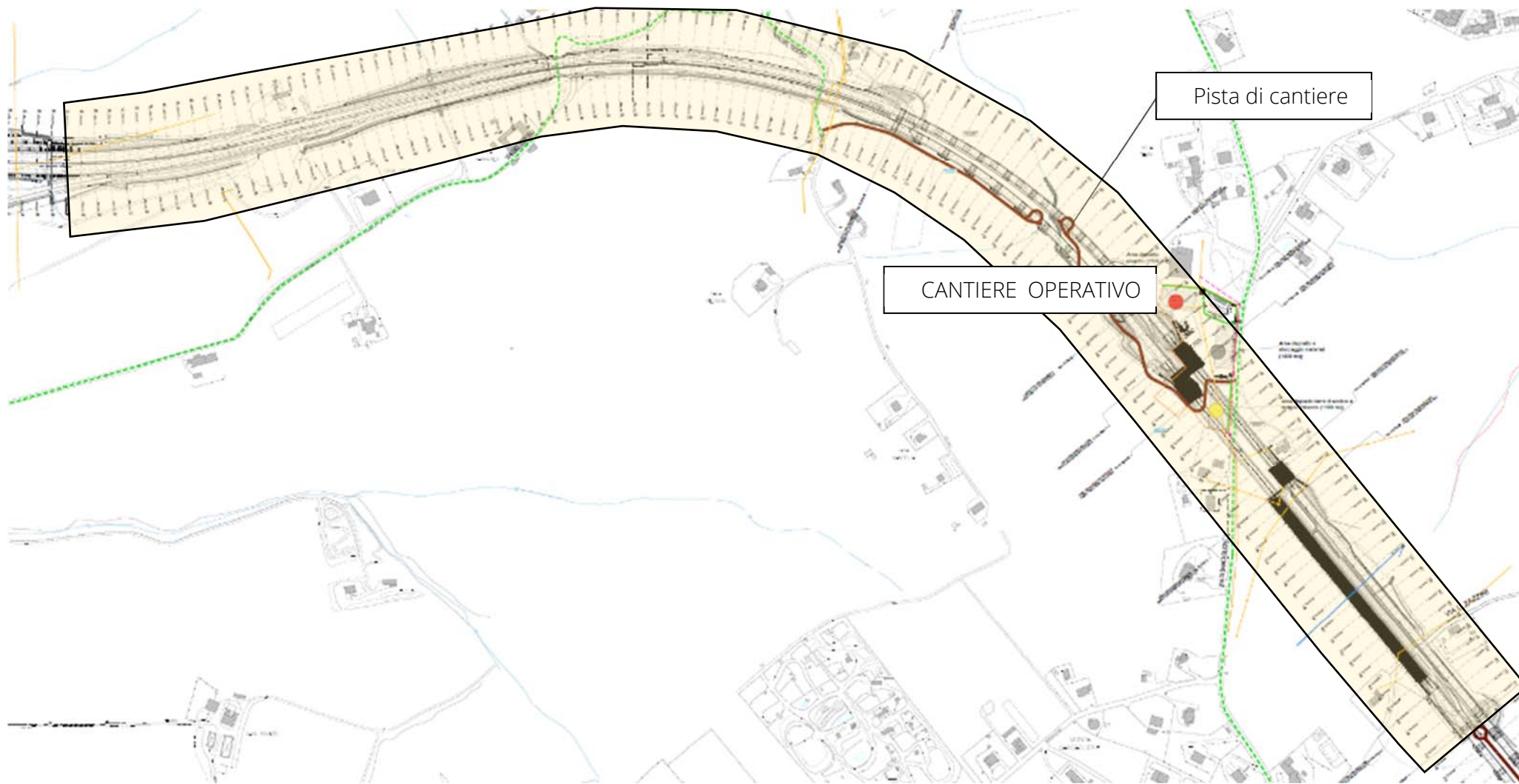
MANDATARIA



MANDANTE

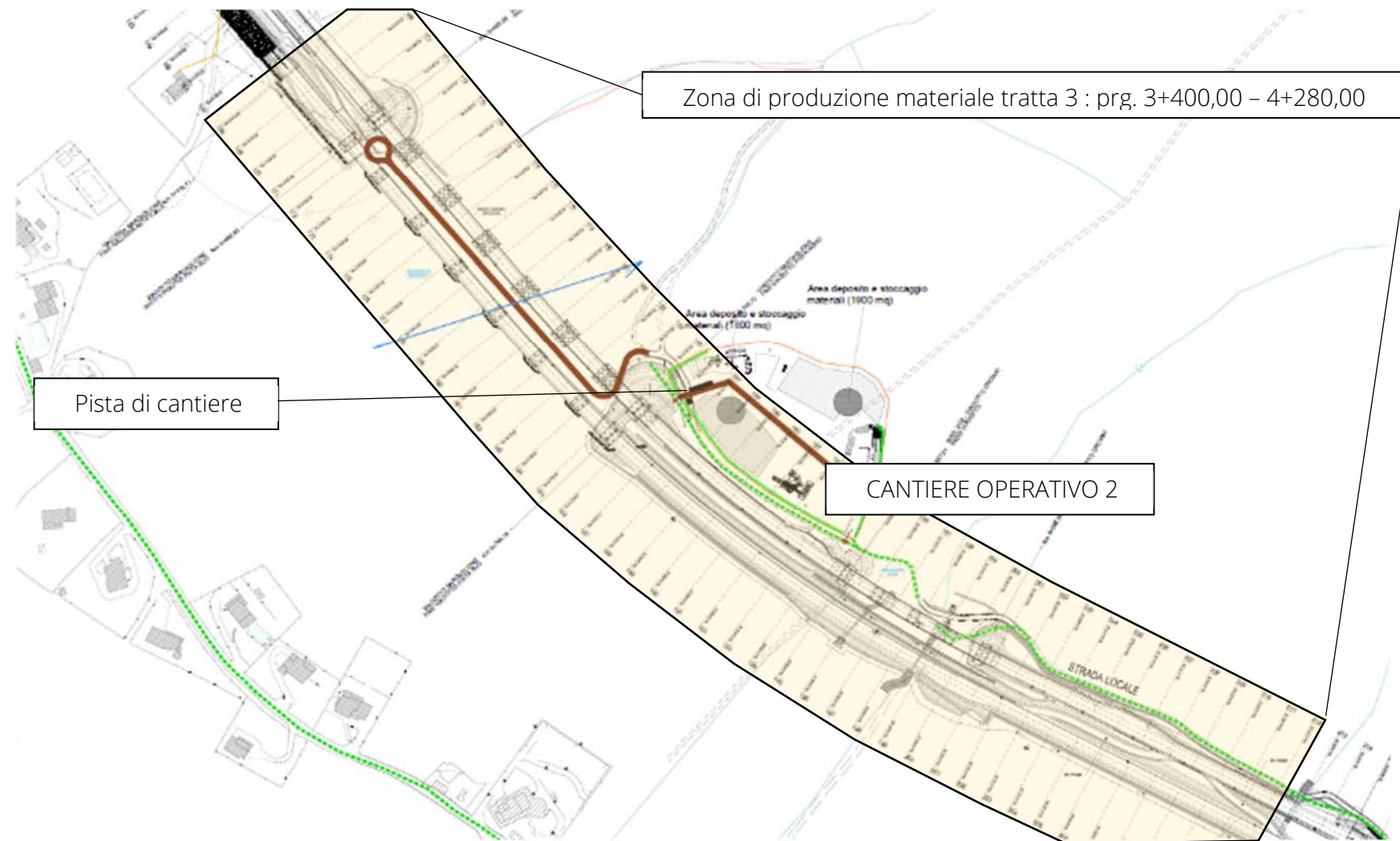


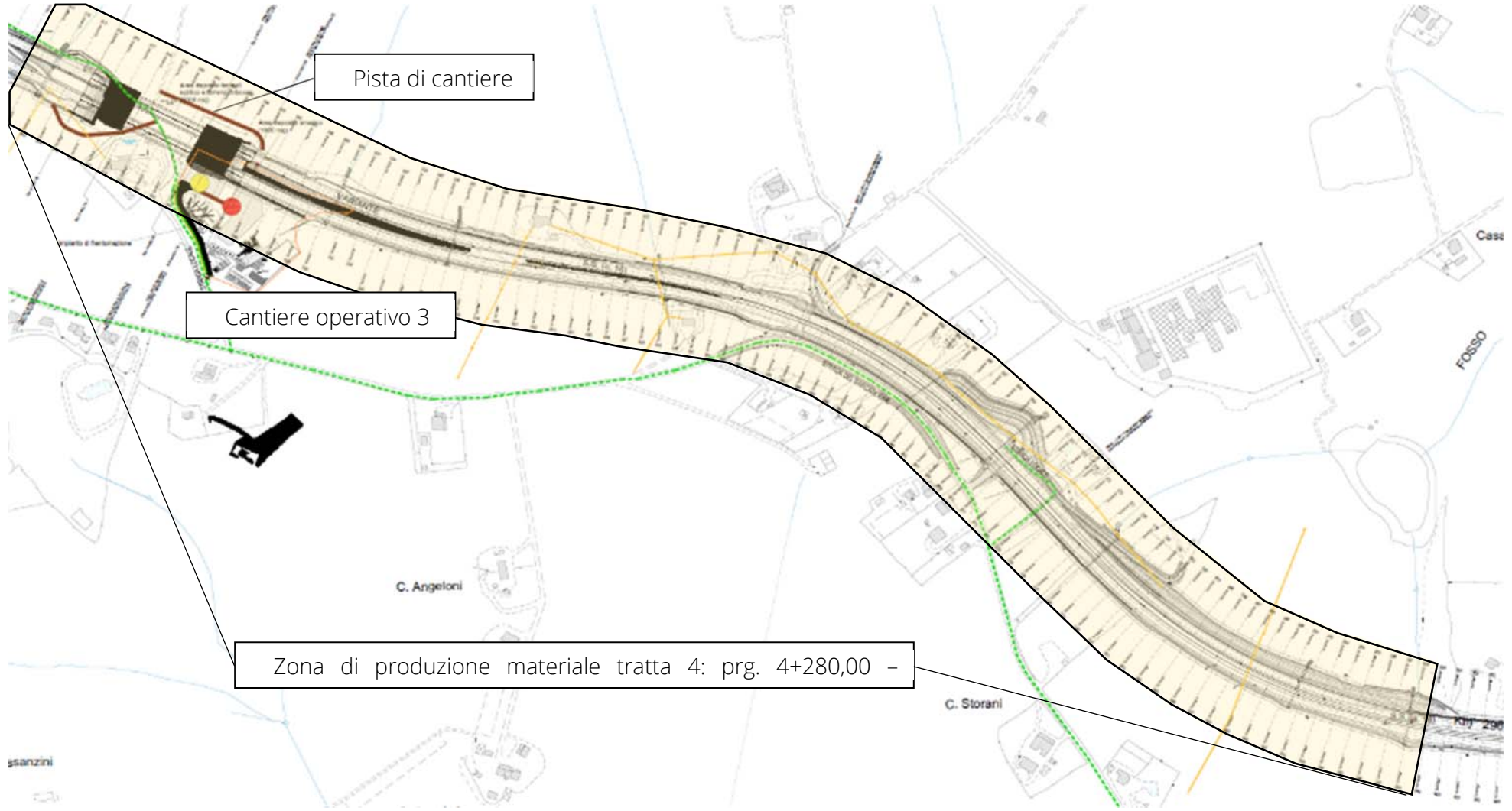




MANDATARIA

MANDANTE





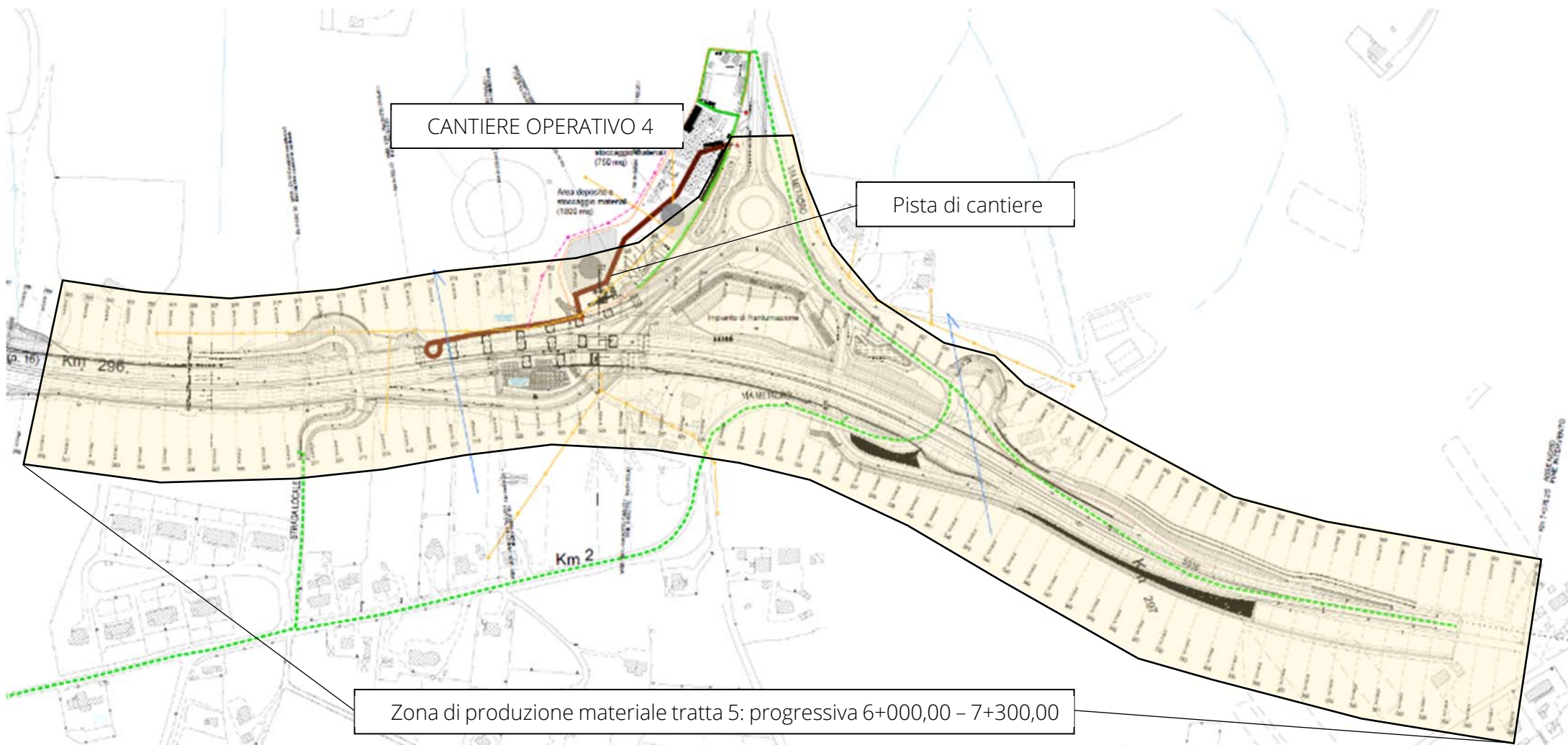


Tabella 9: Volumi materie e riutilizzo suddiviso per ciascuna TRATTA

	STERRO - SCAVI (mc)	Materiale da sterro-scavi reimpiegabile (mc)	DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE con reimpiego per il 60% (mc)	DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE con reimpiego per il 60% (mc)	DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE Riutilizzabile (mc)	DEMOLIZIONE OPERE IN C.A. con reimpiego dell'80% del materiale demolito (mc)	DEMOLIZIONE OPERE IN C.A. (reimpiego dell'80% del materiale demolito) reimpiegabile (mc)	Fresatura (mc)	Fresatura REIMPIEGABILE (mc)	Anticpillare Materiale arido (mc)
voci di computo	A.01.01 - B.01.01 - B.02.35.a.b.c.d - B.02.050 - B.02.100.e - C.01.01	A.01.01	A.03.04.04.a+A.03.04.04.b	A.03.04.04.b	A.03.04.04.b	A.03.03-07-08-019	A.03.03-07-08-019	D.01.010.b	D.01.010.b	A.02.09 - C.03.20.a
Lavorazione (tratto 1)	265 196.10	116 552.45	19 438.19	10 098.00	10 098.00	4 877.22	3 901.78	9 531.48	5 718.89	14 908.90
Lavorazione (tratto 2)	335 525.33	147 461.82	2 469.00	1 481.42	1 481.42	12 946.96	10 357.57	1 262.90	757.7373	18 862.70
Lavorazione (tratto 3)	131 128.41	57 630.32	1 301.72	960.83	960.83	3 267.58	2 614.06	801.4226	480.85356	7 371.84
Lavorazione (tratto 4)	267 460.50	117 547.64	6 152.92	3 691.75	3 691.75	11 943.02	9 554.42	2 718.46	1 631.08	15 036.23
Lavorazione (tratto 5)	167 086.00	73 433.52	8 746.55	5 248.00	5 248.00	8 938.46	7 150.77	4 790.27	2 874.16	9 393.33
<b>TOTALI</b>	<b>1 166 396.34</b>	<b>512 625.74</b>	<b>38 108.38</b>	<b>21 480.00</b>	<b>21 480.00</b>	<b>41 973.24</b>	<b>33 578.59</b>	<b>19 104.53</b>	<b>11 462.72</b>	<b>65 573.00</b>

### 3.2 OPERAZIONI INDUSTRIALI SU TERRE DA SCAVO

Date le caratteristiche del materiale scavato, si prevede la realizzazione dei rilevati stradali con reimpiego dei materiali provenienti dagli scavi stabilizzati a calce e/o cemento.

La stabilizzazione del suolo ha come scopo quello di rendere un terreno utilizzabile, migliorandone le caratteristiche reologiche, chimiche, meccaniche e la sua durata, premettendogli di sopportare le sollecitazioni indotte dagli eventuali carichi applicati e resistere agli agenti atmosferici ai quali è soggetto. L'adozione delle miscele terreno-legante nasce dall'esigenza di migliorare le caratteristiche meccaniche dei terreni in sito costituenti i piani di imposta dei rilevati stradali o dei terreni provenienti dagli scavi di sbancamento e/o fondazione nell'ambito del cantiere, qualora questi si caratterizzino per una natura limosa o anche spiccatamente argillosa, in modo che possano essere proficuamente impiegati come adeguati piani di imposta dei rilevati o come materiali per la costruzione dei rilevati stradali fino ai sottofondi della pavimentazione stradale vera e propria.

L'impiego, per i suddetti lavori, dei materiali disponibili in loco, essenzialmente i terreni sottostanti i piani di posa dei rilevati e quelli provenienti dagli scavi del cantiere, consente di pervenire ad una riduzione dell'entità del trasporto di materiali dalle cave di prestito e verso i luoghi di scarica, con evidenti vantaggi connessi alla riduzione di nuove cave o discariche.

Il trattamento del suolo può essere realizzato sia in sito, che in centrale e si può effettuare impiegando la calce (viva o idrata), il cemento o la calce e il cemento insieme; nel caso specifico del cantiere SS16 Adriatica, verrà realizzato in sito.



Figura 18

Il nostro progetto prevede la stabilizzazione a calce di uno spessore di circa 50 cm di terreno al di sotto dello strato di bonifica.

L'effetto calce si esplica nei modi seguenti: aumento della lavorabilità di terre fini plastiche; drastica riduzione dei rigonfiamenti; notevole incremento delle resistenze all'erosione e al gelo-disgelo; eliminazione della possibile contaminazione dello strato trattato da parte di particelle fini limo-argillose presenti nelle terre naturali sottostanti lo stesso; indurimento lento e graduale dovuto allo svolgersi di reazioni pozzolaniche cementanti.

Il trattamento a mezzo di calce è indicato per i terreni limosi e/o argillosi (A6-A7), altrimenti non utilizzabili. Possono essere stabilizzate a calce anche terre ghiaioso-argillose, ghiaioso-limose, sabbioso-argillose e sabbioso-limose (tipo A2-6 e A2-7) qualora presentino una frazione di passante al setaccio 0.4 UNI non inferiore al 35%, e le "vulcaniti vetrose" costituite da rocce pozzolaniche ricche di silice amorfa reattiva.

Le terre che saranno reputate idonee alla stabilizzazione a calce dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Granulometria: si veda fuso granulometrico secondo norma CNR B.U. n.36 ( vedi Figura 19)

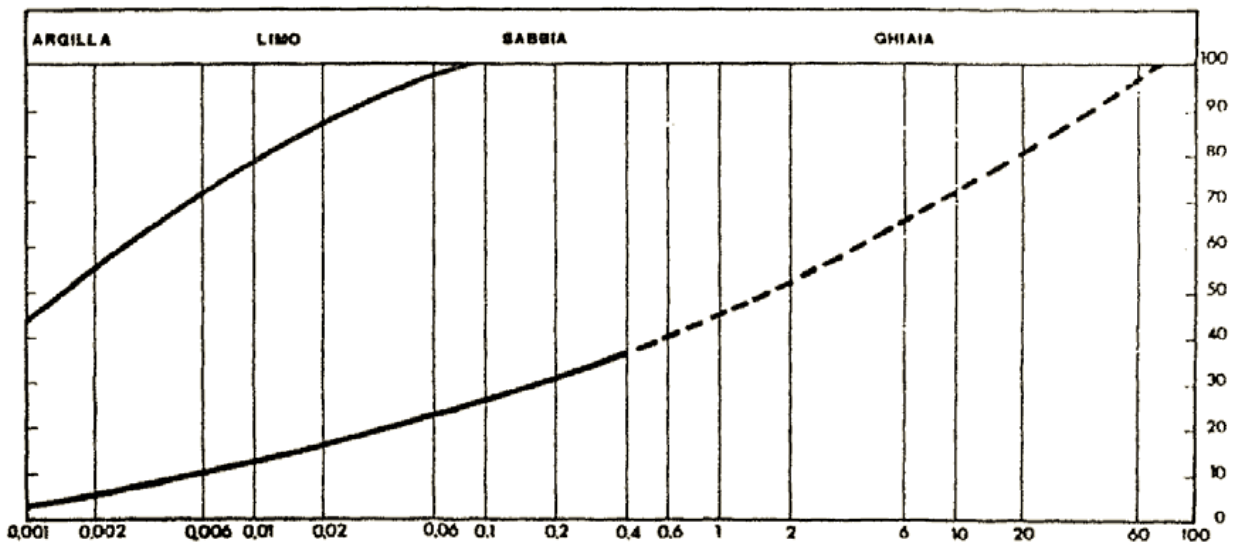


Figura 19

Passante al setaccio 0.4 UNI  $\geq 35\%$

Indice di plasticità consigliato  $IP \geq 10$

(UNI EN 14227:2006: soglia minima non prevista, valore consigliato  $IP > 5$ , Tabella D.11)

Sostanze organiche  $< 2\%$

Solfati totali (solfati e solfuri)  $< 1\%$  Nitrati  $< 0.1\%$

Contenuto d'acqua  $W_n < 1.3 W_{opt}$  (standard) □

La terra da stabilizzare dovrà essere libera di vegetazione e di qualsiasi altro materiale estraneo.

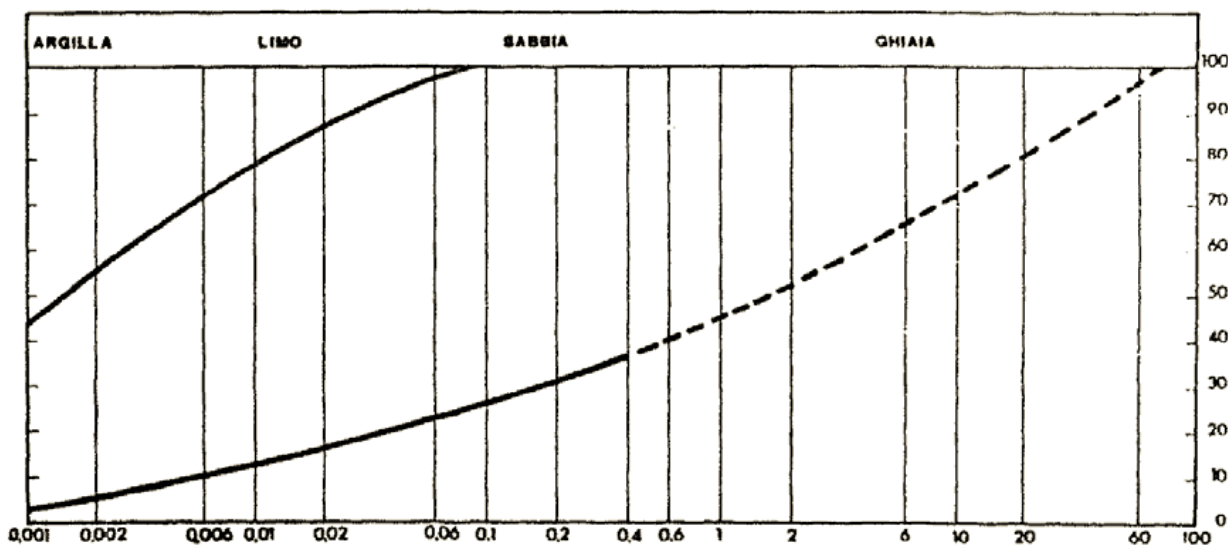


Figura 19 - Fuso granulometrico delle terre per la stabilizzazione con calce, riportato nella norma CNR B.U. n.3

La presenza di sostanza organica riduce l'efficacia del trattamento poiché tende a reagire con la calce, rendendola indisponibile alle reazioni pozzolaniche con la componente argillosa. Sono noti in letteratura valori tollerabili di sostanza organica anche maggiori del 2% e compresi fino al 4%.

La presenza di solfati e solfuri è invece dannosa poiché lo zolfo interagisce con la calce in reazioni di tipo espansivo, dando origine a fenomeni di rigonfiamento. Sono da considerarsi ottimali valori di contenuto in solfati e solfuri inferiori allo 0.25%. Devono essere attentamente verificati in laboratorio e con campi prova gli effetti della stabilizzazione in terre con contenuti in solfati compresi nel range 0.25÷1.0%. Tuttavia, sono note in letteratura sperimentazioni condotte su terreni con contenuto di solfati >1% che hanno previsto lo studio di miscele particolari di leganti. È stato riscontrato che l'aggiunta di scorie d'altoforno alla miscela terra-calce riduce i problemi di rigonfiamento.

Esaminando le prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati prelevati nelle varie unità geotecniche interferenti con il tracciato è stato possibile classificare secondo la norma CNR UNI 10006 ( che fa a sua volta riferimento al sistema ARB-AASHTO ) di cui si riportano due estratti relativi ai terreni e a quelli grossolani:



Classificazione generale		Terre ghiaioso - sabbiose. Frazione passante alla stacci 0,075 UNI 2332 ≤ 35%						
Gruppo		A <sub>1</sub>		A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>			
Sottogruppo		A <sub>1-a</sub>	A <sub>1-b</sub>		A <sub>2-4</sub>	A <sub>2-5</sub>	A <sub>2-6</sub>	A <sub>2-7</sub>
Anali granulometrica	Passante (%) allo staccio 2 UNI	≤50	-	-	-	-	-	-
	Passante (%) allo staccio 0,42 UNI	≤30	≤50	>50	-	-	-	-
	Passante (%) allo staccio 0,075 UNI	≤15	≤25	≤10	≤35	≤35	≤35	≤35
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,42 UNI	Limite liquido	-		-	≤40	>40	≤40	>40
	Indice di plasticità	≤6		Non plastico	≤10	≤10	>10	>10
Indice di gruppo		0		0	0		≤4	
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo		Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fine	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa			
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono						Da mediocre a scadente	
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve				Media			
Ritiro o rigonfiamento	Nullo				Nullo o lieve			
Permeabilità	Elevata				Media o scarsa			
Identificazione dei terreni in sito	Facilmente identificabili a vista	Aspri al tatto Incoerenti allo stato asciutto		La maggior parte dei granuli sono individuabili a occhio nudo, aspri al tatto, una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla				

Classificazione generale		Terre ghiaioso - sabbiose. Frazione passante alla stacci 0,075 UNI 2332 >35%					Torbe e terre organiche
Gruppo		A4	A5	A6	A7		A8
Sottogruppo		-	-	-	A7-5	A7-6	-
Anali Granulometrica	Passante (%) allo staccio 0,075 UNI	>35	>35	>35	>35	>35	-
	Limite liquidi	≤40	>40	≤40	>40	>40	-
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0,42 UNI	Indice di plasticità	≤10	≤10	>10	>10 (I <sub>p</sub> ≤ w <sub>L</sub> - 30)	>10 (I <sub>p</sub> ≤ w <sub>L</sub> - 30)	-
	Indice di gruppo	≤8	≤12	≤16	≤20		-
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo		Limi poco compressibili	Limi fortemente compressibili	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili mediamente plastiche	Argille fortemente compressibili fortemente plastiche	Torbe, detriti organici di origine palustre
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da mediocre a scadente						Da scartare come sottofondo
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Molto elevata		Media	Elevata	Media		-
Ritiro o rigonfiamento	Lieve o medio		Elevato	Elevato	Molto elevato		-
Permeabilità	Media o scarsa		Scarsa o nulla				-
Identificazione dei terreni in sito	Reagiscono alla prova di scuotimento*, polverulenti o poco tenaci allo stato asciutto, non facilmente modellabili allo stato umido		Non reagiscono alla prova di scuotimento*, tenaci allo stato asciutto, facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido			Fibrosi di color bruno o nero, facilmente individuabili a vista	

Figura 20: - Classificazione CNR Uni 10006.

Nella tabella che segue si riporta tutte le unità geologiche che interferiscono con il tracciato classificate, dove possibile, secondo i risultati delle prove di laboratorio eseguite.

Unita geotecnica	Unita Geologica	Granulometria	Limite liquido	Indice di plasticità	Classificazione CNR UNI 10006
A1	MUSb2a Colluvioni	Argille limose, limi sabbie	Come A	Come A	A7
A2	MUSbaA1 Colluvioni torbose	Argille limose con torba	Come A ridotti	Come A Ridotto	A7-A8
	Dep all. terrazzati	Ghiaie, sabbie e limi	---	---	Non classificabile stimato A3
A	FAAb Argille grigio azzurre alterate superiori	Argille Limose	50-70	20-40	A7
B	FAAb Argille grigio azzurre alterate inferiori	Argille Limose	50-70	20-40	A7
C/C1	FAA -Argille grigio azzurre integre	Argille Limose	50-65	20-35	A7
F	MUSa1a Frane attive – MUSa1b Frane quiescenti	Corpi di frana eterogenei grossolani	---	---	Non classificabile stimato A1-A3
R	MUSnR	Riporti antropici eterogenei	----	---	Non classificabile stimato A1- A3

Sulla base di tale esame si evince che le unità geotecniche A, A1, A2, B e C risultano certamente trattabili, mentre le rimanenti unità risultano difficilmente trattabili. Per quanto

riguarda le prove da effettuare, prima dell'inizio dei lavori, in merito al trattamento a calce dei terreni per la realizzazione di rilevati si rimanda al Capitolato Speciale Norme Tecniche (elab. T00-CT00-TAM-ET02).

La generale idoneità dei litotipi argillosi ad essere trattati aa calce è confermata dai risultati di alcune prove di laboratorio eseguite su campioni di terreno prelevati su alcuni pozzetti esplorativi eseguiti nella campagna di indagine eseguita nel 2011 e distribuiti lungo tutto il corridoio di progetto.

Tabella 10: Posizione punti di indagine ambientale campagna 2011

CODICE PUNTO	LOCALIZZAZIONE SUL TRACCIATO
SUO 01	Prossimità dello svincolo Falconara
SUO 03	Tra lo svincolo Falconara II e la galleria Barcaglione
SUO 04	Tra lo svincolo Falconara II e la galleria Barcaglione
SUO 05	Prossimità della galleria Orciani
SUO 06	Tra la galleria Orciani e lo svincolo Torrette
SUO 07	Tra la galleria Orciani e lo svincolo Torrette

*Le analisi chimiche, condotte ai sensi del D.Lgs. 152/2006.*

Il campionamento è stato effettuato nel "top soil" (primi 50 cm di terreno) di terreno superficiale; la scelta di questo tipo di campionamento è giustificata dal tipo di contaminazione che le lavorazioni possono generare. Le determinazioni analitiche sono eseguite sulla frazione fine (presentante cioè una granulometria < 2 mm.) mentre le concentrazioni degli analiti nei campioni sono determinate riferendosi alla totalità dei materiali secchi giunti in laboratorio, comprensivi anche dello scheletro (frazione granulometrica > 2 cm

Dalle prove effettuate risulta che tutti i campioni analizzati rispettano i requisiti di qualità ambientale richiesti dalle Linee Guida di cui alla "Del.G.R. Regione Marche n..884 del 20 giugno 2011: LR n.24/2009 art.2 c.1 lett.e) - Approvazione delle linee guida ed indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo ai sensi dell'art. 186 del D-Lgs. 3 aprile 2006 n.152'.

Per i risultati delle analisi si rimanda all'elaborato relativo alle prove di laboratorio, volume 2.

Sempre nel corso della campagna d'indagini geognostiche del 2011 sono stati prelevati nel corso dei sondaggi numerosi campioni di terreno. Sulla quasi totalità di essi si sono eseguite le usuali prove di classificazione geotecnica fra cui, in particolare, granulometria per setacciatura e/o sedimentazione e limiti di Atterberg.

I risultati delle analisi mostrano una condizione di sostanziale omogeneità, come d'altronde è lecito aspettarsi visto che i diversi termini di substrato – eluvioni – colluvioni hanno origine comune, ed un'ottima congruenza con gli esiti delle indagini pregresse.

Il passante al vaglio 200, ovvero la percentuale di limo e argilla, è normalmente superiore al 95%, il limite di liquidità compreso fra 50 – 70%, l'indice di plasticità compreso fra 30- 40%. Ai sensi della classifica CNR UNI 10006 le terre provenienti da scavi sono classificabili prevalentemente come A7-5, più limitatamente A7-6 confermando la trattabilità a calce dei litotipi analizzati.

Per quanto riguarda alcune porzioni di materiali, verranno avviate delle operazioni di demolizione e/o rimozione, riutilizzando il materiale ricavato nella costruzione dei vari elementi, questi materiali saranno portati all'impianto di trattamento (elencati al paragrafo 5), lavorati e riportati in cantiere per essere riutilizzati.

## 4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

### 4.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

In base alla casistica applicabile al cantiere ANAS adeguamento SS16 Adriatica, con opere non soggette a procedimento di V.I.A., trattandosi di produzione di terre con volume superiore ai 6.000 m<sup>3</sup>, si applicano i contenuti del DPR 120/2017.

I materiali di scavo, per poter essere utilizzati come sottoprodotti, devono avere parametri ambientali conformi al D. Lgs 152/2006; in particolare, non devono essere superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione CSC di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, per specifica destinazione d'uso del sito di utilizzo. Per le valutazioni di carattere ambientale sulla matrice suolo, sono state considerate tutte le informazioni specifiche di carattere geologico ed idrogeologico definite nel progetto dell'opera.

### 4.2 INDAGINI CONOSCITIVE SUL SITO

Il sito oggetto di studio ha subito un approfondito iter di analisi ambientale per la componente suolo e sottosuolo in fase di progetto esecutivo; nel luglio 2018 sono state eseguite ulteriori indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni interessati dalle operazioni di scavo lungo la tratta di progetto, presentate come Indagini Ambientali Integrative nei documenti T00-IA00-AMB-RE14 (relazione tecnica e certificati di analisi) e T00-IA00-AMB-PU02 (ubicazione punti di indagine).

I punti di indagine per la componente suolo, inclusi nel P.M.A. di Progetto Definitivo, erano stati equamente distribuiti lungo il tracciato di progetto in corrispondenza dei pozzetti esplorativi predisposti per le indagini geognostiche.

A supporto della progettazione esecutiva delle opere erano stati indagati 6 punti siglati SUO 01, SUO 03, SUO 04, SUO 05, SUO 06 e SUO 07; di seguito, in Tabella 11 è riportata la localizzazione dei punti di indagine rispetto al tracciato di riferimento.

Tabella 11: Localizzazione dei punti di indagine rispetto al tracciato di riferimento

CODICE PUNTO	LOCALIZZAZIONE SUL TRACCIATO
SUO 01	Pozzetto stratigrafico PZ01 al km 0+627 (in prossimità dello Svincolo Falconara)
SUO 03	Pozzetto stratigrafico PZ03 al km 1+614 (tra Sv. Falconarall e Galleria Barcaglione)
SUO 04	Pozzetto stratigrafico PZ04 al km 3+049 (tra Sv. Falconarall e Galleria Barcaglione)
SUO 05	Pozzetto stratigrafico PZ05 al km 4+925 (in prossimità della Galleria Orciani)
SUO 06	Pozzetto stratigrafico PZ06 al km 5+325 (tra Galleria Orciani e Svincolo Torrette)
SUO 07	Pozzetto stratigrafico PZ07 al km 5+641 (tra Galleria Orciani e Svincolo Torrette)

Nel luglio 2018 il gruppo di progettazione a supporto di ANAS SpA ha eseguito ulteriori 47 pozzetti esplorativi, in alcuni dei quali sono stati prelevati uno o due campioni di terre a profondità variabili fino ad un massimo di 2,0 m. Le aree di indagine comprendono l'attuale tracciato della SS 16 Adriatica, le aree del tracciato di progetto e le aree dei cantieri operativi. Per i dettagli sulle modalità di campionamento, sigle campioni e risultati delle rispettive caratterizzazioni si rimanda ai documenti T00-IA00-AMB-RE14 e T00-IA00-AMB-PU02.

### 4.3 CAMPIONAMENTO TERRE

Vengono di seguito esposti gli esiti delle caratterizzazioni suolo e sottosuolo eseguite nelle varie fasi progettuali, allo scopo di determinare la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione CSC di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dal D.L. 133 del 12/09/2014 art. 8 modificato il 19/05/2017. Nella Tabella 12 sono riepilogati i parametri di caratterizzazione chimica.

Tabella 12: Parametri di caratterizzazione chimica

PARAMETRI CHIMICI (ANALISI DI LAB)
Arsenico
Cadmio
CromoIV
Cromototale
Mercurio
Nichel
Piombo
PCB
Benzo (a) antracene
Benzo (a) pirene
Benzo (b) fluorantene
Benzo (k) fluorantene
Benzo (g,h,i) pirlene
Crisene
Dibenzo (a,e) pirene
Dibenzo (a,h) antracene

Tabella 13 si riportano, per ogni punto di indagine, i risultati delle prove eseguite come da certificati di progetto esecutivo contenuti nella citata relazione T00-IA00-AMB-RE14; a bordo tabella

gli specifici valori CSC di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006.

Tabella 13: Riepilogo indagini ambientali progetto definitivo

PARAMETRI OGGETTO DI INDAGINE	U.M.	PZ1 CR1	PZ3 CR1	PZ4 CR1	PZ5 CR1	PZ6 CR1	PZ7 CR1	CSC Colonna A / B D. Lgs.152/06
Arsenico	mg/kgs.s	6	10	5	2,2	2	3	20 / 50
Cadmio	mg/kgs.s	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	2 / 15
Cromo VI	mg/kgs.s	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2 / 15
Cromo totale	mg/kgs.s	77	60	47	24	59	65	150 / 800
Mercurio	mg/kgs.s	0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1 / 5
Nichel	mg/kgs.s	115	57	45	25	51	46	120 / 500
Piombo	mg/kgs.s	13	18	12	<10	20	14	100 / 1000
PCB	mg/kgs.s	0,02	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,06 / 5
Benzo(a)antracene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5 / 10
Benzo(a)pirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Benzo(b)fluorantene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5 / 10
Benzo(k)fluorantene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5 / 10
Benzo(g,h,i)pirilene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Crisene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	5 / 50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Indenopirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 5
Pirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	5 / 50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	10 / 100
Idrocarburi C<12	mg/kgs.s	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	10 / 250
Idrocarburi C>12	mg/kgs.s	<5	<5	<5	<5	<5	9	50 / 750
Umidità relativa	g/kgf.	128,2	125,5	173,3	30,9	184,7	137,3	-

Scheletro	g/kg	<1	28,3	11,7	635,1	<1	<1	-
Capacità di scambio cationico	Cmol/Kg	29,2	22,4	29,1	5,1	19,2	17,1	-
Azoto assimilabile	mg/kg	<1	<1	7	11	87	2	-
Carbonati totali	mmoli/kg	16	16,5	6,5	20	11,5	19,5	-
Azoto totale (come N)	mg/kg	1055	2148	849	1403	1210	1733	-
Solfati	mg/kg	304	31	2802	65	156	274	-
Solfuri	mg/kg	2	3	3	2	2	3	-
Sostanza organica	g/kg	39	0,4	19	71	1,2	22	-

Come si deduce dall'analisi dei parametri nella tabella precedente, tutti i valori del campionamento eseguiti nella fase di progetto definitivo, sono risultati conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, sia di colonna A (siti ad uso verde pubblico-privato, residenziale) che di colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/2006

Le indagini di caratterizzazione del Luglio 2018 sono state condotte ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 120/2017, nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica e ai fini della determinazione dell'aggressività al calcestruzzo, come descritto dettagliatamente nel documento T00-IA00-AMB-RE14 (a cui si rimanda per approfondimenti specifici).

Per le indagini di caratterizzazione sono state applicate metodologie di campionamento previste dal D.M. 13 settembre 1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo", nonché metodiche di preparazione e tecniche analitiche conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti (metodiche EPA, ISO, INI EN, IRSA-CNR, Manuale Tecnico «Metodologie analitiche di riferimento» a cura dell'ICRAM, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio 2001).

Sono emersi alcuni punti con superamento delle CSC di Colonna A (siti ad uso verde pubblico-privato, residenziale) per i parametri Cobalto, Cromo totale ed idrocarburi pesanti, come indicato in Tabella 15 e rappresentato in Figura 21; si evidenzia tuttavia che tutti i punti di indagine rispettano i limiti CSC di Colonna B (siti ad uso commerciale e industriale), inclusi i punti con superamento delle CSC colonna A sopra richiamati.

In base a quanto sopra esposto, i terreni analizzati rispettano i requisiti di legge ai fini del loro riutilizzo in sito, come previsto dall'art. 24 comma 1 D.P.R. 120/2017 e dal punto 4.2.2 D.G.R. 884/2011 secondo cui *"se la destinazione d'uso del sito ove è previsto il rimpiego corrisponde a zona commerciale o industriale, zona per la viabilità o zona per servizi non a verde, è ammesso l'utilizzo di terre e rocce da scavo con caratteristiche non compatibili con la colonna A purché, in ogni caso, nel rispetto dei valori della colonna B"*.



Dalle determinazioni analitiche effettuate ai fini della classificazione dei materiali come rifiuti, tutti i campioni di terreno sono rientrati nel Codice CER 17.05.04 che comprende "Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03\*" ("Terre e rocce contenenti sostanze pericolose").

Tabella 14: Riepilogo superamenti CSC colonna A D. Lgs. 152/2006 riscontrati nelle indagini ambientali 2018

	U.M.	PZA1 CA2	CO4PZ23 CA1	CO22PZ14 CA1	SN9-I CA2	SN17-I CA1	CSC Colonna A D. Lgs.152/06	CSC Colonna B D. Lgs.152/06
<b>DESCRIZIONE PUNTO DI CAMPIONAMENTO</b>	.	pozzetto su SS16 svincolo Falconara	Pozzetto su Cantiere Operativo 4	Pozzetto su Cantiere Operativo 2	sondaggio geognostico viadotto Barcaglione	sondaggio geognostico cavalcavia 3		
<b>PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO</b>	m dal p.c.	1-2	0-1	0-1	1-2	0-1		
<b>PARAMETRI OGGETTO DI INDAGINE</b>								
Cobalto	mg/kgs.s	26	23	-	-		20	250
Cromo totale	mg/kgs.s	-	165	-	-		150	800
Idrocarburi pesanti	mg/kgs.s	-	-	80	144	87	50	750

Gli esiti analitici sopra descritti delineano un approfondito quadro conoscitivo della componente suolo, condotto con diverso livello di approfondimento nelle varie fasi progettuali.

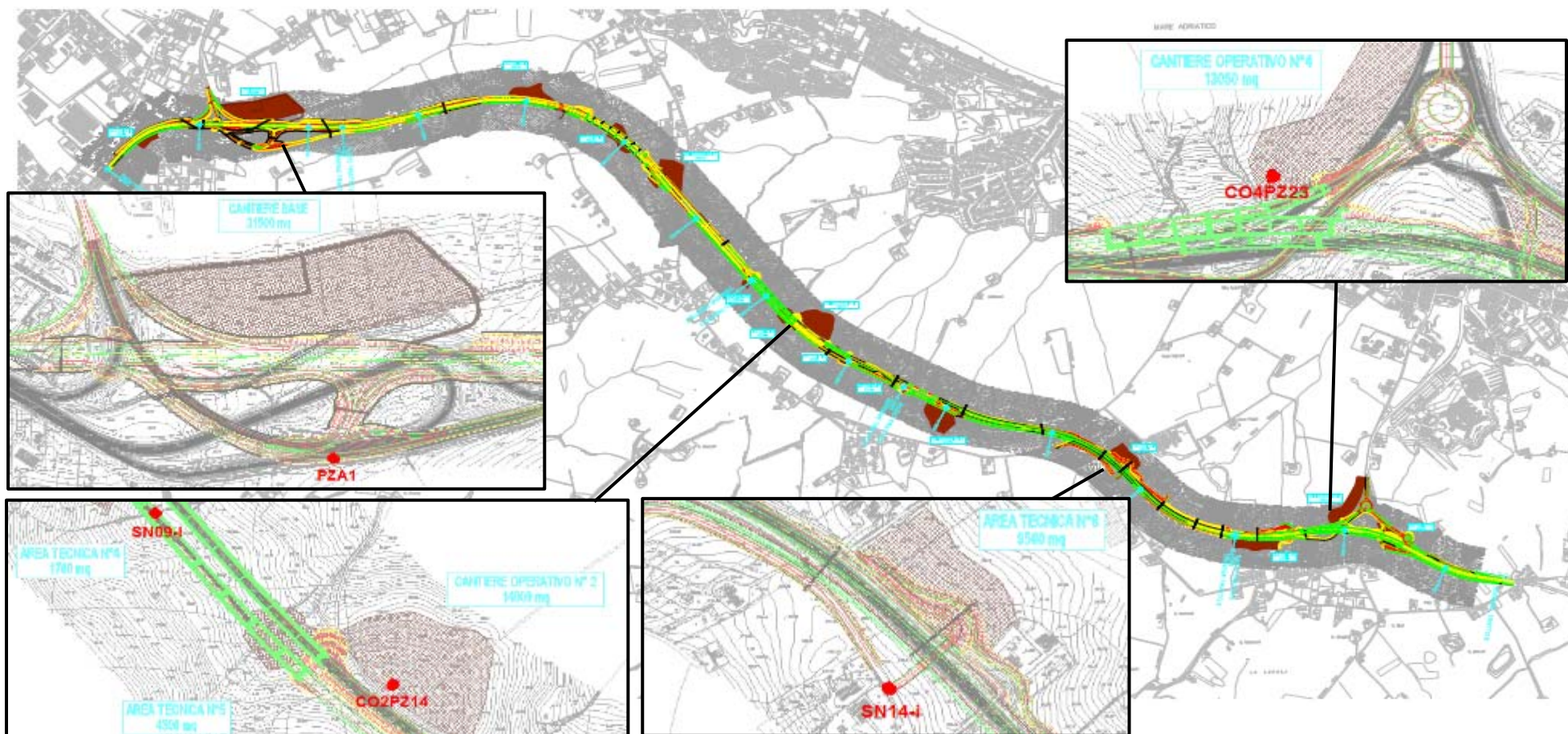


Figura 21: Localizzazione punti di campionamento 2018 con superamenti CSC colonna A D. Lgs. 152/2006.

#### 4.4 AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO

Durante le operazioni di scavo, reinterro ed edificazione dell'opera viaria, il materiale superficiale e quello profondo non utilizzabile, verranno disposti nelle specifiche aree di stoccaggio temporaneo previste nei vari cantieri di progetto.

Nella gestione delle terre da scavo, dovendo anche ottemperare alle prescrizioni del Decreto di compatibilità ambientale DEC/DSA/2004/0234 (v. stralcio del Decr. Nel riquadro sottostante), il progetto ha individuato delle aree disponibili adeguatamente dimensionate per il deposito provvisorio e la caratterizzazione del materiale di risulta dagli scavi.

*Prescrizione del DEC/DSA/2004/0234*

Y **Puntof):** prima di impiegare materiali da cava dovranno essere utilizzati i materiali di risulta dello scavo delle gallerie opportunamente selezionati e trattati. A tal fine nello scavo non dovranno essere impiegate tecnologie che utilizzano materiali che rendono impossibile il riutilizzo del materiale dello scavo (es. resine, ecc.);

*Nota n.8131 VIA della Regione Marche del 19 Maggio 2003*

Y Nello "Studio di Impatto Ambientale - Relazione", il materiale proveniente da scavi è stato stimato in 534.000 mc. Questo è composto quasi esclusivamente da argille giudicate non idonee alla formazione di rilevati, pertanto è stato previsto il trasporto presso cave o ex cave da ritombare. Le caratteristiche granulometriche dei materiali di scavo e gli indici di plasticità medi di tabella I di relazione geotecnica, sono compatibili con i parametri base per l'impiego del metodo della stabilizzazione a calce per terreni coesivi. Questa metodologia ha il doppio vantaggio di diminuire sensibilmente il volume del materiale da abbancare in "discariche" e al contempo fa diminuire il quantitativo di materiale inerte proveniente da cava. Si ritiene utile suggerire di valutare la possibilità di impiego del metodo della stabilizzazione a calce soprattutto nella realizzazione dei rilevati

Qualitativamente, il materiale di scavo risulta essere idoneo all'utilizzo come materiale da rilevato con la tecnica della stabilizzazione con legante idraulico (con miscelazione in sito e/o in fase successiva allo scavo).

Anche il materiale di risulta dello scavo delle gallerie sarà opportunamente selezionato e trattato. A tal fine nello scavo non saranno impiegate tecnologie che utilizzano materiali che rendono impossibile il riutilizzo del materiale dello scavo.

Per lo stoccaggio del terreno vegetale, in accordo con le previsioni del Piano Cave regionale, l'altezza massima dei cumuli non eccederà i 2 metri di altezza e, in fase operativa, saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per impedire la dispersione di materiali da tali cumuli.

## 5. PERCORSI TRASPORTO TERRE

Lo studio del flusso di traffico di cantiere è fortemente legato alle stime effettuate sulle seguenti lavorazioni:

- PRODUZIONI DI TERRE
  - Scavi di sbancamento riutilizzabile per inerti
  - Scavi di scotico superficiale e bonifiche
- FABBISOGNO DI TERRE, di cui:
  - per formazione di strati in terreno vegetale e di dune
  - per formazione di rilevati
  - per inerti lavorati da calcestruzzo per fondazione stradale

La principale fonte di produzione di terre è lo scavo delle trincee e delle gallerie naturali ed artificiali, mentre il principale fabbisogno deriva dalla formazione dei rilevati stradali.

La determinazione dei flussi di traffico è stata effettuata tenendo conto dei seguenti parametri:

- durata dei lavori di movimento terre, variabile per ciascun ambito di opere;
- giorni lavorativi mensili: 20 gg/mese;
- aumento di volume del materiale sciolto: 20%;
- capacità dei veicoli trasporto terre impiegati,
  - 15m<sup>3</sup>/dumper sulle piste di cantiere;
  - 12m<sup>3</sup>/camion sulla viabilità ordinaria.
  - 18 m<sup>3</sup>/dumper per conglomerati bituminosi
  - 10 m<sup>3</sup>/autobetoniera per conglomerati cementiti
  - Autocarri da 20t per trasporto materiale di cantiere

Per quanto riguarda la durata dei lavori, si è fatto riferimento al cronoprogramma che prevede per l'asse stradale in progetto 47 mesi

In merito ai percorsi delle terre e delle materie in generale, si possono articolare alcune considerazioni in base al piano di approvvigionamento dei materiali stessi dalle cave di zona. Solo parte del fabbisogno reale verrà ricavato da cave estrattive, infatti i valori di materiali previsti escludono quei depositi di materiale proveniente da demolizione e da esuberanti di opere pubbliche realizzate nelle vicinanze che verranno considerati la prima risorsa disponibile.

Il fabbisogno dichiarato di materiale da rilevato è nullo, in quanto verrà utilizzato il materiale proveniente dagli scavi previo opportuno trattamento.

Dalle cave andranno reperiti il materiale inerte per l'anticapillare, per la formazione del conglomerato cementizio e per la pavimentazione.

In Tabella 15 sono elencate le cave disponibili nella Provincia di Ancona per tipologia di materiale, selezionate per gli scopi del progetto, così come riportate nella Tavola T00-GE01-GEO-CD01.

Tabella 15: Cave attive in Provincia di Ancona

Tipologie di materiali di cava	Comune	Località	Ditta
Ghiaia, sabbia e materiali detritici	Jesi	Loc. Piano Ameno	Edilscavi s.r.l.
	Sassoferrato	Loc. Piane di Venatura	Fiori Costruzioni
		Loc. Gaville	Fiori Costruzioni
	Castellbellino	Contrada Stazione	Inerti Esino srl *
Calcare	Cingoli	Rio Lacque	Cave Macerata srl
Calcare Massiccio	S.S. Quirico	Via Clementina	Gola della Rossa Mineraria SPA

\* Voltura aut. da Cava Mancini srl

Nella Tabella 16 sono invece riportate le discariche in zona, abilitate per gli specifici materiali. I siti selezionati derivano da censimento Regionale con verifica dei rispettivi titoli autorizzativi, il tutto riportato nella Tavola T00-GE01-GEO-CD01.

Tabella 16: Siti di deposito

Ragione Sociale	Comune	Indirizzo	N.Atto/Data	
IN.CO.BIT. SUD SRL	ANCONA	Strada Prov.le del Vallone-Aspio	484	20/04/2017
EDILSCAVI SRL	JESI	Loc. Piano Ameno	845	13/08/2018
INERTI ESINO SRL	CASTELBELLINO	Contrada Molino	Det. Dir. Prov. An 651 e 652	29/03/2016

In figura seguente sono riportati i dettagli delle cave e discariche citate, selezionate per i fabbisogni di approvvigionamento e smaltimento dei materiali i cui percorsi stradali sono riportati nella Tavola T00-GE01-GEO-CD01 citata.

A CAVA (codice PRAE ....)	
Comune	SERRA SAN QUIRICO
Località	Via Clementina
Nome	GOLA DELLA ROSSA MINERARIA
Materiale	calcare
Volumi autorizzati (mc)	900.000
Distanza (km)	42,5 da Sv. Falconara

B CAVA (codice PRAE ....)	
Comune	CINGOLI
Località	Loc. Rio Lacque, Valle di Acque
Nome	CAVE MACERATA srl
Materiale	calcare
Volumi autorizzati (mc)	2.420.308
Distanza (km)	41,5 da Sv. Falconara

C CAVA (codice PRAE 557)	
Comune	CASTELPLANIO
Località	BORGO LORETO
Nome	CAVA MANCINI SAS
Materiale	calcare stratificato
Volumi autorizzati (mc)	101.000
Distanza (km)	31,5 da Sv. Falconara

D CAVA (codice PRAE ....)	
Comune	SASSOFERRATO
Località	Loc. Piane di Venatura
Nome	FIORI COSTRUZIONI
Materiale	sabbia/ghiaia
Volumi autorizzati (mc)	100.000
Distanza (km)	70 da Sv. Falconara

E CAVA (codice PRAE ....)	
Comune	SASSOFERRATO
Località	Loc. Gaville
Nome	FIORI COSTRUZIONI
Materiale	sabbia/ghiaia
Volumi autorizzati (mc)	100.930
Distanza (km)	76,5 da Sv. Falconara

F CAVA (codice PRAE ....)	
Comune	JESI
Località	Loc. Piano Ameno
Nome	EDILSCAVI SRL
Materiale	sabbia/ghiaia
Volumi autorizzati (mc)	
Distanza (km)	18 da Sv. Falconara

G IMPIANTO DI RIUTILIZZO (cod. PRAE ...)	
Comune	ANCONA
Località	Strada prov.le del Vallone-Aspio
Nome	IN.CO.BIT. SUD SRL
Destinazione d'uso	Recupero inerti
Distanza (km)	12,5 da Sv. Torrette

H SITO DI DEPOSITO (cod. PRAE ...)	
Comune	JESI
Località	Loc. Piano Ameno
Nome	EDILSCAVI SRL
Destinazione d'uso	Tratt. - demolizioni
Distanza (km)	18 da Sv. Falconara

I SITO DI DEPOSITO (cod. PRAE ...)	
Comune	CASTELBELLINO
Località	Contrada Molino
Nome	INERTI ESINO SRL
Destinazione d'uso	Tratt. - demolizioni
Distanza (km)	22 da Sv. Falconara

Figura 22: Localizzazione e caratteristiche cave e discariche

## 6. CONCLUSIONI

La gestione delle terre da scavo ed il relativo piano di utilizzo per il cantiere ANAS SpA SS16 Adriatica, presenta i seguenti aspetti:

- riutilizzo della maggior quantità di materiale scavato possibile all'interno del sito di cantiere per le necessità di realizzazione dell'opera;
- necessità di fornitura di materie dall'esterno in quantità contenuta, secondo quanto riepilogato nella specifica tabella di bilancio delle materie al Par. 2.5 del presente documento;
- la modesta necessità di approvvigionamento materiali da cave esterne, anche se in zona regionale, limita significativamente i flussi veicolari conseguenti con ridotto impatto nell'area di intervento.

Le indagini di caratterizzazione della componente suolo condotte in fase progettuale, hanno permesso di delineare un approfondito quadro conoscitivo della componente stessa. Le caratterizzazioni finora eseguite hanno evidenziato la conformità dei parametri ambientali alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, presupposto per il riutilizzo in sito, come sottoprodotto, di terre e rocce da scavo.