

Struttura Territoriale Emilia Romagna  
Viale A. Masini, 8 – 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 – F [+39] 051 244970  
Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it – www.stradeanas.it

**S.S. 67 "Tosco-Romagnola"  
Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna**

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTISTI: <i>Zollet Ingegneria Srl</i>		GRUPPO DI PROGETTAZIONE			
IL GEOLOGO					
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE					
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Anna Maria Nosari</i>					
PROTOCOLLO	DATA				

**CANTIERIZZAZIONE E FASI DI COSTRUZIONE**  
**Relazione generale di cantierizzazione**

CODICE PROGETTO <b>PROGETTO</b> B0328		NOME FILE T00CA00CANRE01B.doc			REVISIONE	SCALA
		CODICE ELAB. T00CA00CANRE01			B	–
B	EMISSIONE 1ª REVISIONE	Marzo 2021	A. De Lullo	M. Zanchettin	L. Zollet	
A	EMISSIONE	Settembre 2020	A. De Lullo	M. Zanchettin	L. Zollet	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	





Comune di RAVENNA (RA)

Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna  
Prestazione di servizi tecnici per la redazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo ed esecutivo.

**PROGETTO DEFINITIVO**

Lavori di adeguamento da Classe al Porto di Ravenna

**RELAZIONE GENERALE DI CANTIERIZZAZIONE**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SEZIONE TIPO STRADALE IN PROGETTO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SEZIONE STRADALE ESISTENTE</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>TRATTI DI INTERVENTO</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CANTIERE</b>	<b>7</b>
5.1	PREDISPOSIZIONE DELLE AREE FISSE DI CANTIERE E DELLE PISTE DI CANTIERE	7
5.2	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	7
5.3	FASI DI CANTIERE	7
5.4	FASI DI LAVORO IN CORRISPONDENZA DELLE INTERSEZIONI ESISTENTI	11
5.5	GESTIONE DEL TRAFFICO DURANTE L'ESECUZIONE DEL TAPPETO D'USURA	12
<b>6</b>	<b>AREE DI CANTIERE</b>	<b>13</b>
6.1	CANTIERI FISSI E CANTIERI MOBILI	13
6.1.1	Attività del cantiere	14
6.1.2	Ingressi cantieri	14
6.1.3	Recinzioni di cantiere	14
6.1.4	Impiantistica di cantiere	15
6.2	LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE	15
6.3	PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE	17
6.4	VIABILITÀ DI CANTIERE	17
<b>7</b>	<b>DEVIAZIONI DEL TRAFFICO E MISURE DI SICUREZZA</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>GESTIONE DEI MATERIALI E AREE DI STOCCAGGIO</b>	<b>23</b>
8.1	BILANCIO DEI MATERIALI DI SCAVO	23
8.2	PIANO DI CAMPIONAMENTO – INDAGINI ED ANALISI	24
8.3	CAMPIONAMENTO IN SITO	28
8.4	ESITO DELLE INDAGINI CHIMICHE	28
<b>9</b>	<b>SITI DI APPROVVIGIONAMENTO/SMALTIMENTO</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>35</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione descrive l'organizzazione del sistema di cantierizzazione relativa all'adeguamento di un tratto della S.S.67, prevedendone l'ampliamento della sezione per conformarla alla tipologia B del D.M. 05/11/2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*", con particolare riguardo alla successione delle fasi di lavorazione e alla verifica delle interferenze con il traffico stradale nel corso dei lavori.

I lavori di ampliamento saranno condotti mantenendo attiva parte della circolazione su entrambe le carreggiate per l'intero tratto di intervento e per l'intera durata dei lavori, assicurando la percorribilità di almeno una corsia per senso di marcia, ad eccezione di interruzioni programmate che si renderanno necessarie in particolari sezioni e fasi di lavorazione e saranno eseguite preferibilmente in orario notturno.

Per consentire la realizzazione dei lavori in 2 anni (come descritto nel cronoprogramma), si prevede l'avvio contemporaneo delle lavorazioni su diversi tratti del tracciato.

Nei seguenti paragrafi verranno illustrate le fasi di cantierizzazione, per quanto riguarda l'inquadramento generale, le modifiche alla viabilità stradale, le lavorazioni previste.

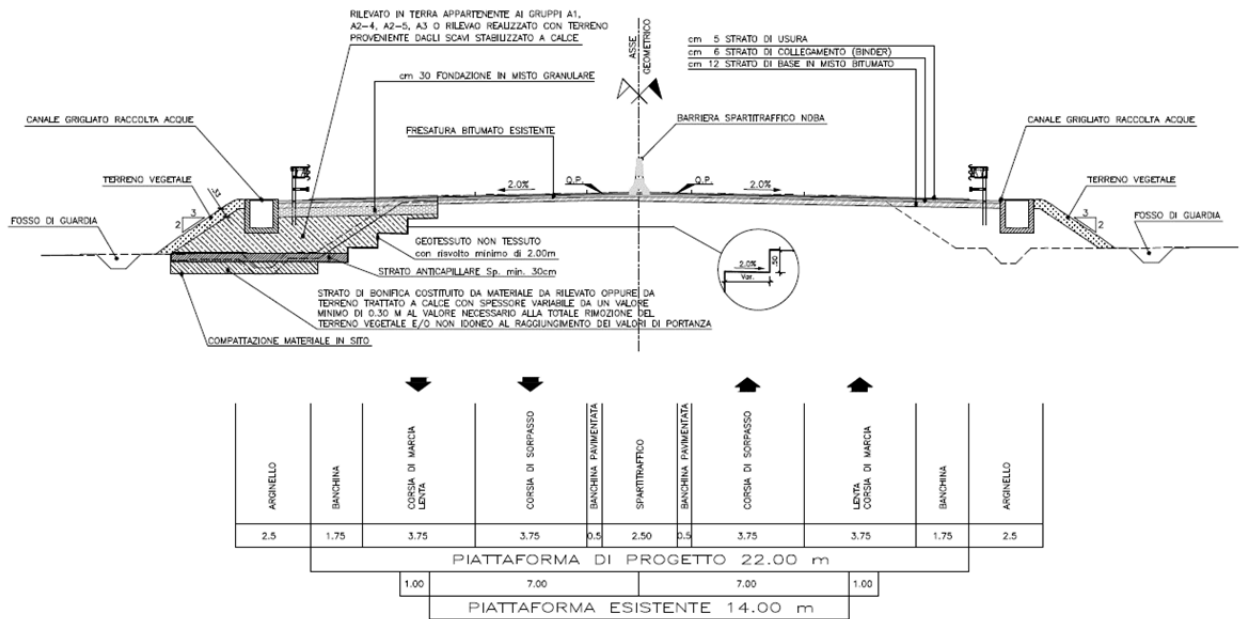
La strada oggetto d'intervento è interessata da varie ed importanti componenti di traffico e risulta avere la funzione prioritaria di intercettare i flussi in arrivo dal porto verso tutte le altre direttrici dell'area.

## 2 SEZIONE TIPO STRADALE IN PROGETTO

Lo studio della cantierizzazione del tronco stradale in esame, discende da un'accurata valutazione dello stato attuale eseguita mediante l'ausilio di cartografia tecnica, sopralluoghi e dall'esame di ortofoto satellitari.

La raccolta di informazioni ha permesso di prevedere delle fasi di cantierizzazione tali da rendere compatibile la realizzazione di una strada avente un'impronta di solido stradale di significativa ampiezza (44,00 m), che si sviluppa in asse con la viabilità esistente, in un contesto in parte urbanizzato, con accessi laterali, recinzioni, opere d'arte e interferenze di reti interrato, garantendo sempre il traffico su una corsia per senso di marcia.

La sezione stradale in progetto presenta una larghezza complessiva di 44,00 m con due corsie per senso di marcia aventi larghezza di 3,75 m ciascuna, fiancheggiate in sinistra da una banchina di 0,50 m e in destra da una di 1,75 m e spartitraffico centrale del tipo NDBA di 2,50 m.



### **3 SEZIONE STRADALE ESISTENTE**

La sede stradale esistente ha una larghezza complessiva di circa 16,00 m con due corsie per senso di marcia, dei quali 14,00 m riservati alla carreggiata con barriera spartitraffico di larghezza pari a 1,00 m e 1,00 m a ciascuna delle banchine laterali.

#### 4 TRATTI DI INTERVENTO

L'asse stradale oggetto d'intervento è stato suddiviso in 3 tratti, al fine di ottimizzare le interferenze con il contesto interessato dall'intervento.

La suddivisione in tronchi funzionali arreca dei benefici non solo in termini di riduzione delle interferenze ma anche un'ottimizzazione delle fasi esecutive da parte dell'impresa a vantaggio di maggiore produttività, minori costi per le opere provvisorie, minore impatto sulla circolazione, ecc..

Tale suddivisione è stata pensata per una migliore ripartizione del traffico in funzione delle fasi lavorative previste, esposte in seguito.

Il cantiere, suddiviso come sopra detto, sarà più controllabile da parte sia dell'impresa esecutrice ma anche dai tecnici preposti al controllo qualitativo e quantitativo dei lavori eseguiti.

Naturalmente nelle fasi successive progettuali l'organizzazione del cantiere potrà essere studiata con maggiore dettaglio alla luce delle caratteristiche tecniche-organizzative dell'impresa aggiudicataria e delle esigenze dell'Amministrazione Appaltante.

I tratti individuati presentano le seguenti caratteristiche:

- TRATTO 1: da progr. 218+550 a progr. 220+600 (L=2.050 m)
- TRATTO 2: da progr. 220+600 a progr. 221+600 (L=1.000 m)
- TRATTO 3: da progr. 221+600 a progr. 223+700 (L=2.100 m).



## 5 CANTIERE

### 5.1 PREDISPOSIZIONE DELLE AREE FISSE DI CANTIERE E DELLE PISTE DI CANTIERE

Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa provvederà alla predisposizione delle aree fisse di cantiere e delle piste necessarie per accedere alle aree di cantiere mobili, in corrispondenza delle opere d'arte e lungo l'asse stradale. Le piste di cantiere saranno ricavate sul sedime destinato alle strade di servizio/manutenzione della strada, mentre l'accesso ai cantieri per la costruzione delle opere d'arte (ove presenti) potrà avvenire anche dalla viabilità ordinaria esistente.

### 5.2 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Preliminarmente all'avvio dei lavori principali, si prevede di effettuare parte dei lavori di spostamento delle eventuali reti tecnologiche interferenti l'asse stradale, le relative pertinenze e la viabilità ordinaria oggetto di variante. Particolare attenzione verrà posta all'interferenza acquedottistica in corrispondenza del viadotto sui Fiumi Uniti. Per maggiori dettagli relativi alle interferenze presenti e alla loro risoluzione, si rimanda alla relazione specialistica.

### 5.3 FASI DI CANTIERE

Data la complessità delle lavorazioni da attuare, per la fase realizzativa si prevede il preliminare adeguamento del viadotto sui Fiumi Uniti:

Le fasi di cantiere che vengono descritte successivamente saranno attuate nei 3 tratti in cui sono divisi gli interventi in progetto, con lavorazioni che interesseranno i tratti contemporaneamente ma in modo alternato: ad esempio, nella fase 1 sono previste le prime lavorazioni che verranno attuate soltanto per il tratto 2 in carreggiata est, ovvero in corrispondenza dell'opera d'arte sui Fiumi Uniti.

Ciò permette, nei casi di restringimento di carreggiata, di non penalizzare solo un flusso, ma omogenizzare le interferenze e il traffico derivante; il punto di raccordo e di passaggio tra le lavorazioni previste è rappresentato dalla sezione iniziale e terminale del viadotto sui Fiumi Uniti (rampe comprese), sul quale sono stati previsti gli stessi interventi di adeguamento della sezione esistente.

Il nuovo piano stradale si sviluppa in asse rispetto alla viabilità esistente con allargamenti in destra e sinistra di circa 4m rispetto all'esistente piattaforma stradale.

Le fasi di cantiere studiate sono riconducibili ad un'unica tipologia di situazione:

**Strada in progetto in asse con strada esistente:** allargamenti della sede stradale in destra e sinistra.

Nel caso di strada in progetto in asse con la strada esistente, le lavorazioni inizialmente potranno essere condotte nelle zone esterne all'attuale carreggiata con allargamenti in destra e in sinistra.

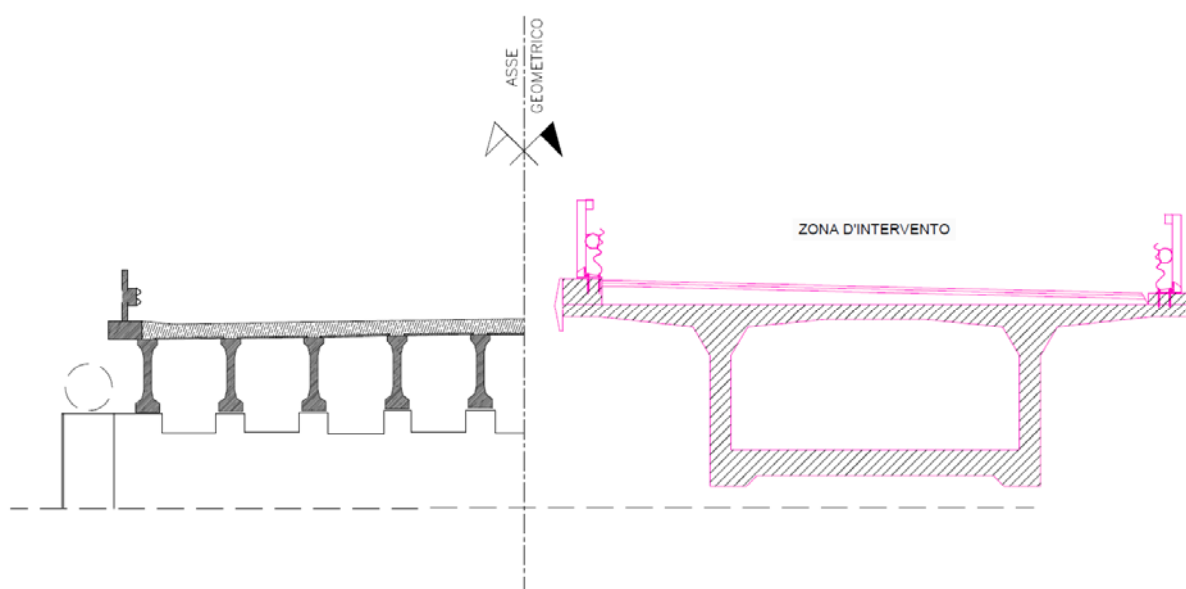
È necessario realizzare in ogni fase i raccordi tra i tratti oggetto di restringimento.

**FASE 1** → Si prevede preliminarmente l'adeguamento della sezione in corrispondenza dell'opera d'arte sui Fiumi Uniti: il traffico veicolare si svilupperà sul tratto di viadotto esistente distribuito su una corsia per senso di marcia nella carreggiata dove non si effettuano lavorazioni, mentre sull'altra carreggiata si procederà con l'intervento di

allargamento stradale. Si comincia con la demolizione della carreggiata oggetto di intervento in questa fase, la realizzazione della fondazione comune, e la formazione delle pile centrali; da qui si procede alla realizzazione del primo impalcato (il nuovo viadotto prevede due impalcati gemelli) che ospiterà la carreggiata est con avanzamento simmetrico mediante procedimento a sbalzo per conci successivi di lunghezza variabile, sino alla completa solidarizzazione nella mezzeria di campata. Successivamente verranno realizzate le campate e le pile laterali fino al raggiungimento delle nuove spalle ubicate a tergo delle esistenti.

In questa fase si potranno realizzare le lavorazioni riguardanti i sottoservizi in attraversamento.

È necessario, infine, completare il primo impalcato a livello di piano viabile in modo tale da renderlo transitabile nella fase successiva.



**Figura 1 – TRATTO 2 – Fase 1**

**FASE 2** → È una fase speculare rispetto alla fase 1, ossia si interviene con le medesime lavorazioni fatte nella prima fase ma nel tratto di impalcato opposto; il traffico veicolare che interessa il viadotto viene deviato sul nuovo impalcato realizzato in fase 1, distribuito su una corsia per senso di marcia, permettendo di realizzare l'intervento di allargamento sulla carreggiata ovest con le stesse modalità della fase precedente.

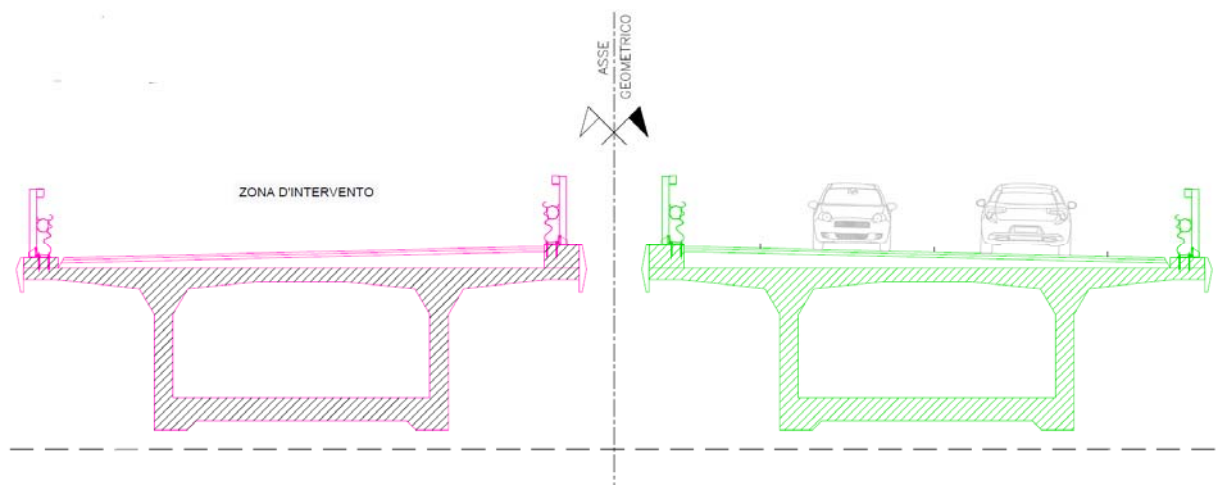


Figura 2 – TRATTO 2 – Fase 2

**FASE 3** → Terminata la fase 2 o contemporaneamente ad essa, è possibile iniziare le lavorazioni anche nei tratti 1 e 3: il traffico veicolare si svilupperà sulla strada esistente distribuito su due corsie nella carreggiata dove non si effettuano lavorazioni e su una corsia nella carreggiata oggetto di intervento in tale fase. Le lavorazioni permetteranno di realizzare il rilevato dell'allargamento stradale da utilizzare nella fase successiva quando si interverrà sull'altra parte della sede stradale esistente; per evitare penalizzazioni dei flussi di traffico, si propone di realizzare le lavorazioni di allargamento del rilevato in maniera sfalsata, nel tratto 1 in carreggiata est e nel tratto 3 in carreggiata ovest.

In questa fase si potranno realizzare le lavorazioni riguardanti i sottoservizi in attraversamento, il rilevato di allargamento in affiancamento all'esistente (comprese bonifiche e ammorsamento con la struttura esistente).

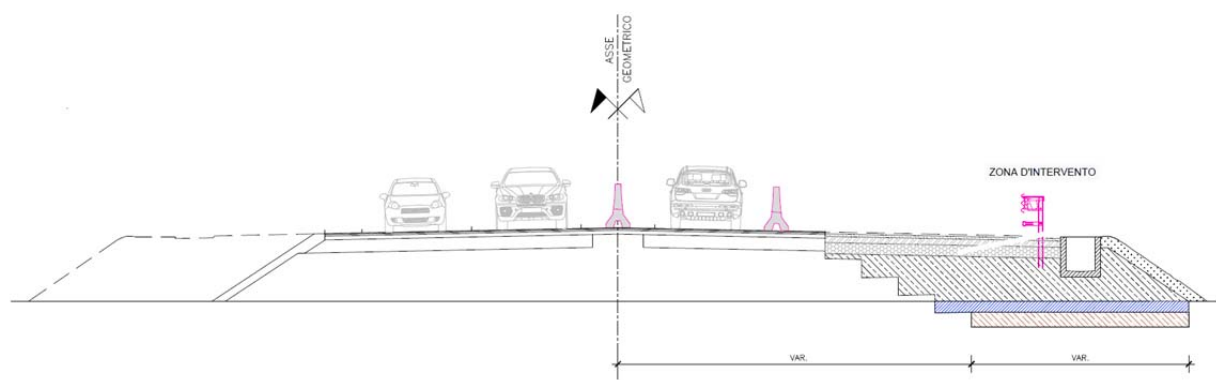
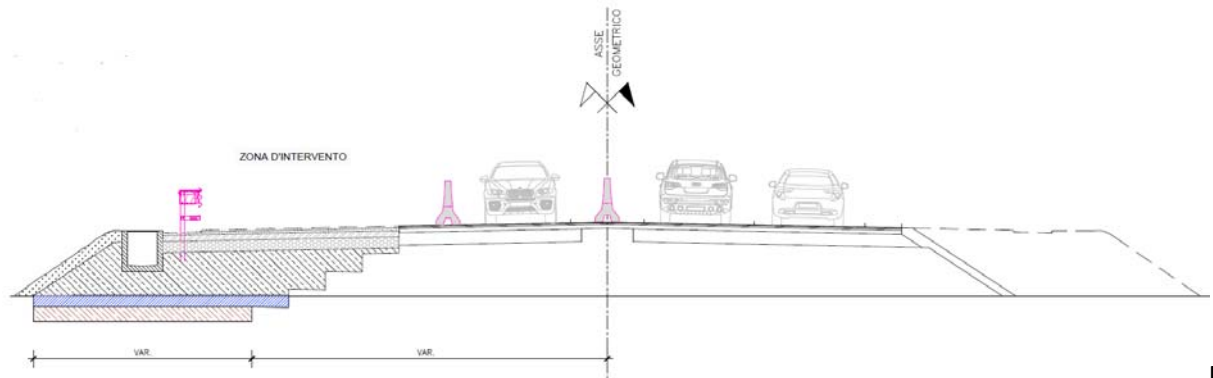


Figura 3 – TRATTO 1 – Fase 3



gura 4 – TRATTO 3 – Fase 3

**FASE 4** → È una fase speculare rispetto alla fase 3 per i tratti in rilevato, ossia si interviene con le medesime lavorazioni fatte nella seconda fase ma nel tratto di carreggiata opposta, permettendo il traffico veicolare su due corsie nella carreggiata dove non si effettuano lavorazioni e su una corsia nella carreggiata d'intervento.

Il transito di mezzi pesanti in tali fasi risulta compatibile con la larghezza di corsia ipotizzata, in quanto durante l'esecuzione dei lavori saranno adottate le seguenti prescrizioni:

- Limiti di velocità;
- Divieto di sorpasso.

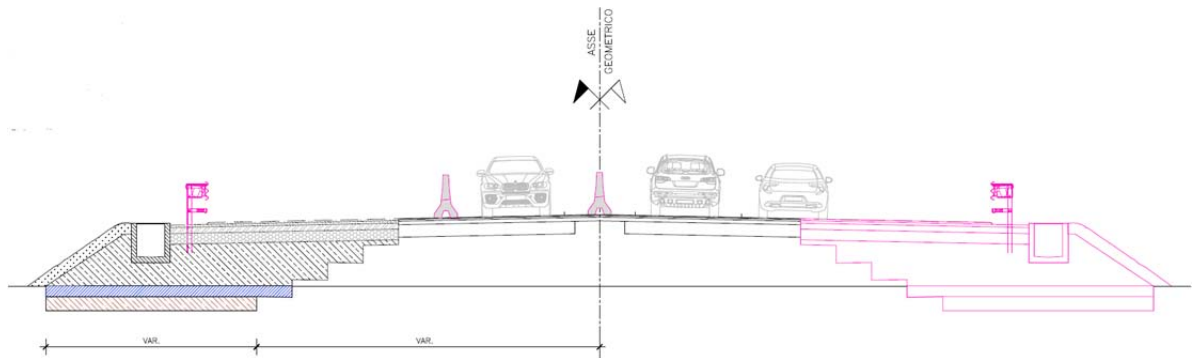
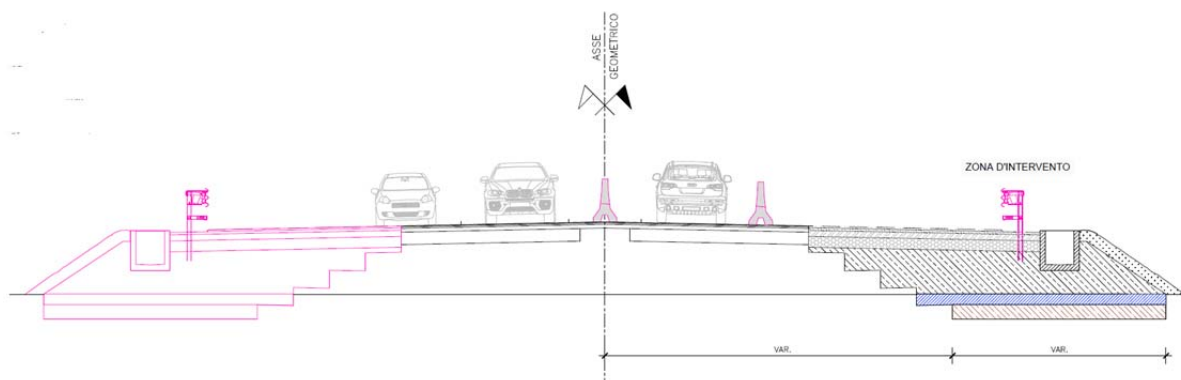


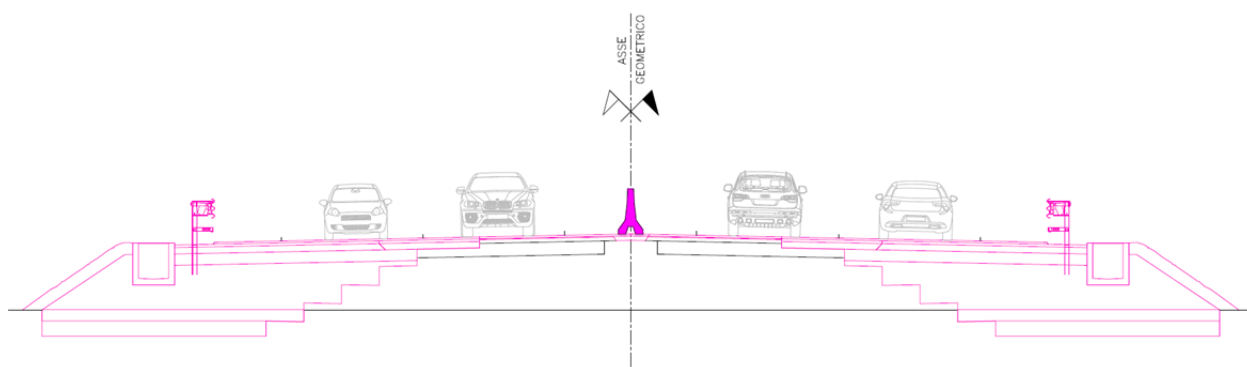
Figura 5 – TRATTO 1 – Fase 4



**Figura 6 – TRATTO 3 – Fase 3**

**FASE 5** → In tale fase verrà uniformata la pavimentazione stradale che interessa sia il sedime esistente che l'allargamento con realizzazione del tappeto di usura per le cui modalità organizzative si rimanda allo specifico paragrafo successivamente trattato (*Paragrafo 5.5*).

In questa fase viene rimodulata anche la zona centrale di spartitraffico con ottenimento della configurazione finale di progetto.



**Figura 7 – TRATTI 1/2/3 – Fase 5**

#### 5.4 FASI DI LAVORO IN CORRISPONDENZA DELLE INTERSEZIONI ESISTENTI

Come riportato in precedenza, i lavori previsti in progetto sono stati divisi in 3 tratti al fine di ottimizzare le fasi esecutive riducendo l'impatto con la viabilità esistente.

I lavori relativi ad ogni tratto avranno come completamento l'esecuzione delle intersezioni esistenti mantenute operative. L'organizzazione delle fasi di lavoro in corrispondenza delle intersezioni esistenti permetterà di risolvere le interferenze in questi punti critici.

L'interferenza più significativa si trova in corrispondenza dello svincolo verso la località di Porto Fuori: per tale opera è prevista la totale demolizione e ricostruzione del sovrappasso con adeguamento degli svincoli esistenti per conformarli agli obiettivi di progetto.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato specialistico.

#### 5.5 GESTIONE DEL TRAFFICO DURANTE L'ESECUZIONE DEL TAPPETO D'USURA

Per quanto riguarda la fase finale di esecuzione del manto di usura e, nello specifico, della segnaletica orizzontale definitiva, si procederà impegnando per i lavori una corsia di marcia alla volta e separando la corsia oggetto d'intervento con adeguata segnaletica secondo quanto previsto dal vigente codice della strada. Potranno essere utilizzati coni o delineatori di margine flessibili in base alla durata delle lavorazioni (maggiori o minori di 2 giorni). La distanza tra i coni o delineatori flessibili deve essere di 7,50 m; tali dispositivi verranno scelti in funzione della durata dei lavori:

- Lavori  $\leq$  2 giorni → Coni



- Lavori  $\geq$  2 giorni → Delineatori flessibili



Di seguito si rappresenta uno schema tipo di questa fase lavorativa.



## 6 AREE DI CANTIERE

Per la realizzazione delle opere sono state individuate due tipologie di cantiere: cantiere fisso (base) e cantiere mobile (operativo). Lungo il tracciato sono state inoltre individuate delle potenziali aree di stoccaggio da utilizzarsi nel caso di sopravvenuta necessità nel corso dei lavori per deposito temporaneo degli inerti provenienti dagli scavi o necessari per la costruzione dei rilevati al fine di ridurre il trasporto di materia lungo la viabilità stradale e ridurre il traffico di cantiere.

Le aree di cantiere facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente sono state perimetrare tenendo nel dovuto conto i vincoli ambientali, archeologici e urbanistici; le aree sono localizzate in zone incolte o con colture non di pregio e in lontananza di zone abitate e le superfici sono state dimensionate in base al minimo funzionale.

Per quanto riguarda i percorsi dei mezzi di cantiere è stato previsto l'utilizzo della sede stradale attuale, S.S.67, e in alternativa su strade locali da adibire a viabilità di cantiere, evitando ove possibile l'attraversamento di centri abitati.

Le viabilità cava – cantieri sono state identificate nell'ambito della gestione delle materie (*Capitolo 8* della presente relazione) in riferimento alle esigenze progettuali, a cui si rimanda per i dettagli. In particolare le viabilità sono state individuate con l'obiettivo di arrecare il minimo disturbo alla popolazione residente, evitando il più possibile interferenze dirette con gli ambiti più densamente urbanizzati.

Alla fine dei lavori le aree di cantiere ed i percorsi di cantiere, che impegneranno il territorio in misura ridotta, saranno recuperate mediante ripristino dei luoghi o nella creazione di altri valori paesaggistici.

### 6.1 CANTIERI FISSI E CANTIERI MOBILI

Lungo il tratto di intervento, in base a valutazioni relative alla tipologia e al successivo utilizzo delle aree in fregio all'ambito stradale, sono state individuate delle possibili *aree fisse di cantiere*, che potranno essere utilizzate dall'Impresa esecutrice per l'installazione dei servizi di cantiere e per l'organizzazione delle strutture accessorie nel corso dell'esecuzione dell'opera. La scelta delle aree che verranno effettivamente utilizzate, nell'ambito di quelle ivi individuate, viene demandata all'Impresa esecutrice: tali aree, infatti, non presentano significative differenze per quanto riguarda l'accesso da infrastrutture esistenti o da viabilità di cantiere, e risultano sufficientemente distribuite lungo l'intero tratto in oggetto.

I cantieri base sono costituiti da due aree distinte: una prima parte è destinata alla "logistica" e alla installazione di strutture ed attrezzature necessarie a direzione di commessa, direzione dei lavori, alloggiamento di tecnici e maestranze.

Una seconda parte "operativa" è destinata ad attività direttamente legate al ciclo produttivo con installazioni per la produzione del calcestruzzo con le relative opere accessorie (vasche di lavaggio, aree stoccaggio inerti) ed aree di pertinenza, officine, aree deposito attrezzature e ricovero mezzi, area predisposta per lo stoccaggio temporaneo del materiale proveniente dagli scavi, piattaforma di recupero materiale proveniente da demolizioni.

La viabilità dell'area logistica sarà realizzata con idonea pavimentazione dotata di opportuna rete di smaltimento acque; l'area operativa avrà viabilità di servizio realizzata con inerti di opportuna pezzatura costipati in maniera da garantire idonea portanza al passaggio dei mezzi d'opera.

Accanto alla tipologia ora citata, sono previsti dei *cantieri mobili*, nei quali saranno realizzate le opere d'arte e l'ampliamento del corpo stradale, con durata pari al tempo necessario alle lavorazioni programmate.

Il Progetto definitivo ha inteso ottimizzare il dimensionamento e l'ubicazione delle aree di cantiere, accorpando nei cantieri-base tutte le funzioni collegate alla installazione di macchinari, attrezzature, capannoni, aree di stoccaggio sorvegliate ecc.. Alla fine dei lavori, gli impianti saranno smantellati e le aree occupate saranno ripristinate nelle condizioni iniziali.

Le aree destinate ai cantieri operativi sono limitate all'impronta del sedime a disposizione ed agli spazi necessari per le attività di costruzione, per la durata strettamente necessaria alla realizzazione dell'opera cui sono dedicati, quindi non potranno evidenti problemi di riambientalizzazione.

Alla fine dei lavori saranno anch'esse oggetto di ripristino ambientale.

#### 6.1.1 Attività del cantiere

Le attività principali consisteranno essenzialmente in:

- Allestimento impianto di cantiere;
- Scavi e sbancamenti;
- Approvvigionamenti d'inerti;
- Carpenterie;
- Calcestruzzi;
- Carpenterie metalliche Cavalcavia;
- Formazione rilevati;
- Piattaforma stradale;
- Opere idrauliche;
- Barriere di sicurezza;
- Opere a verde, Opere di completamento e finitura;
- Impianti (speciali, elettrici, meccanici, illuminazione).

L'organizzazione delle attività è stata sviluppata considerando la sequenza della serie di operazioni collegate, minimizzando le tempistiche dei percorsi critici e considerando i limiti di operatività nel predisporre in linea mezzi ed attrezzature.

#### 6.1.2 Ingressi cantieri

I cantieri saranno dotati d'ingressi carrabili e pedonali con cancelli a battente in ferro, in corrispondenza dei quali dovrà essere apposta la dovuta segnaletica. Verranno tenuti separati gli accessi delle persone da quelli degli autoveicoli, in particolare dei mezzi pesanti. Gli accessi verso l'esterno dovranno essere sempre tenuti con portoni sorvegliati o chiusi durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante eventuali periodi di fermo del cantiere.

#### 6.1.3 Recinzioni di cantiere



I cantieri saranno delimitati con recinzione realizzata con rete e paletti in profilati metallici con altezza max 2,50; per il solo fronte prospiciente la viabilità pubblica saranno posizionate ove necessarie barriere new jersey nel caso di aree fisse. Le aree di stoccaggio saranno delimitate invece con nastro bicolore sostenuto da piantoni metallici infissi nel terreno e cartellonistica.

Le aree interessate da lavori di breve durata saranno delimitate invece con transenne metalliche continue costituite da cavalletti e fasce orizzontali di legno o di lamiera di altezza approssimativa 15 cm colorate a bande inclinate bianco/rosso.

Per quanto riguarda i cantieri dove sono previste alcune lavorazioni speciali, come impianti di betonaggio o di frantumazione o per alcune aree di stoccaggio e deposito di inerti, saranno individuati opportuni interventi di mitigazione ambientale ad integrare o sostituire le recinzioni standard previste.

Per quanto riguarda gli accessi ai cantieri, non sarà permesso l'accesso a persone non addette e pertanto la delimitazione dovrà essere realizzata in modo che chi si trovasse nelle vicinanze di dette zone possa percepire tempestivamente la presenza di un'area nella quale gli è vietato l'ingresso. A tale scopo dette zone verranno opportunamente segnalate. Inoltre si garantirà regolare manutenzione di tutte le recinzioni in modo che queste mantengano nel tempo la loro funzionalità.

Tutte le recinzioni devono poter essere immediatamente e facilmente individuate anche nelle ore notturne ed in periodi di scarsa visibilità. In generale è necessario installare luci fisse di colore rosso alimentate da accumulatore (con tensione non superiore a 24 Volt verso terra) o da circuito SELV.

Per recinzioni in fregio alla viabilità pubblica, oltre all'illuminazione è necessaria anche la presenza di catarifrangenti di dimensione, forma e distanza di applicazione previste da Codice della Strada.

#### 6.1.4 Impiantistica di cantiere

Per quanto riguarda gli impianti di cantiere dovranno essere realizzate le reti di distribuzione interna qui sotto elencate:

- Rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- Rete idrica potabile a partire dal punto di presa dell'acqua, connesso, ove possibile, alla rete locale di distribuzione;
- Reti di raccolta e smaltimento delle acque bianche con allaccio, ove possibile, alla rete fognaria locale o utilizzo di opportune vasche di raccolta e trattamento;
- Reti di raccolta e smaltimento delle acque di piazzale con allaccio, ove possibile, alla rete fognaria locale o utilizzo di opportune vasche di raccolta e trattamento;
- Reti di raccolta e smaltimento delle acque nere con allaccio, ove possibile, alla rete fognaria locale o utilizzo di WC chimici e opportune vasche di raccolta e trattamento.

#### 6.2 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;

- necessità di realizzare i lavori nel minor tempo possibile al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture stradali esistenti;
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale con preferenza quindi per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

È stata identificata una possibile area di cantiere fissa, in corrispondenza dell'intersezione con Via Stradone, dell'area complessiva di circa  $5131m^2$ .

Sono state individuate altre 4 aree per l'allestimento di cantieri temporanei, grossomodo baricentriche rispetto alle aree interessate dalle due macro-fasi lavorative. La loro area va da un minimo di circa  $1520m^2$  a  $6431m^2$ .

I cantieri saranno costituiti da uno specifico insediamento, concepito in modo tale da essere autonomi ed indipendenti dalle strutture locali.

Per garantire la massima funzionalità sono state scelte aree in posizione baricentrica rispetto alle aree di lavoro da servire ad esse facilmente collegabili e facilmente accessibili dalla viabilità esistente.

All'interno dell'area di cantiere fissa è prevista l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

- Locali uffici per la Direzione Lavori;
- Locali uffici per la Direzione del Cantiere;
- Locali adibiti a postazione medica (medico del lavoro) ed a pronto soccorso;
- Locali mensa;
- Locali magazzino;
- Baraccamenti per l'eventuale alloggiamento delle maestranze;
- Locali attrezzati con spogliatoi, docce, WC, ecc
- Officina;
- Servizi: area per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica;

Per la scelta delle aree da adibire a cantieri si è tenuto conto, in linea generale, dei seguenti requisiti:

- dimensioni areali;
- facilità di collegamento a sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade ed accessi, per minimizzare la realizzazione di viabilità provvisorie e di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili.

In fase di progettazione, per l'individuazione delle aree di cantiere, si è già tenuto conto dei seguenti requisiti:

- vincoli e prescrizioni limitative dell'uso del territorio (da P.R.G., Piano Paesistico, vincoli archeologici, naturalistici, idrogeologici, ecc.);

- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

### 6.3 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

L'area individuata per il cantiere fisso è pianeggiante e incolta. Sono assenti specie arbustive e arboree. Le altre due aree individuate per i presidi temporanei ricadono nell'area di sedime della nuova viabilità per cui non sono necessari interventi finali di ripristino ambientale.

Per la "preparazione" delle aree di cantiere si interverrà, principalmente, operando secondo le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con opportuna zollatura per la salvaguardia delle sue caratteristiche originali, con relativa rimozione e accatastamento in siti idonei a ciò destinati;
- formazione dei piazzali, da adibire alla viabilità interna ed al parcheggio, con l'utilizzo di materiali inerti, ed eventuale trattamento e/o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
- tutte le aree adibite a cantiere saranno delimitate, con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.)
- realizzazione dei singoli impianti interni;
- verifiche e collaudi (dove necessari) di tutte le opere realizzate.

### 6.4 VIABILITÀ DI CANTIERE

Un aspetto determinante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita sia da piste di cantiere realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede inoltre di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento e/o stoccaggio.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base dei seguenti principali criteri:

- Minimizzazione dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strettezze, semafori, etc);
- Scelta delle strade a maggiore capacità di traffico;
- Scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.

Le viabilità di accesso ai cantieri sono costituite principalmente dalle viabilità esistenti e dalle complanari opportunamente individuate. La viabilità per l'accesso ai cantieri e di collegamento alle cave, depositi e discariche è stata individuata nel rispetto delle aree residenziali, cercando di limitare al minimo l'interferenza con esse e predisponendo, ove necessario, le opportune opere di mitigazione.

## 7 DEVIAZIONI DEL TRAFFICO E MISURE DI SICUREZZA

L'esecuzione delle fasi sopra descritte comporterà la necessità di eseguire delle deviazioni temporanee con realizzazione di piste provvisorie atte a garantire la fluidità delle corsie di percorrenza in entrambi i sensi di marcia e in tutte le direzioni in corrispondenza delle intersezioni stradali. Questi collegamenti provvisori andranno segnalati adeguatamente in modo tale che i veicoli possano procedere in condizioni di sicurezza.

Gli oneri derivanti dall'esecuzione di tutte le misure di sicurezza sopra descritte, compresa l'esecuzione della viabilità temporanea, verranno computati nei costi della sicurezza.

I rischi principali che le lavorazioni previste possono comportare per l'esterno sono quelli trasmessi ai veicoli transitanti nelle zone attigue al cantiere legati alla presenza di ostacoli, restringimenti della carreggiata, possibili danneggiamenti della pavimentazione stradale ecc.

Nelle zone di approccio al cantiere si dovranno quindi adottare le seguenti misure di sicurezza:

### *Segnalamento temporaneo*

Il segnalamento temporaneo deve essere realizzato con segnali scelti ed installati in maniera appropriata alle situazioni di fatto e alle circostanze specifiche in modo da poter indicare, ai veicoli che transitano nella zona interessata dai lavori, i comportamenti più idonei ad evitare manovre difficili e rischiose per la sicurezza di tutti gli utenti della strada e degli operai che lavorano nel cantiere.

Per la collocazione dei segnali impiegati per il segnalamento temporaneo bisogna tenere presente alcuni accorgimenti, tra cui:

- devono essere utilizzati solo i segnali di effettiva necessità;
- non arrecare intralcio alla circolazione veicolare e pedonale;
- non occultare i segnali esistenti ancora validi.

### *Delimitazione del cantiere*

L'area interessata dagli scavi, dai depositi di materiali necessari per i lavori, dalle attrezzature e dalle macchine operatrici compreso il loro raggio di azione, deve essere delimitato con sbarramenti di sicurezza e di un sistema di segnalamento temporaneo realizzato con l'impiego di segnali, in modo che sia garantita sempre la sicurezza della circolazione.

Per tutto il periodo interessato dai lavori, il cantiere e quello che occorre per l'esecuzione dei lavori deve trovarsi sempre all'interno della zona autorizzata e delimitata.

Tutti gli ostacoli e i pericoli esistenti devono essere resi visibili, sia di giorno che di notte.

La delimitazione, oltre a non consentire l'accesso agli estranei, deve impedire l'avvicinamento di veicoli e pedoni all'area del cantiere.

### *La tabella lavori e il responsabile del cantiere*

In cantiere deve essere apposto un pannello, di dimensioni: altezza 150 cm, larghezza 200 cm, con colore di fondo giallo, denominato TABELLA LAVORI, riportante le seguenti indicazioni:

1. Ente proprietario o concessionario della strada;
2. Estremi dell'ordinanza;
3. Impresa esecutrice dei lavori;
4. Inizio e termine previsto dei lavori;
5. Responsabile del cantiere.

#### *Responsabile del cantiere*

- Deve mettere a disposizione tutti i numeri telefonici utili al suo rintraccio ogni volta che è necessario.
- Deve essere in grado di intervenire velocemente per ripristinare le condizioni di sicurezza del cantiere
- Deve essere reperibile 24 ore su 24.
- Deve mettere a disposizione tutti i numeri telefonici utili al suo rintraccio ogni volta che è necessario.
- Deve essere in grado di intervenire velocemente per ripristinare le condizioni di sicurezza del cantiere.

#### *Delimitazioni strada con presenza di traffico veicolare*

La zona del cantiere adiacente la carreggiata con traffico veicolare sarà debitamente protetta e segnalata.

Prima dell'inizio del cantiere saranno installati i seguenti cartelli:

- cartello di segnalazione del restringimento della carreggiata
- cartello di segnalazione di lavori in corso
- cartello di limite di velocità
- cartello di divieto di sorpasso e, se necessita, di senso unico alternato
- segnalazione visiva notturna con luci o sistemi equivalenti

Saranno installate anche luci lampeggianti gialle con sottostante banda rossa e bianca.

Tutta la zona interessata dai lavori sarà delimitata lateralmente da apposita segnaletica rifrangente. Frontalmente saranno invece sistemate delle barriere pesanti provviste di rivestimento in materiale plastico segnalate da bande rosse e bianche.

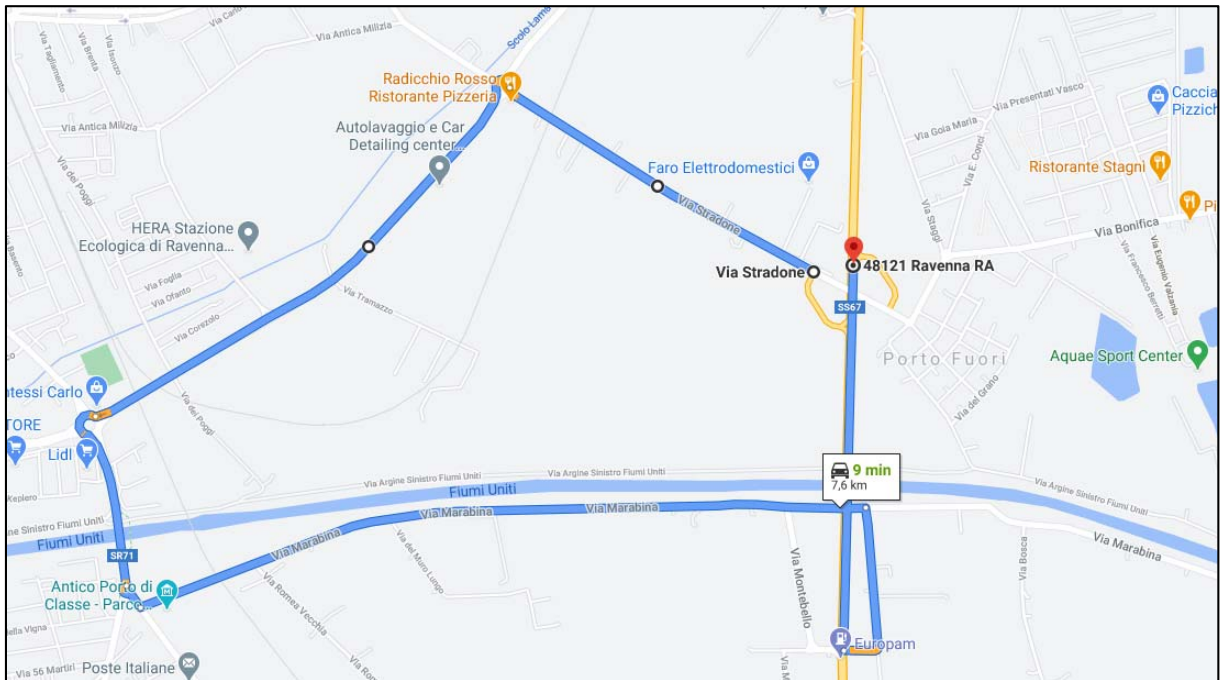
#### **7.1 VIABILITÀ ALTERNATIVA PROVVISORIA**

In prima fase di progettazione, la costruzione del nuovo sovrappasso di via Stradone, da realizzarsi in sostituzione a quello attualmente esistente, prevedeva l'allargamento in sede dell'opera esistente comportando la pianificazione e l'utilizzo di una viabilità alternativa provvisoria.

Nello specifico, per il traffico proveniente dall'hub portuale in direzione Classe che deve recarsi presso la località di Porto Fuori, era necessario prevedere un tracciato che ne permetta il transito veicolare e ciclo-pedonale in con-

comitanza con la chiusura del sovrappasso.

Il percorso alternativo veicolare transita per Via Stradone, Viale Europa, Via Romea Sud e Via Marabina ed ha uno sviluppo complessivo di circa 7,60 km.



Viste le problematiche connesse alla chiusura temporanea del sovrappasso durante le lavorazioni per il traffico ciclo-pedonale, si è studiata una soluzione alternativa che permettesse continuità di utilizzo durante l'intervento: la realizzazione di un nuovo sovrappasso in affiancamento all'esistente con andamento plano-altimetrico idoneo ai tratti di raccordo e al contesto urbano. Tale soluzione richiede un notevole innalzamento dei costi di realizzazione e tempistiche maggiori (duplicate) rispetto alla totale demolizione e ricostruzione dell'opera.

A seguito di uno scambio di proposte è stata definita la soluzione migliore in termini di costi-benefici, ossia la totale demolizione e ricostruzione del sovrappasso con previsione di chiusura temporanea del tratto in oggetto.

Per le utenze ciclo-pedonali, si riporta il tracciato alternativo da utilizzare durante le fasi realizzative del sovrappasso con sviluppo complessivo di circa 1,30 km.



Per maggiori dettagli, si rimanda agli elaborati specialistici.



## 8 GESTIONE DEI MATERIALI E AREE DI STOCCAGGIO

Nell'ambito del progetto definitivo, verrà studiato ed elaborato un piano di gestione dei materiali con l'obiettivo di ottimizzare l'utilizzo delle risorse, al fine di minimizzare l'impatto ambientale dell'opera, in termini di riutilizzo delle risorse disponibili, di riduzione dello sfruttamento della materia prima, della produzione di rifiuti e di organizzazione logistica del traffico dei mezzi.

Per perseguire gli obiettivi sopra elencati, verrà incentivato il massimo riutilizzo dei prodotti di risulta degli scavi e dei materiali riciclati di demolizione, entro i limiti definiti dalla normativa di settore e dalle esigenze tecniche pre-stazionali richieste dall'opera. A tal fine saranno previsti interventi di miglioramento delle caratteristiche delle terre e rocce di scavo (selezione, vagliatura, stabilizzazione con leganti) atti ad elevare i tassi di riutilizzo dei materiali di risulta, e saranno favoriti gli scambi di materiale tra tratti vicini per sfruttare e smaltire eventuali esuberi locali e ridurre al minimo la voce di approvvigionamento di risorse esterne.

Per i materiali non idonei al riutilizzo per la formazione del corpo stradale o in esubero, saranno previste destinazioni alternative, quali i recuperi ambientali dell'attuale sede stradale dismessa, attuati principalmente attraverso interventi di rimodellamento morfologico tesi a ricostruire il naturale profilo del terreno antecedente alla realizzazione della strada statale in adeguamento.

Lo stoccaggio temporaneo dei materiali da scavo in fase di cantiere verrà effettuato nelle aree prossime a quella degli scavi. Per gli esuberi delle materie di scavo da riutilizzarsi nel lotto medesimo o in altri si prevede lo stoccaggio a medio termine presso i cantieri base e nelle aree potenziali di stoccaggio individuate nei vari lotti.

Lungo il tracciato devono essere individuate delle ulteriori "aree potenziali di stoccaggio", da utilizzarsi nel caso di sopravvenuta necessità nel corso dei lavori per deposito temporaneo degli inerti provenienti dagli scavi o da caratterizzare e reimpiegare per la costruzione dei rilevati, al fine di ridurre il trasporto di materia lungo il tracciato d'intervento e ridurre il traffico di cantiere.

### 8.1 BILANCIO DEI MATERIALI DI SCAVO

	Volume in banco	Volume fiorito
<b>Materiali prodotti</b>		
Scavi	51.362,60 m <sup>3</sup>	66.770,60 m <sup>3</sup>
<b>TOTALE SCAVI</b>		<b>66.770,60 m<sup>3</sup></b>
<b>Materiali riporti</b>		
Riporti		185.000 m <sup>3</sup>
<b>TOTALE RIPORTI</b>		<b>185.000 m<sup>3</sup></b>

## 8.2 PIANO DI CAMPIONAMENTO – INDAGINI ED ANALISI

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c) sono riportate nell'allegato 4 del **D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120** (ripreso qui di seguito).

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

In caso di terre e rocce provenienti da **scavi di sbancamento in roccia massiva**, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfizzazione dell'intero campione.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in *Tabella 1*, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)

(\*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

**Tabella 1 – Set analitico minimale**

In ogni caso il proponente nel Piano di utilizzo, potrà selezionare, tra le sostanze di cui alla precedente tabella, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da

scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A c 13, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Qualora per consentire le operazioni di scavo sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, il soggetto proponente fornisce all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017.

L'ISS si esprime entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione, previo parere dell'ISPRA. Il parere dell'Istituto Superiore di Sanità è allegato al piano di utilizzo.

	A	B	
	Siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg <sup>-1</sup> espressi come ss)	
Composti inorganici			
1	Antimonio	10	30
2	Arsenico	20	50
3	Berillio	2	10
4	Cadmio	2	15
5	Cobalto	20	250
6	Cromo totale	150	800
7	Cromo VI	2	15
8	Mercurio	1	5
9	Nichel	120	500
10	Piombo	100	1000
11	Rame	120	600
12	Selenio	3	15
13	Composti organo- stannici	1	350
14	Tallio	1	10
15	Vanadio	90	250
16	Zinco	150	1500
17	Cianuri (liberi)	1	100
18	Fluoruri	100	2000
Aromatici			
19	Benzene	0.1	2
20	Etilbenzene	0.5	50
21	Stirene	0.5	50
22	Toluene	0.5	50
23	Xilene	0.5	50
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)			
24		1	100
Aromatici policiclici (1)			
25	Benzo (a) antracene	0.5	10
26	Benzo (a) pirene	0.1	10
27	Benzo (b) fluorantene	0.5	10
28	Benzo (k.) fluorantene	0.5	10
29	Benzo (g, h, i) perilene	0.1	10
30	Crisene	5	50

31	Dibenzo (a, e) pirene	0.1	10
32	Dibenzo (a, l) pirene	0.1	10
33	Dibenzo (a, i) pirene	0.1	10
34	Dibenzo (a, h) pirene	0.1	10
35	Dibenzo (a, h) antracene	0.1	10
36	Indenopirene	0.1	5
37	Pirene	5	50
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)			
38		10	100
Alifatici clorurati cancerogeni (1)			
39	Clorometano	0.1	5
40	Diclorometano	0.1	5
41	Triclorometano	0.1	5
42	Cloruro di Vinile	0.01	0.1
43	1,2-Dicloroetano	0.2	5
44	1,1 Dicloroetilene	0.1	1
45	Tricloroetilene	1	10
46	Tetracloroetilene (PCE)	0.5	20
Alifatici clorurati non cancerogeni (1)			
47	1,1-Dicloroetano	0.5	30
48	1,2-Dicloroetilene	0.3	15
49	1,1,1-Tricloroetano	0.5	50
50	1,2-Dicloropropano	0.3	5
51	1,1,2-Tricloroetano	0.5	15
52	1,2,3-Tricloropropano	1	10
53	1,1,2,3-Tetracloroetano	0.5	10
Alifatici alogenati Cancerogeni (1)			
54	Tribromometano (bromoformio)	0.5	10
55	1,2-Dibromoetano	0.01	0.1
56	Dibromoclorometano	0.5	10
57	Bromodiclorometano	0.5	10
Nitrobenzeni			
58	Nitrobenzene	0.5	30
59	1,2-Dinitrobenzene	0.1	25
60	1,3-Dinitrobenzene	0.1	25
61	Cloronitrobenzeni	0.1	10
Clorobenzeni (1)			
62	Monoclorobenzene	0.5	50
63	Diclorobenzeni non	1	50

	cancerogeni (1,2-diclorobenzene)			
64	Diclorobenzeni cancerogeni (1,4-diclorobenzene)	0.1	10	
65	1,2,4-triclorobenzene	1	50	
66	1,2,4,5-tetraclorobenzene	1	25	
67	Pentaclorobenzene	0.1	50	
68	Esaclorobenzene	0.05	5	
69	Fenoli non clorurati (1)			
70	Metilfenolo (o-, m-, p-)	0.1	25	
71	Fenolo	1	60	
	Fenoli clorurati (1)			
72	2-clorofenolo	0.5	25	
73	2,4-diclorofenolo	0.5	50	
74	2,4,6-triclorofenolo	0.01	5	
75	Pentaclorofenolo	0.01	5	
	Ammine Aromatiche (1)			
76	Anilina	0.05	5	
77	o-Anisidina	0.1	10	
78	m, p-Anisidina	0.1	10	
79	Difenilamina	0.1	10	
80	p-Toluidina	0.1	5	
	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	0.5	25	
	Fitofarmaci			
82	Alaclor	0.01	1	
83	Aldrin	0.01	0.1	
84	Atrazina	0.01	1	
85	α-esacloroetano	0.01	0.1	
86	β-esacloroetano	0.01	0.5	
87	γ-esacloroetano (Lindano)	0.01	0.5	
88	Clordano	0.01	0.1	
89	DDD, DDT, DDE	0.01	0.1	
90	Dieldrin	0.01	0.1	
91	Endrin	0.01	2	
	Diossine e furani			
	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-4</sup>	
92	PCDF (conversione T.E.)	1x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-4</sup>	
93	PCB	0.06	5	
	Idrocarburi			
94	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250	
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	50	750	
96	Altre sostanze Amianto	1000 (*)	1000 (*)	
97	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	10	60	

**Tabella 2 - Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare [Tabella 1, allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. n. 152 del 2006]**

### 8.3 CAMPIONAMENTO IN SITO

Lungo il tracciato in esame, sono stati prelevati n.10 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche durante la campagna d'indagini realizzata dalla società ITESA S.r.l. a Gennaio 2020.

Sigla campione	Coordinate di prelievo (WGS84) Lat./Long.	Profondità (m)
C1	44°26'29.56"N – 12°15'13.55"E	0,00 – 1,00 m
C2	44°26'29.56"N – 12°15'13.55"E	1,00 – 2,00 m
C3	44°22'44.26"N – 12°14'37.09"E	0,00 – 1,00 m
C4	44°22'44.26"N – 12°14'37.09"E	1,00 – 2,00 m
C5	44°23'39.62"N – 12°14'37.03"E	0,00 – 1,00 m
C6	44°23'39.62"N – 12°14'37.03"E	1,00 – 2,00 m
C7	44°24'52.15"N – 12°14'40.42"E	0,00 – 1,00 m
C8	44°24'52.15"N – 12°14'40.42"E	1,00 – 2,00 m
C9	44°25'49.84"N – 12°14'57.73"E	0,00 – 1,00 m
C10	44°25'49.84"N – 12°14'57.73"E	1,00 – 2,00 m

Tali campioni sono stati studiati presso Natura S.r.l. di Casoria (NA), un laboratorio di prova accreditato (n°0562L) secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 dell'ente di certificazione ACCREDIA.

I dati ottenuti sono riportati in termini di concentrazione riferita al campione secco a 105°C, passante al vaglio dei 2 mm e comprensivo dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm), come indicato da normativa.

La campagna di indagine svolta (con relativo esito) è riportata in allegato.

### 8.4 ESITO DELLE INDAGINI CHIMICHE

Il set di parametri analitici ricercati include tutte le sostanze minime definite da Normativa ed elencate nella *Tabella 1* della presente relazione.

Dalle analisi eseguite, tutti i campioni risultano compatibili con la *Tabella 1*, Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 – Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ossia la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A.

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del sopracitato decreto sono utilizzabili per rinterri, riempiimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava.

## 9 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO/SMALTIMENTO

La ricerca effettuata sul territorio d'interesse ha portato ad individuare i siti estrattivi esistenti, potenzialmente idonei ad essere utilizzati per la costruzione dell'opera, unitamente a quelle aree le quali, per vocazione morfologica, posizione logistica o caratteristiche ambientali, meglio si prestano ad essere utilizzate per il conferimento delle terre di scarto.

Al fine di valutare la reperibilità e la disponibilità di risorse esterne adatte per la costruzione dell'opera, è stato effettuato un primo censimento dei siti estrattivi autorizzati ed attivi nelle vicinanze del tracciato.

La definizione delle disponibilità è stata definita a partire dalla consultazione del Piano delle Attività Estrattive (PAE 2006) del Comune di Ravenna e del Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (PIAE), approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 75 del 26 luglio 2005.

### 9.1 PAE 2006

Il Piano delle Attività Estrattive (PAE 2006) del Comune di Ravenna è stato redatto sulla base delle scelte e delle previsioni che la Provincia di Ravenna ha effettuato con l'approvazione della Variante al vigente Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (PIAE).

Il PAE è lo strumento di pianificazione territoriale relativo all'esercizio dell'attività estrattiva che contestualmente prevede anche il recupero delle aree di cava attive e dei corpi idrici derivanti dall'estrazione del materiale litoide, mediante progetti di sistemazione finale finalizzati all'ottimizzazione e alla valorizzazione dell'area di cava e ove previsto al loro inserimento ambientale. E inoltre priorità della presente Variante incentivare il recupero di aree di cava abbandonate con le modalità e indirizzi di seguito indicati.

Con i dati disponibili al termine del 2016, risulta che la pianificazione comunale è quella sotto indicata:

COMUNE	PAE Adozione	PAE Approvazione
Alfonsine	Del. CC n°3 del 22.01.2010	Del. CC n°7 del 31.01.2012
Brisighella	Del. CC n°21 del 30.03.2011	Del. CC n°33 del 21.04.2011
Casola Valsenio	Del. CC n°32 del 29.04.2010	Del. CC n°15 del 24.03.2011
Cervia	Del. CC n°22 del 17.04.2003	Del. CC n°76 del 19.11.2003
Cotignola	Del. CC n°8 del 26.03.2012	Del. CC n°52 del 21.11.2013
Faenza	Del. CC n°2783/167 del 25.06.2009	Del. CC n°4700/275 del 29.10.2009
Massa Lombarda	Del. CC n°3 del 15.01.2001	Del. CC n°54 del 21.07.2003
Ravenna	Del. CC n°144/99444 del 27.09.2010	Del. CC n°52/29721 del 21.03.2011
Riolo Terme	Del. CC n°47 del 31.05.2010	Del. CC n°24 del 27.04.2011
Russi	Del. CC n°365 del 04.09.2007	Del. CC n°18 del 04.03.2008

### 9.2 CAVE

Il fabbisogno del progetto in termini di materiali inerti utilizzabili per la formazione del corpo stradale (in particolare rilevati e bonifiche) ammonta, complessivamente, a poco più di 161.142,20 mc e può essere soddisfatto, con riferimento alle attività più vicine al tracciato stradale.

Le attività estrattive in corso alla fine del 2016 nel Comune di Ravenna risultano:

COMUNE	CAVA	MATERIALE
Ravenna	Cà Bianca	Sabbia
Ravenna	La Bosca	Sabbia
Ravenna	Manzona Vecchia	Sabbia/Ghiaia
Ravenna	Standiana	Sabbia/Ghiaia

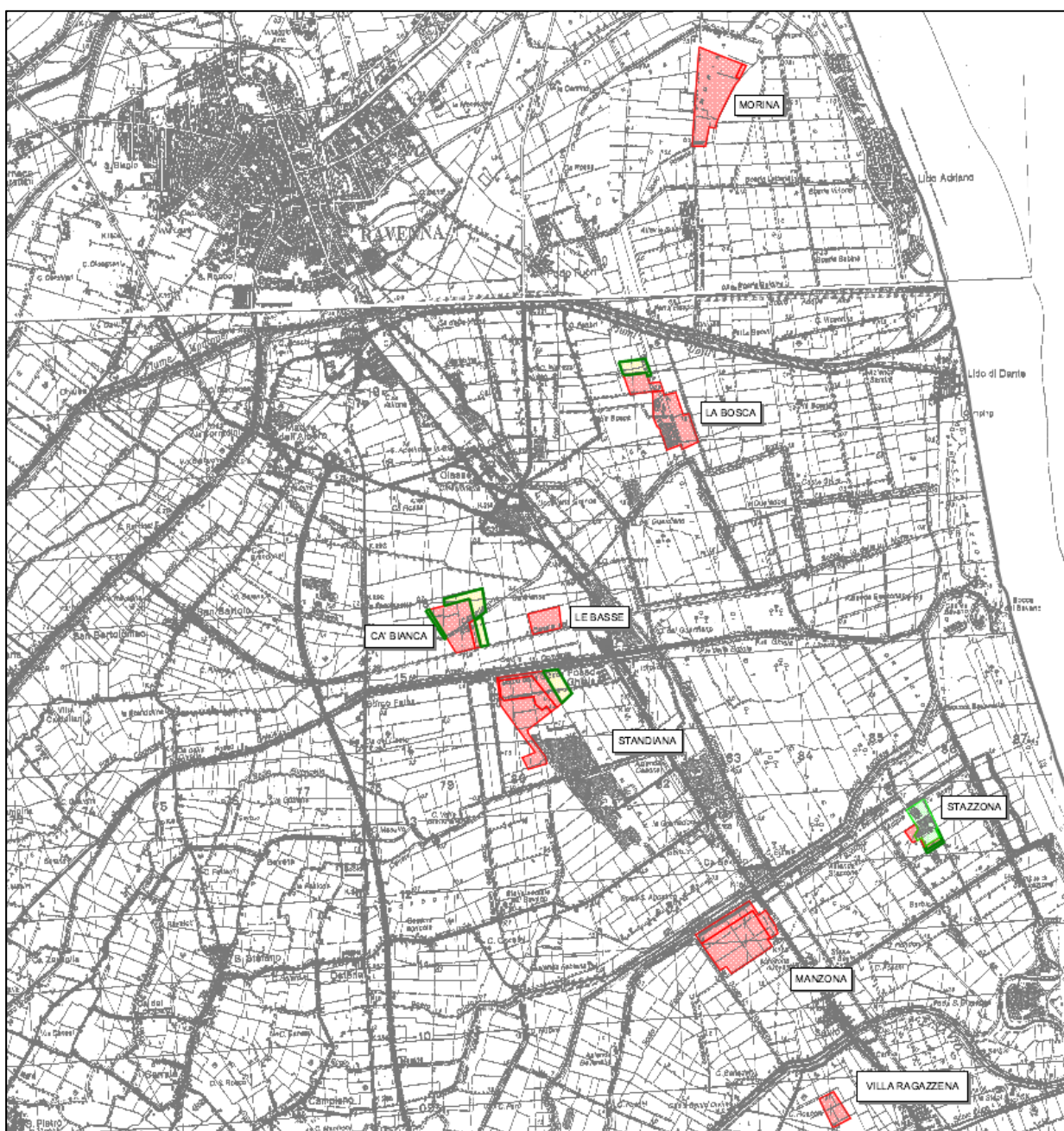


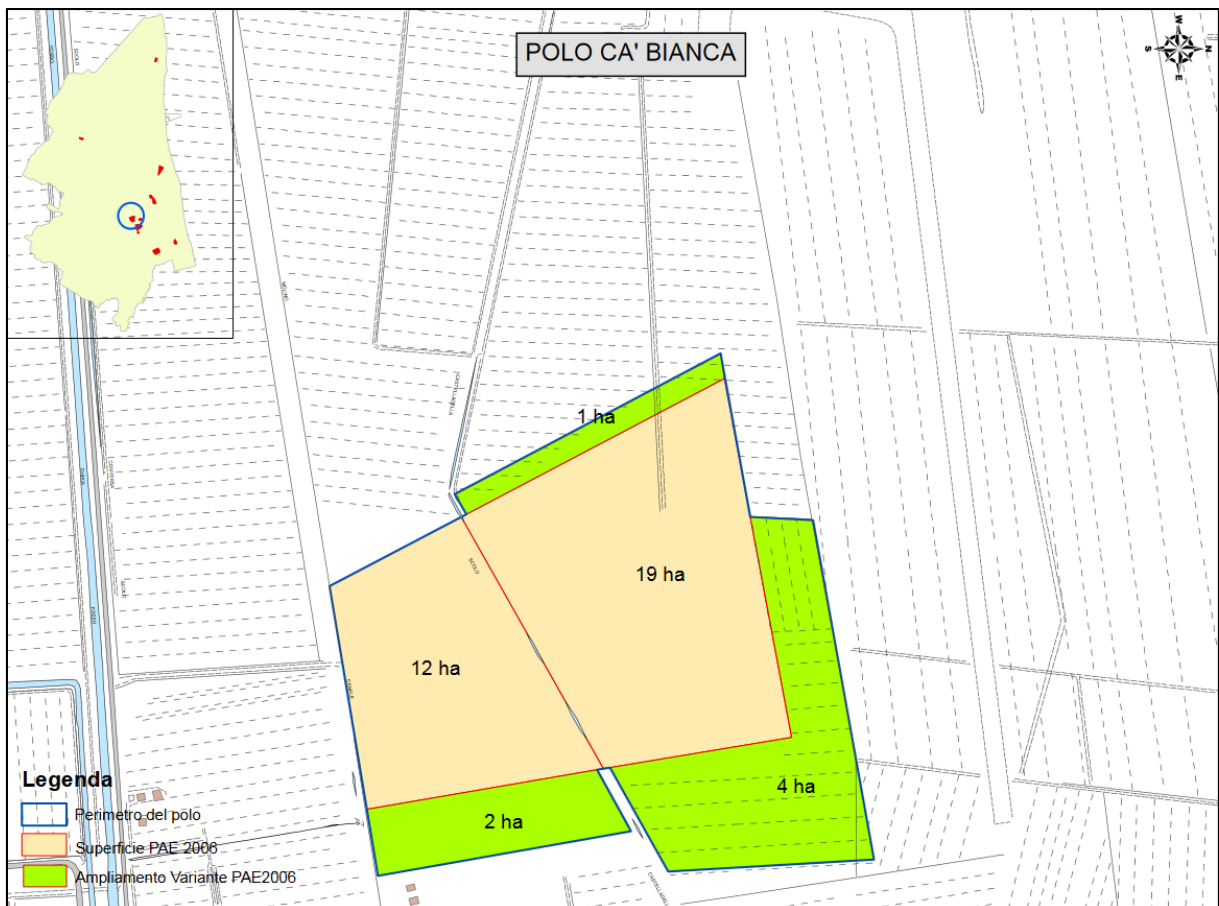
Figura 8 - Estratto della Tavola 1 del Piano Infraregionale per le attività estrattive



Si riportano di seguito i dati essenziali relativi ai siti esaminati (Variante PAE 2009):

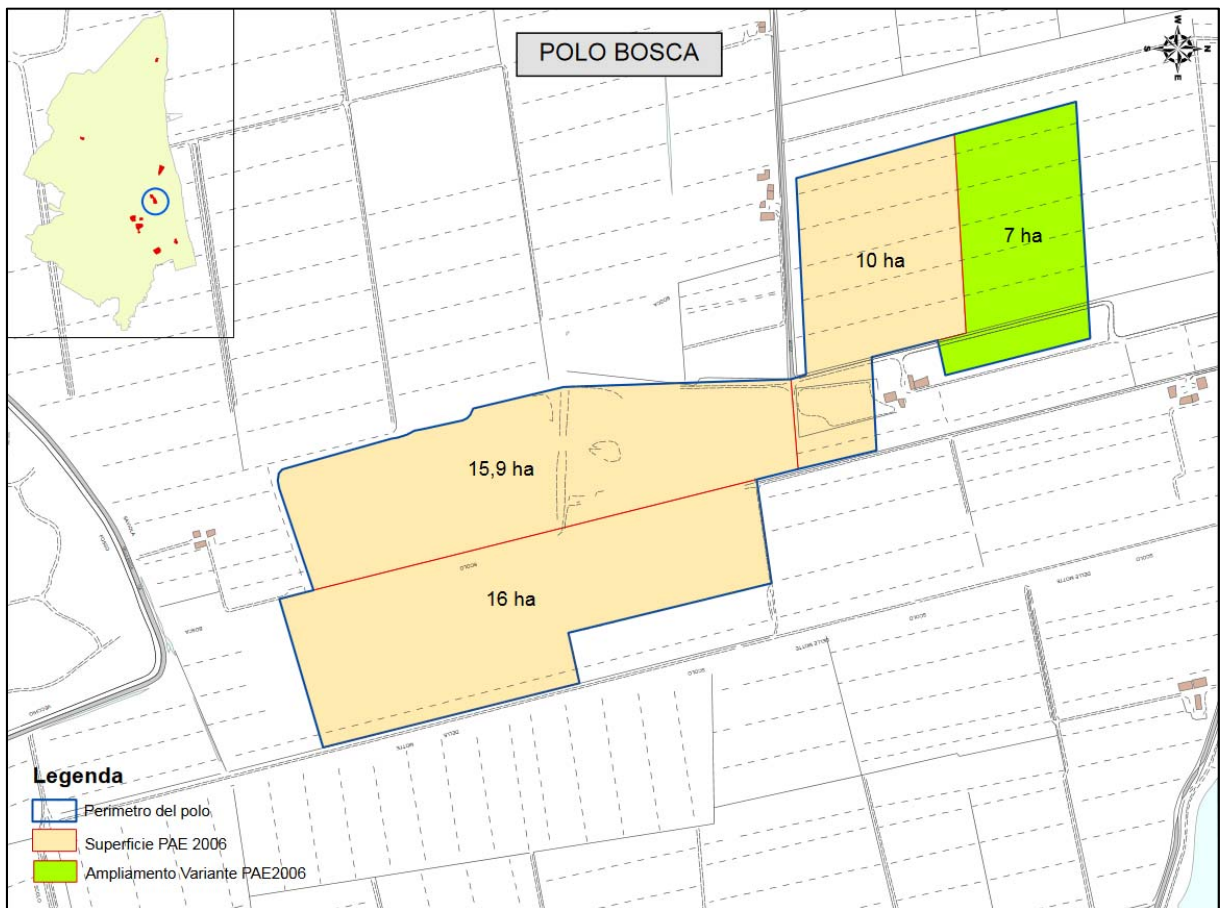
**Cava Cà Bianca**

DATI GENERALI	
Località	Via Fosso Ghiaia, Ravenna
Esercente	Società E.M.S.
Superficie	47,20 ha
Volume giacimento (fine 2006)	1.250.000,00 mc
Risorsa mineraria	Ghiaia e sabbia
Distanza dall'intervento	6,9 Km ( da progressiva Km 218+550 – SS67)



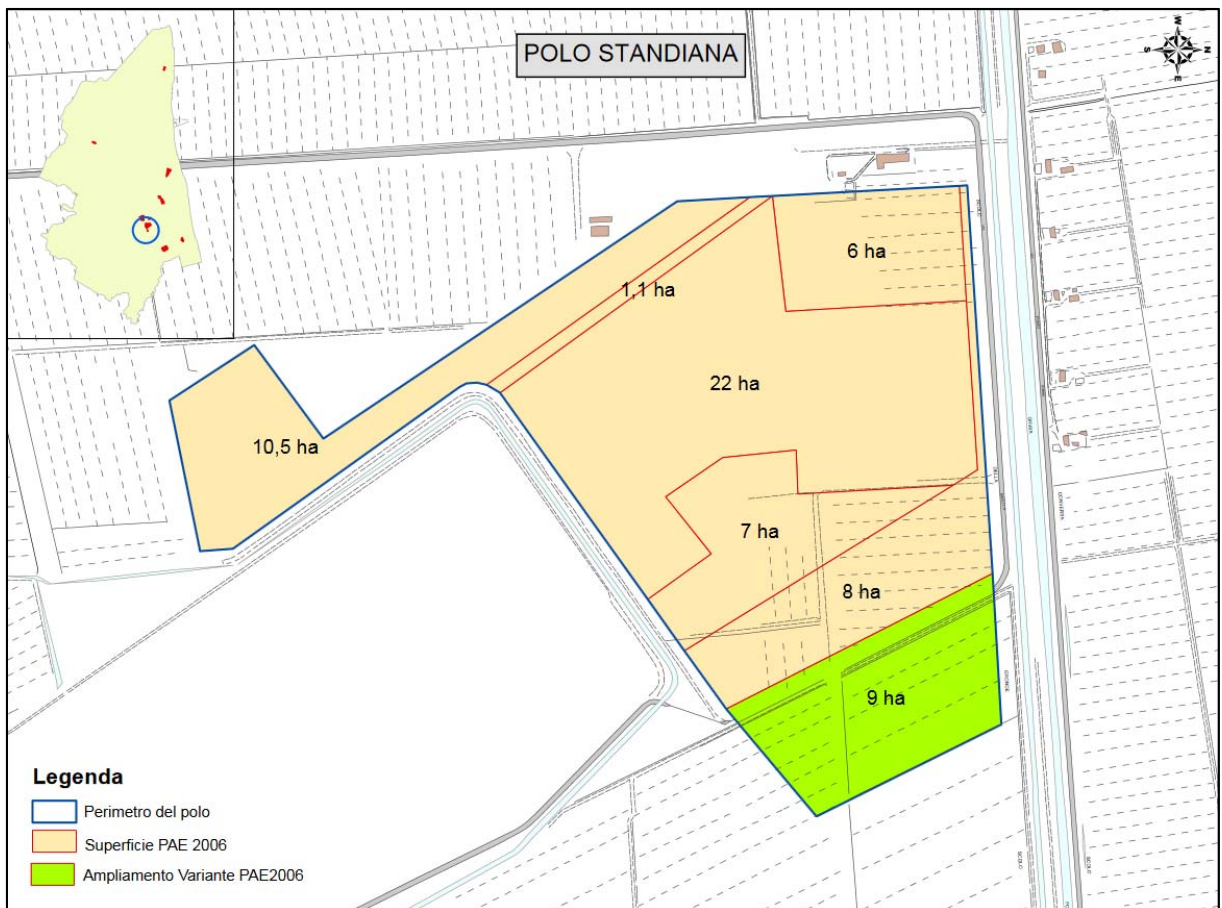
**Cava La Bosca**

DATI GENERALI	
Località	Via Bosca
Esercente	Società Bosca S.r.l.
Superficie	49,30 ha
Volume giacimento (fine 2006)	533.878,00 mc
Risorsa mineraria	Sabbia
Distanza dall'intervento	3,20 Km ( da progressiva Km 218+550 – SS67)



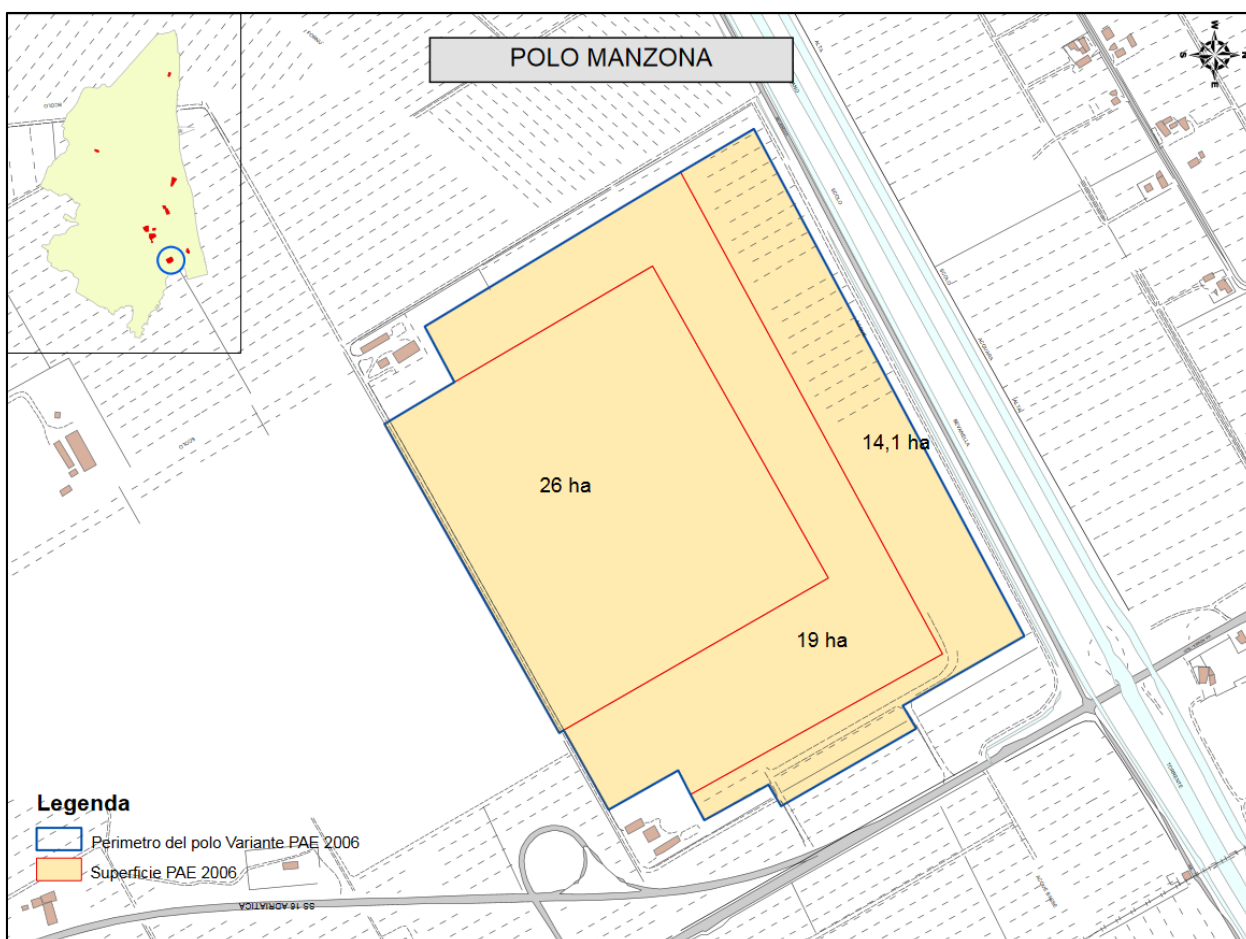
**Cava Standiana**

DATI GENERALI	
Località	Via Fosso Ghiaia, Ravenna
Esercente	Cave San Bortolo S.p.A.
Superficie	63,20 ha
Volume giacimento (fine 2006)	900.000,00 mc
Risorsa mineraria	Sabbia e ghiaia
Distanza dall'intervento	7,00 Km ( da progressiva Km 218+550 – SS67)



### Cava Manzona

DATI GENERALI	
Località	Via Romea Sud, Ravenna
Esercente	Sic – Società Adriatica Impianti e Cave S.p.A.
Superficie	59,10 ha
Volume giacimento (fine 2006)	833.977,00 mc
Risorsa mineraria	Sabbia e ghiaia
Distanza dall'intervento	8,00 Km ( da progressiva Km 218+550 – SS67)



Tali informazioni riguardanti i siti di cava e la relativa volumetria necessitano di un aggiornamento, in quanto le informazioni disponibili più recenti si riferiscono al PIAE 2016.

L'approfondimento e la conseguente definizione dei siti di approvvigionamento per la realizzazione dell'opera in oggetto si rimanda alla successiva fase di progettazione.

## 10 ALLEGATI

Si allega qui di seguito l'allegato relativo alle analisi chimiche.