



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE Lavori di Potenziamento dello Svincolo Tiburtina 1° Stralcio Funzionale

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: PROGETTAZIONE GRANDI INFRASTRUTTURE – PROGIN SPA

PROGETTISTA:
Dott. Ing. Lorenzo Infante
Ordine degli Ingegneri Provincia di Salerno n°3446



PROGETTAZIONE:

IL GEOLOGO:
Dott. Geol. Gianluca Pandolfi Elmi

PROGETTAZIONE
GRANDI
INFRASTRUTTURE
PROGIN S.p.A.
Mandataria



Mandante

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE:
Prof. Ing. Antonio Grimaldi

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Dott. Ing. Michele Curiale

VISTO IL RESP. DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Achille Devitofranceschi

PROTOCOLLO

DATA

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

CODICE PROGETTO

NOME FILE

DG1909_D_1701_P00_CA00_CAN_RE01_B_DOCX

REVISIONE

FOGLIO

SCALA

PROGETTO
DG109

LIV.PROG.
D

N.PROG.
1701

CODICE
ELAB.

P00 CA00 CAN RE01

B

00 DI 00

| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|--------------------------------------|------------|-------------|-------------|------------|
| C | | | | | |
| B | EMISSIONE A SEGUITO OSSERVAZIONI CDS | Marzo 2020 | S.Scoppetta | R. Velotta | L. Infante |
| A | EMISSIONE PER CDS | 06/2017 | R. Velotta | S.Scoppetta | L. Infante |



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

2 di 48

INDICE

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 2. CRITERI DI SVILUPPO DEL LAVORO..... | 4 |
| 3. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO..... | 6 |
| 4. OPERE D'ARTE..... | 10 |
| 4.1 CRITERI GENERALI DELL'ORGANIZZAZIONE LOGISTICA..... | 11 |
| 4.2 AREE ESECUTIVE..... | 14 |
| 4.3 FASI ESECUTIVE GENERALI..... | 16 |
| 5. BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE..... | 30 |
| 5.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO..... | 30 |
| 5.2 II BILANCIO E LA LOGISTICA DEI MATERIALI..... | 31 |
| 5.2.1 Fabbisogno di materiali..... | 31 |
| 5.2.2 Scavi e Demolizioni..... | 32 |
| 5.2.3 Bilancio dei Materiali..... | 32 |
| 5.3 INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI SITI DI CAVA..... | 33 |
| 5.4 APPROVVIGIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO E INERTI PER PAVIMENTAZIONI..... | 37 |
| 5.5 MATERIALI FERROSI..... | 37 |
| 6. CARATTERISTICHE GENERALI DEI CANTIERI..... | 38 |
| 6.1 PREPARAZIONE DELLE AREE..... | 38 |
| 6.2 CANTIERI LOGISTICI..... | 39 |
| 7. MEZZI IMPIEGATI..... | 41 |
| 8. ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE..... | 45 |
| 8.1 IMPATTO DEI CANTIERI..... | 45 |
| 8.2 MITIGAZIONI DEI CANTIERI..... | 47 |



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

3 di 48

1. PREMESSA

La relazione della cantierizzazione intende descrivere le attività da sviluppare per la realizzazione delle opere con particolare riferimento alla successione delle fasi costruttive, alle modalità programmate per la costruzione, alla movimentazione di forniture e personale, alla viabilità utilizzata per i mezzi d'opera.

Lo studio della cantierizzazione è condotto con riguardo alla viabilità di accesso ai cantieri, compresa la progettazione di quella provvisoria, in modo che siano contenuti le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture esistenti ed il pericolo per le persone, le cose e l'ambiente

Nella relazione sono anche descritte le aree utilizzate per i cantieri logistici e di supporto, le cave di prestito.

Infine sono analizzati gli aspetti ambientali della cantierizzazione con riferimento agli accorgimenti atti ad evitare inquinamenti del suolo, acustici, idrici ed atmosferici.

L'intervento si inquadra nel contesto viabilistico autostradale urbano del GRA alla intersezione della SS n°5 Tiburtina, arteria consolare in corso di adeguamento a cura di Roma Capitale.

Il livello di mobilità generato dal territorio e assorbito dalla infrastruttura esistente e dalla viabilità ordinaria influenzerà notevolmente la organizzazione dei lavori e l'interferenza delle fasi costruttive con l'esercizio attuale sugli assi esistenti.

Di seguito si riporta una generale descrizione dei criteri di sviluppo del lavoro e del tracciato di progetto cui segue lo sviluppo degli argomenti caratteristici della disciplina della cantierizzazione.



2. CRITERI DI SVILUPPO DEL LAVORO

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione risulta di fondamentale importanza sia per garantire la realizzabilità delle opere nei tempi individuati dal cronoprogramma elaborato per il progetto, sia per minimizzare gli impatti delle opere stesse sul territorio circostante. Infatti il progetto della cantierizzazione è stato impostato nella ricerca di soluzioni e scelte che conducessero a ridurre fortemente gli impatti prodotti dai cantieri e dalla cantierizzazione di un'opera che influenza fortemente il traffico di esercizio.

Altro aspetto da non sottovalutare cui si è tenuto conto durante le fasi di progettazione della cantierizzazione è la scelta delle aree da destinare a cantiere. Seppur la localizzazione di queste risulta fortemente influenzata dalla localizzazione delle opere da realizzare, si è cercato nella maggior parte dei casi di perimetrare le aree di cantiere affinché queste si collocassero su terreni liberi, non impattassero con aree pregiate, non dessero luogo a necessità di dover eseguire opere per la loro installazione.

Sempre nel rispetto e nella riduzione degli impatti sul territorio circostante si evidenzia che ogni singolo cantiere è stato dimensionato ed organizzato in funzione della tipologia delle principali opere che questo dovrà realizzare nella piena autonomia del cantiere stesso.

Si segnala che la fase di progettazione della cantierizzazione è stata frutto di differenti step progettuali così articolati:

- ipotesi di localizzazione dei cantieri in funzione di un primo step di progettazione dell'asse stradale eseguito su cartografia in scala 1:5.000;
- accertamento delle aree di cantiere mediante l'impiego ortofoto ed il confronto con i vincoli presenti sul territorio sia di carattere ambientale che amministrativo (PRG comunali);
- nuova definizione delle aree di cantiere alla luce degli approfondimenti progettuali eseguiti su di cartografia digitale e con maggior dettaglio;
- verifica finale delle aree di cantiere e delle viabilità da e per i cantieri mediante sopralluoghi.

Tutto quanto qui evidenziato ha consentito di definire un quadro completo delle problematiche connesse al tema progettuale della cantierizzazione legato alla fase di gara.

Pertanto è opportuno e necessario evidenziare che la presente relazione, come il progetto della cantierizzazione di seguito illustrato, fornisce indicazioni relative alla localizzazione e all'organizzazione delle aree di cantiere previste dal presente progetto e la connessa viabilità interessata dai cantieri per la realizzazione dell'opera, nonché ai flussi di traffico generati dal trasporto di terre per la massima ottimizzazione dei movimenti. Essa contiene i seguenti elementi:

- descrizione sintetica delle opere da realizzare;
- bilancio dei principali materiali da costruzione;
- viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere;
- criteri di progettazione dei cantieri;
- descrizione delle singole aree di cantiere;
- macchinari utilizzati durante i lavori;



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

5 di 48

I criteri adottati per lo studio della cantierizzazione hanno ricalcato i seguenti principi:

- minimizzazione degli impatti causati dai movimenti di materiali lungo la viabilità stradale esistente;
- previsione delle mitigazioni ambientali che precedano lo stesso cantiere e ne garantiscano la compatibilità socio-territoriale anche con successivi interventi di riutilizzo, recupero e riqualificazione ambientale;
- utilizzo di aree a pregio ambientale più basso ma sufficientemente ampie tale da consentire l'espletamento delle attività previste;
- rigorosa applicazione delle norme di sicurezza;
- prossimità a vie di comunicazione importanti ed accessibili;
- minimizzazione della necessità di nuove strade per raggiungere i luoghi di lavoro/deposito;
- possibilità di allaccio alla rete idrica ed energetica.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO
6 di 48

3. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO DI PROGETTO

Nel presente paragrafo viene descritto il tracciato di progetto evidenziando le opere previste lungo il suo sviluppo, la posizione dei cantieri previsti e definendo le principali opere realizzate da ogni singolo cantiere e nella specifica fase.

L'intervento previsto nel presente Progetto Definitivo è suddivisibile nei seguenti interventi:

- Inversione di marcia lato Nord;
- Adeguamento Svincolo SS 5 Tiburtina;
- Nuove rampe a Sud.

Inversione di marcia lato Nord

Il progetto prevede l'inserimento di una rampa sulla carreggiata esterna poco dopo aver superato il fosso di Pratolungo per realizzare l'inversione di marcia. L'intervento richiede tuttavia una deviazione della viabilità locale di via G. Armenise per far posto all'opera di viadotto di scavalco delle carreggiate.



Le tipologie di intervento sono rappresentate da rilevati per le rampe e per la deviazione e viadotto per lo scavalco.

La deviazione della viabilità locale interessa terreno agricolo da ambo i lati del GRA, mentre restano racchiusi nel margine tra carreggiata e viadotto di inversione alcune alberature.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE

Lavori di Potenziamento dello

Svincolo Tiburtina

1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

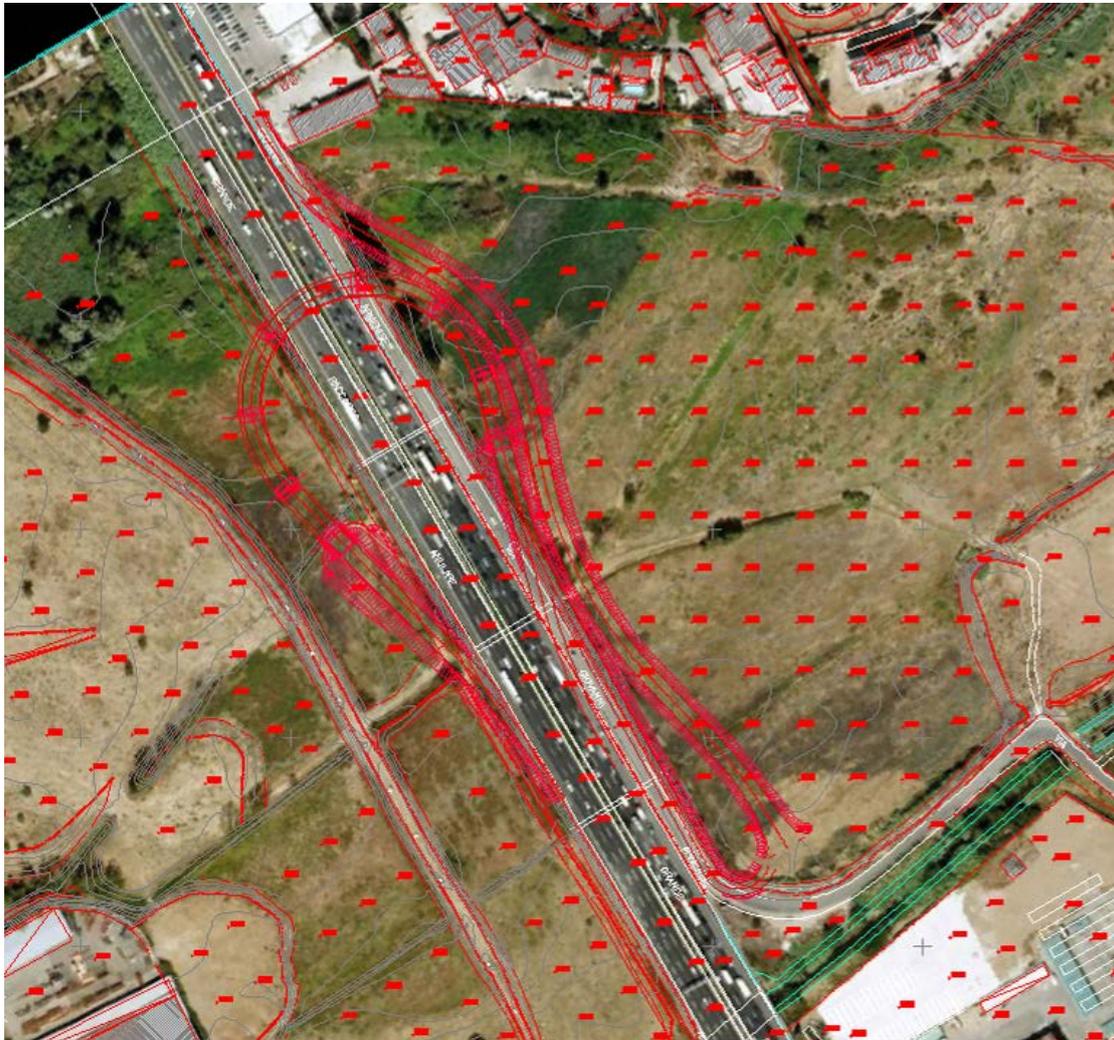
P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

7 di 48

Interessano l'intervento anche tre tombini esistenti che interferiscono con le rampe di rilevato.



Adeguamento Svincolo SS 5 Tiburtina

Il progetto prevede un adeguamento della rampa di ingresso sulla carreggiata esterna provenienze Tivoli, grosso modo inalterata la rampa di uscita direzione Tivoli e Roma centro; adeguamento delle rampe di ingresso e uscita carreggiata interna direzione Tivoli e Roma centro.

Nell'ambito di tale adeguamento restano definite in una soluzione diversa dall'attuale le aree intercluse di svincolo e i margini di via Tiburtina compresa tra via Smerillo (direzione Roma centro) e via Castel Madama (direzione Tivoli) da entrambi i lati.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

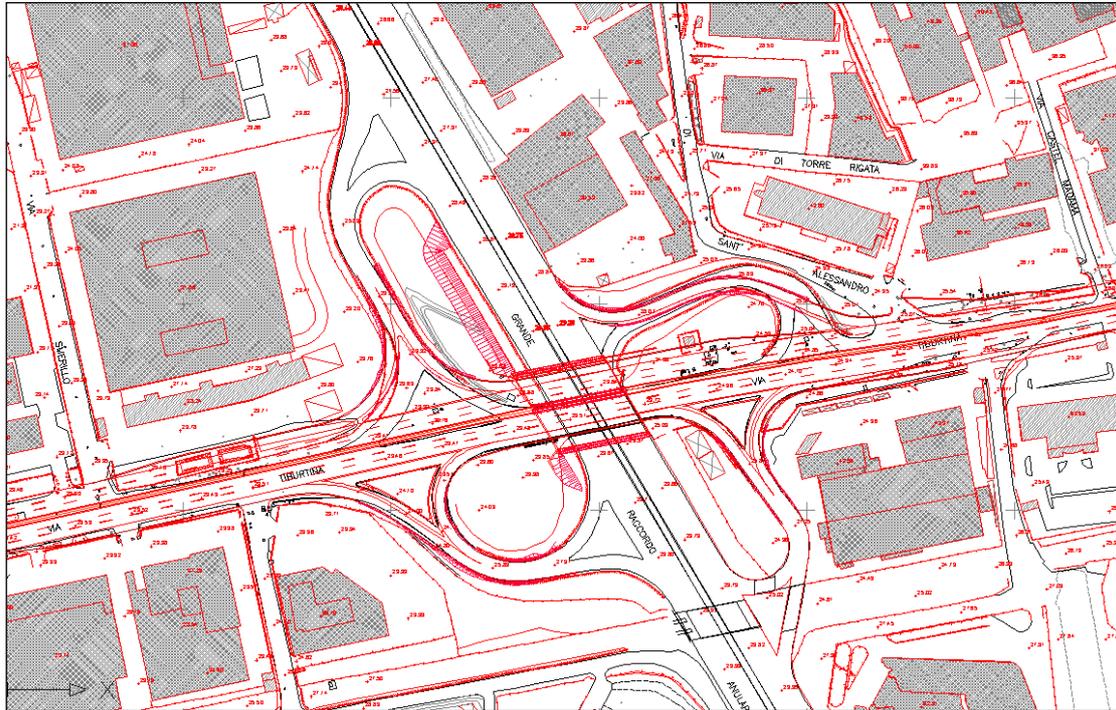
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOLGIO

8 di 48





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

9 di 48

Attualmente le aree intercluse delle rampe sono sistemate a verde urbano, mentre i margini della via Tiburtina sono sottolineati da alberature di essenze di Pinus Pinea e di Pinus Marittima. L'intervento comporta anche l'adeguamento della via Tiburtina nel tratto prima citato; l'ampliamento di sezione della strada statale interesserà le alberature di margine.



Nuove rampe a Sud

A sud dello svincolo il progetto prevede l'inserimento di una rampa in uscita dalla carreggiata esterna che confluisce in via G. Sabatino e due nuove rampe in entrata e uscita dalla carreggiata interna. La prima interessa alcune essenze arboree oggi presenti in loco, le seconde sono localizzate in ambito di coltivo agricolo.





4. OPERE D'ARTE

Le principali opere d'arte previste sono:

- VI 01 Viadotto inversione di marcia
- VI 02 Scavalco Tiburtina

L'elenco seguente invece riporta le singole Wbs, il cantiere di appartenenza, la fase di esecuzione; pertanto fanno riferimento al cantiere le seguenti WBS:

- RI04 rotatoria via Armenise
- RI03 deviazione via Armenise
- RI01 inversione di marcia carreggiata esterna
- RI04 rampa provvisoria su RI01
- VI 01 Viadotto inversione di marcia
- RI02 inversione di marcia carreggiata interna
- TO 01 interferenza idraulica n°1
- TO 02 interferenza idraulica n°2
- TO 03 interferenza idraulica n°3
- TO 04 interferenza idraulica n°4;

fanno invece riferimento al cantiere di svincolo le seguenti WBS:

- RI carreggiata interna per cantierizzazione
- RI05 Rampa uscita carreggiata interna direzione Roma centro (rampa 1)
- RI06 Rampa ingresso carreggiata interna provenienza Tivoli (rampa 2)
- RI08 Rampa ingresso carreggiata interna provenienza Roma centro (rampa 4)
- RI07 Rampa uscita carreggiata interna direzione Tivoli (rampa 3)
- RI11 Rampa ingresso carreggiata esterna provenienza Tivoli (rampa 7)
- RI09 Rampa uscita carreggiata esterna direzione Tivoli (rampa 5)
- RI10 Rampa uscita carreggiata esterna direzione Roma centro (rampa 6)
- VI 02 Ponte Scavalco Tiburtina
- Adeguamento via Tiburtina;

infine al cantiere di via Zoe Fontana sono riferite le seguenti WBS

- RI 13 Rampa est carreggiata esterna uscita via Sabatino;

e al cantiere di via dei Luxardo sono riferite:

- RI 12 Rampa ovest uscita carreggiata interna
- RI 12 Rampa ovest ingresso carreggiata interna;

completano l'elenco gli impianti, la sovrastruttura stradale, le opere a verde, gli interventi di mitigazione, le finiture.



4.1 CRITERI GENERALI DELL'ORGANIZZAZIONE LOGISTICA

Ai fini di un'ottimale definizione delle fasi e in funzione delle opere da realizzare si è provveduto a suddividere l'intera opera in 3 aree di lavoro, con i seguenti criteri:

- funzionalità e logicità nei confronti della fasi
- omogeneità di lavorazioni
- coerenza con le ipotesi di viabilità di cantiere

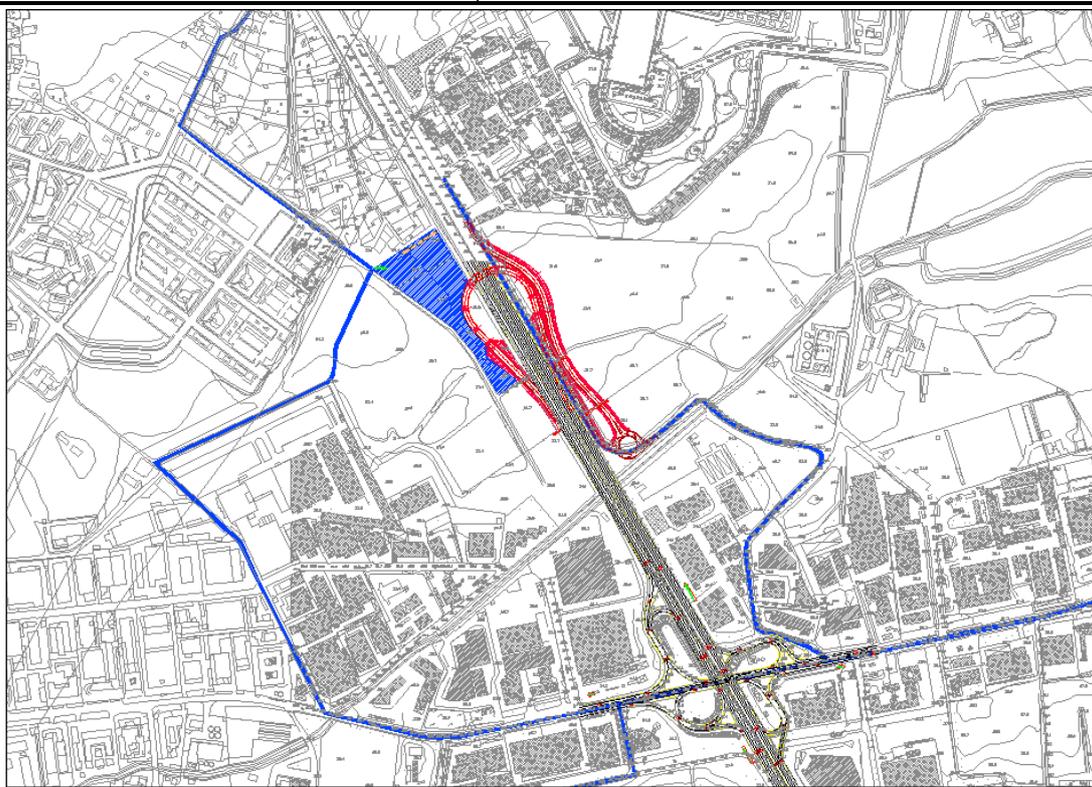
Si riporta nel seguito la pianta chiave con l'individuazione delle 3 aree di cantiere, l'elenco delle opere ricadenti in ciascuna area è riportato al paragrafo precedente. Si precisa che la scomposizione in WBS è coerente con quanto espressamente richiesto dall'Amministrazione nel Capitolato Speciale Prestazionale.

- ***Area di cantiere inversione di marcia***

All'area di cantiere individuata fanno riferimento le opere necessarie per realizzare l'inversione di marcia che comprendono le seguenti WBS:

- RI04 rotatoria via Armenise
- RI03 deviazione via Armenise
- RI01 inversione di marcia carreggiata esterna
- RI04 rampa provvisoria su RI01
- VI 01 Viadotto inversione di marcia
- RI02 inversione di marcia carreggiata interna
- TO 01 interferenza idraulica n°1
- TO 02 interferenza idraulica n°2
- TO 03 interferenza idraulica n°3
- TO 04 interferenza idraulica n°4.

Il cantiere è stato ubicato in area agricola ed è servito da viabilità ordinaria fino all'accesso alla zona agricola e poi da pista tracciata per raggiungere il cantiere.



Le forniture, sia che provengano dal GRA, sia che provengano dalla via Tiburtina raggiungeranno l'area di cantiere attraverso via di Scorticabove; nell'area di cantiere sono previsti apprestamenti e servizi per l'ufficio tecnico di cantiere, per servizi igienici e spogliatoi, per depositi e officine, per mensa e direzione.

Non sono previsti impianti di betonaggio, ma aree per stoccaggio conci travi di impalcato .

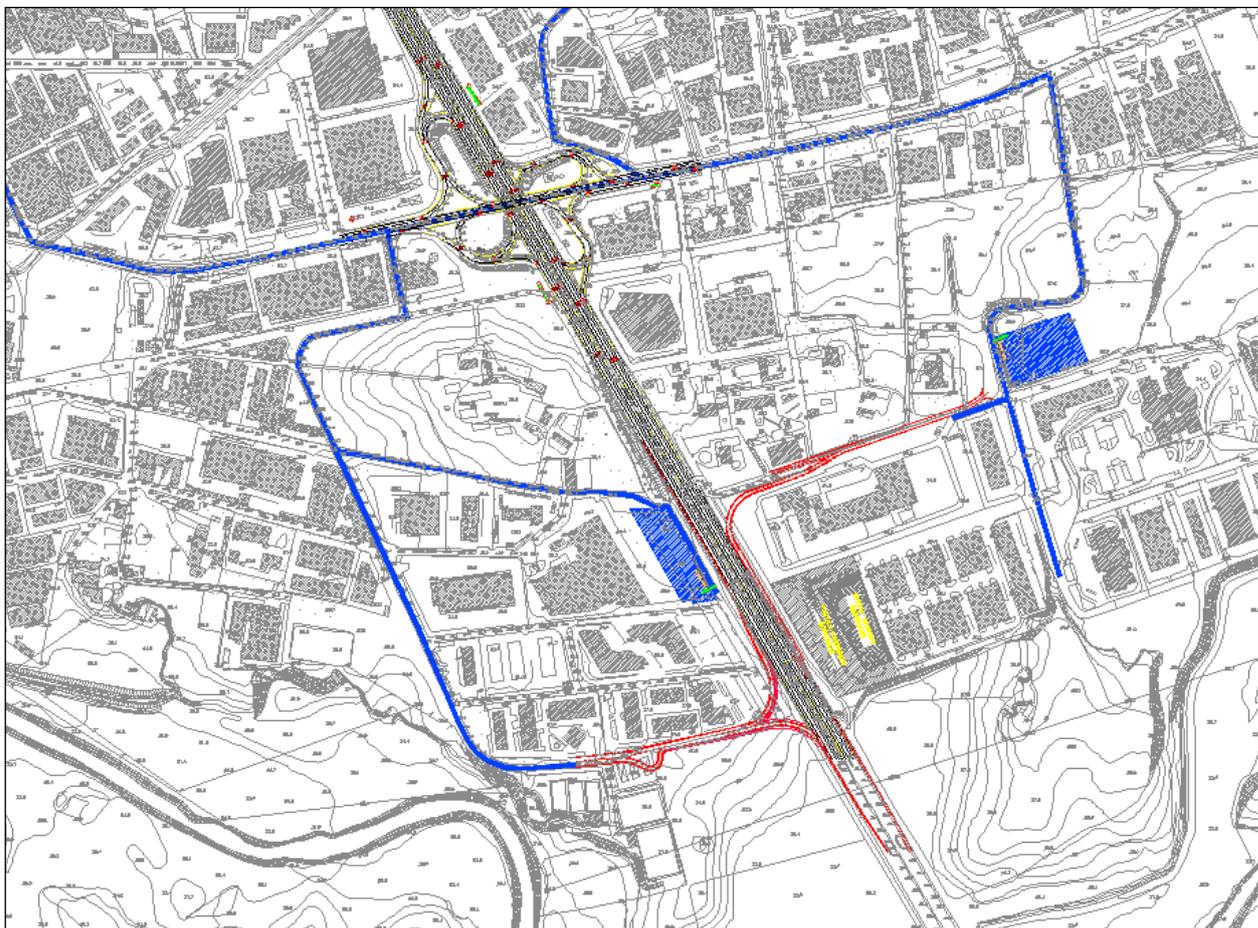
- **Aree di cantiere rampe est e ovest**

All'area di cantiere individuate fanno riferimento le opere necessarie per realizzare le rampe est ed ovest che comprendono le seguenti WBS:

- cantiere di via Zoe Fontana sono riferite le WBS
 - RI 13 Rampa est carreggiata esterna uscita via Sabatino;
- cantiere di via dei Luxardo sono riferite:
 - RI 12 Rampa ovest uscita carreggiata interna
 - RI 12 Rampa ovest ingresso carreggiata interna;

I cantieri sono stati ubicati in aree libere e serviti da viabilità ordinaria fino all'accesso. Le forniture, sia che provengano dal GRA, sia che provengano dalla via Tiburtina raggiungeranno l'area di cantiere attraverso via di Luxardo e via Zoe Fontana; nell'area di cantiere sono previsti apprestamenti e servizi per l'ufficio tecnico di cantiere, per servizi igienici e spogliatoi, per depositi e officine, per mensa e direzione.

Non sono previsti impianti di betonaggio, ma aree per stoccaggio terre da rilevato.



- **Area di cantiere rampe di svincolo**

Per l'adeguamento dello svincolo è previsto l'utilizzo delle aree intercluse delle rampe, come meglio rappresentato nelle fasi esecutive in seguito descritte.

A queste aree di cantiere fanno quindi riferimento le seguenti WBS:

- RI carreggiata interna per cantierizzazione
- RI05 Rampa uscita carreggiata interna direzione Roma centro (rampa 1)
- RI06 Rampa ingresso carreggiata interna provenienza Tivoli (rampa 2)
- RI08 Rampa ingresso carreggiata interna provenienza Roma centro (rampa 4)
- RI07 Rampa uscita carreggiata interna direzione Tivoli (rampa 3)
- RI11 Rampa ingresso carreggiata esterna provenienza Tivoli (rampa 7)
- RI09 Rampa uscita carreggiata esterna direzione Tivoli (rampa 5)
- RI10 Rampa uscita carreggiata esterna direzione Roma centro (rampa 6)
- VI 02 Ponte Scavalco Tiburtina
- Adeguamento via Tiburtina.



4.2 AREE ESECUTIVE

Le fasi esecutive di realizzazione delle opere sono organizzate in macro aree così previste:

- area 1: esecuzione delle opere relative alla realizzazione dell'inversione di marcia,
- area 2: esecuzione delle opere relative alla realizzazione delle rampe est ed ovest,

la realizzazione di queste opere consente di avere a disposizione nuove corsie di accesso e di uscita dal GRA, tale da poter dismettere le rampe attuali di svincolo ai fini del loro adeguamento;

quindi a completano dei lavori delle aree 1 e 2, saranno avviati i lavori di adeguamento delle rampe di svincolo e dello scavalco della SS 5 Tiburtina che richiedono la chiusura di accessi e uscita dal GRA;

- area 3: adeguamento rampe svincolo Tiburtina e opera di scavalco SS 5 Tiburtina.

In considerazione di tale fasizzazione il programma lavori è articolato in modo tale da:

- rispettare le sequenze logiche di esecuzione delle opere
- limitare interferenze sia tra le varie aree tecniche e sia tra le singole lavorazioni
- sfruttare appieno le potenzialità dei cantieri (operativi e di servizio)
- minimizzare l'utilizzo della viabilità ordinaria per i trasporti
- ridurre al minimo le interferenze con la viabilità ordinaria in particolare con la ss 5 Tiburtina, garantendo comunque due corsie per senso di marcia in ogni fase
- ottimizzare la produttività di mezzi e forza lavoro
- ottenere un andamento della curva di produzione uniforme e regolare
- massimizzare la produttività nel rispetto della sicurezza per le maestranze impegnate nei lavori.

Significativa in questa organizzazione per aree è la realizzazione del viadotto di inversione di marcia per il quale sono state progettate le seguenti fasi esecutive.

FASE 1:

a) Esecuzione delle sottostrutture del viadotto, comprensive delle spalle.

FASE 2:

a) Posizionamento delle attrezzature per il montaggio dell'impalcato

b) Realizzazione dei castelletti provvisori n°1 e 2; in acciaio di lunghezza L=65.00 m e dell'avambecco di lunghezza L=30.00 m;

c) Posa in opera delle predalle, delle armature e getto della soletta dell'impalcato in acciaio L=65.00 m.

FASE 3:

a) Spinta dell'impalcato di lunghezza L=65.00 m e posizionamento dell'avambecco sulla Pila P3;

b) Posizionamento a tergo dell'impalcato in acciaio di lunghezza L=65.00 di travi metalliche di contrasto.

FASE 4:



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

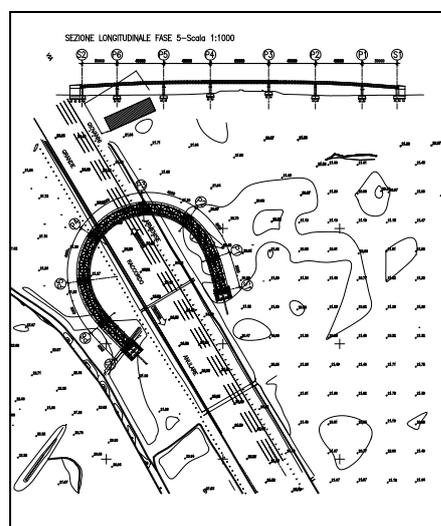
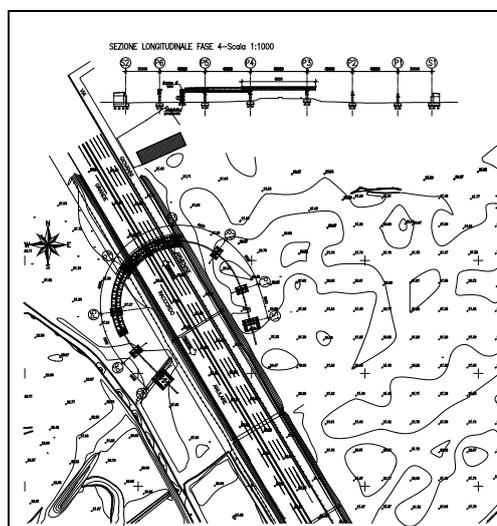
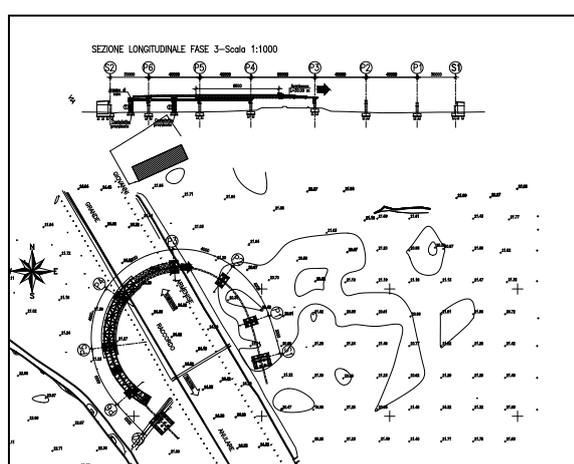
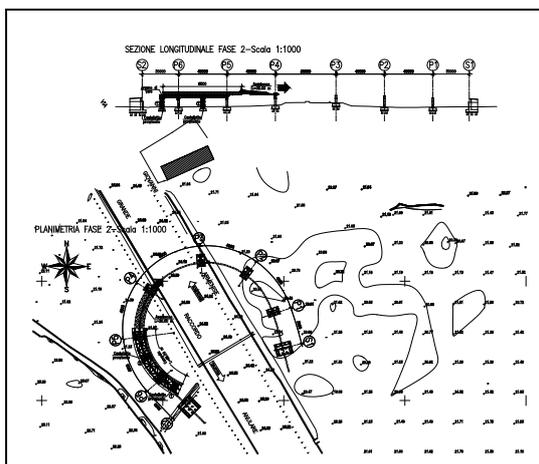
FOGLIO

15 di 48

- Eliminazione del castelletto provvisorio n°1 e spostamento dell'argano sul castelletto provvisorio n°2;
- Avanzamento del varo e posizionamento dell'impalcato in acciaio L=65.00 m sulle pile P3 e P4;
- Rimozione dell'avambecco di lunghezza L=30.00 m;
- Calaggio della campata in acciaio di lunghezza L=65.00 m sugli appoggi delle pile P3 e P4;
- Smontaggio del castelletto provvisorio n°2 e dell'argano.

FASE 5:

- Completamento del viadotto con il montaggio dei conchi metallici dalla spalla S2 e dalla spalla S1 fino alla campata di lunghezza L=65.00 m;
- Posa in opera delle predalle, delle armature e getto della soletta dell'impalcato in acciaio L=65.00 m.
- Realizzazione delle opere di finitura.





Per la realizzazione invece dell'adeguamento dello svincolo e della via Tiburtina il progetto di cantierizzazione prevede una serie di fasi di lavorazione sulle rampe con conseguente chiusura in successione delle rampe stesse.

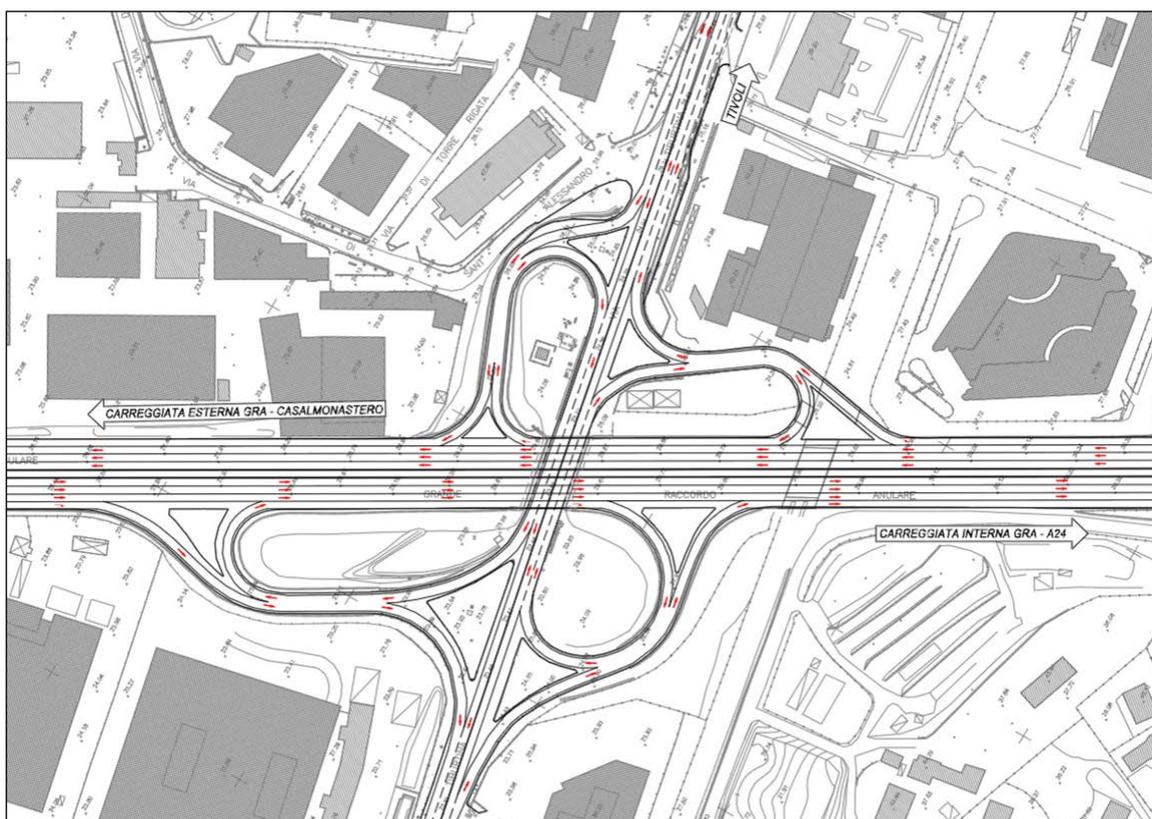
4.3 FASI ESECUTIVE GENERALI

Si riporta nel seguito una sintetica descrizione delle fasi esecutive dei lavori e delle relative ricadute sulla circolazione veicolare riguardante il nodo SS5 – GRA.

Fase generale 0 (stato attuale)

Lo stato attuale di circolazione in corrispondenza dello svincolo GRA su via Tiburtina prevede i seguenti regimi di circolazione:

- GRA: 3 corsie di marcia + emergenza per ciascuna carreggiata
- Tiburtina: 1 corsia per senso di marcia in corrispondenza del nodo sono attualmente attive tutte e otto le manovre di svincolo.





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

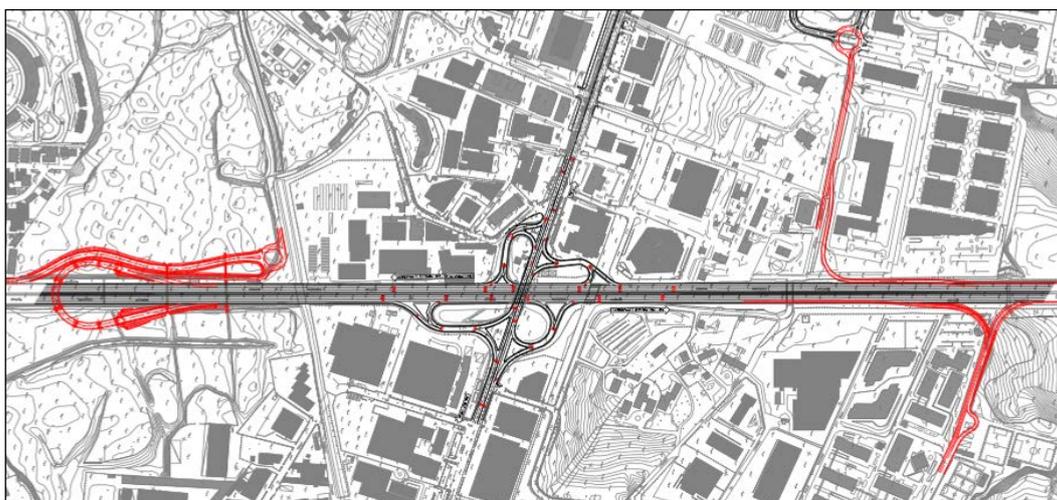
B

FOGLIO

17 di 48

Fase generale1

Nella prima fase d'intervento saranno realizzate le opere relative al cavalcavia rampa inversione nord e le rampe di uscita dal GRA ubicate nella zona sud rispetto alla via Tiburtina; la realizzazione di tali opere risulta propedeutica all'inizio delle lavorazioni in corrispondenza dell'opera di scavalco sulla via Tiburtina; come evidenziato nel seguito (e negli appositi elaborati grafici) le rampa d'inversione nord e le rampe della zona sud sono necessarie come manovre alternative di svincolo in corrispondenza delle inevitabili chiusure temporanee delle rampe attuali durante le fasi realizzative dell'opera di scavalco sulla via Tiburtina.



Nell'immagine riportata si è evidenziato in rosso le opere in lavorazione nella presente fase.

Le manovre della zona sud garantiscono il collegamento della carreggiata interna con via Bona (rampe ovest) e della carreggiata esterna con Gianni Sabatino e via Zoe Fontana. La manovra d'ingresso da via Bona sulla carreggiata interna ha carattere provvisorio e pertanto essa sarà rimossa a termine dei lavori.

Fase generale 2 (realizzazione primo concio opera di scavalco di Via Tiburtina)

Nella fase 2 vengono intrapresi i lavori di adeguamento della struttura di scavalco della via Tiburtina; in stretta analogia a quanto già presente nel progetto preliminare l'adeguamento dell'opera avverrà necessariamente per fasi con parzializzazione delle carreggiate del GRA e chiusura temporanea delle rampe d'ingresso/uscita del GRA stesso. Si precisa che in tutte le fasi di lavorazione saranno comunque garantite tre il raccordo sempre 3 corsie per senso di marcia con ampiezza della singola corsia pari a 3.50m; per la circolazione sulla via tiburtina si prevede il regime di una corsia per senso di marcia in corrispondenza dell'attuale fornice del sottopasso più una corsia aggiuntiva per le manovre attive d'ingresso/uscita dal GRA

Nella tabella si riporta lo stato delle rampe; l'indicazione dei percorsi alternativi e riportata nelle figure seguenti rispettivamente per la zona nord e zona sud.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

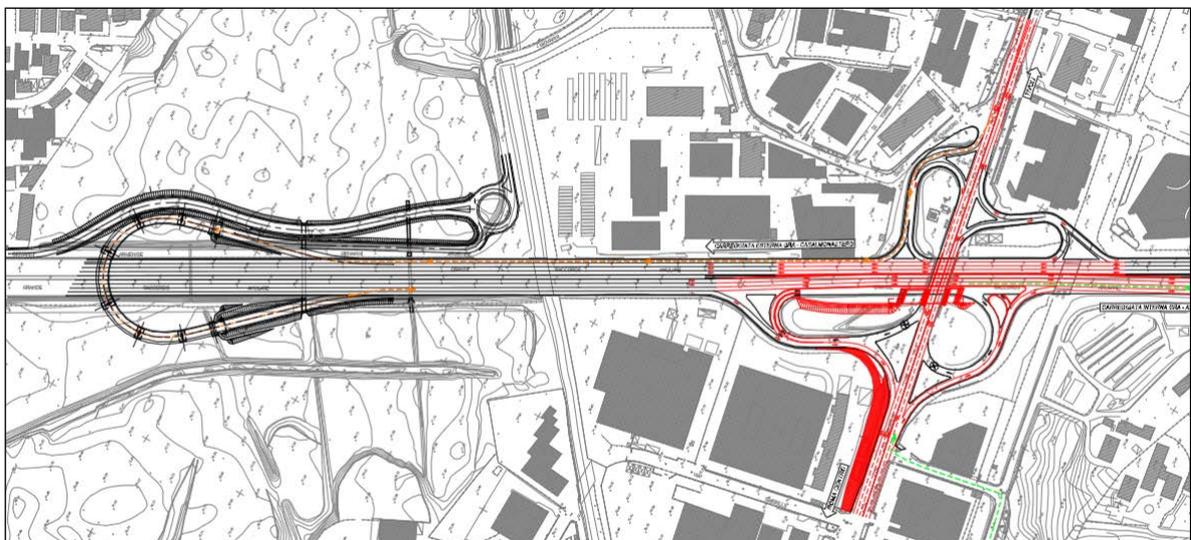
B

FOGLIO

18 di 48

LEGENDA PERCORSI ALTERNATIVI

| PROVENIENZA | DIREZIONE | STATO RAMPA | PERC. ALTERN. |
|--------------------|--------------------|-------------|---------------|
| GRA - A24 | TIVOLI | APERTA | |
| GRA - A24 | ROMA CENTRO | APERTA | |
| GRA CASALMONASTERO | ROMA CENTRO | APERTA | |
| GRA CASALMONASTERO | TIVOLI | CHIUSA | ----- |
| ROMA CENTRO | GRA - A24 | APERTA | |
| ROMA CENTRO | GRA CASALMONASTERO | APERTA | |
| TIVOLI | GRA CASALMONASTERO | APERTA | |
| TIVOLI | GRA - A24 | CHIUSA | ----- |



Nell'immagine riportata, ed in generale in tutte le seguenti, è rappresentato con il color rosso le attività in corso nella fase e con il colore nero le attività opere e lavorazioni già effettuate nelle fasi precedenti.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

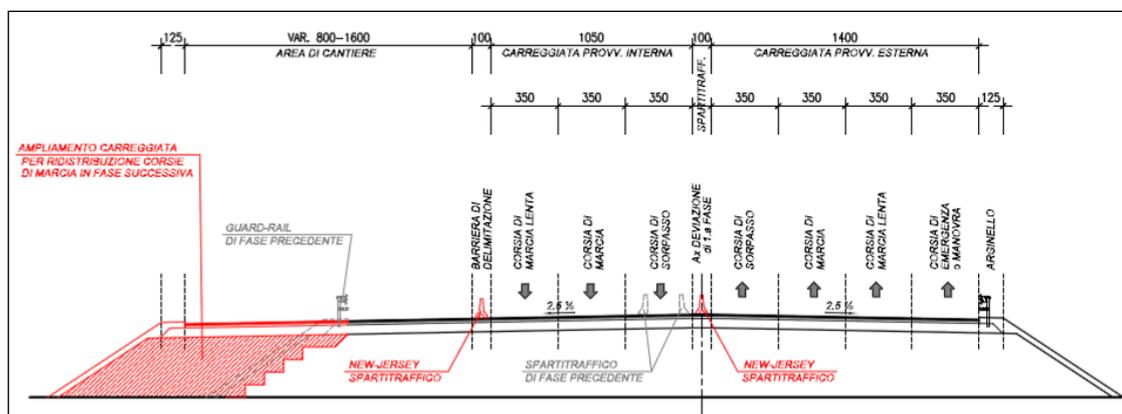
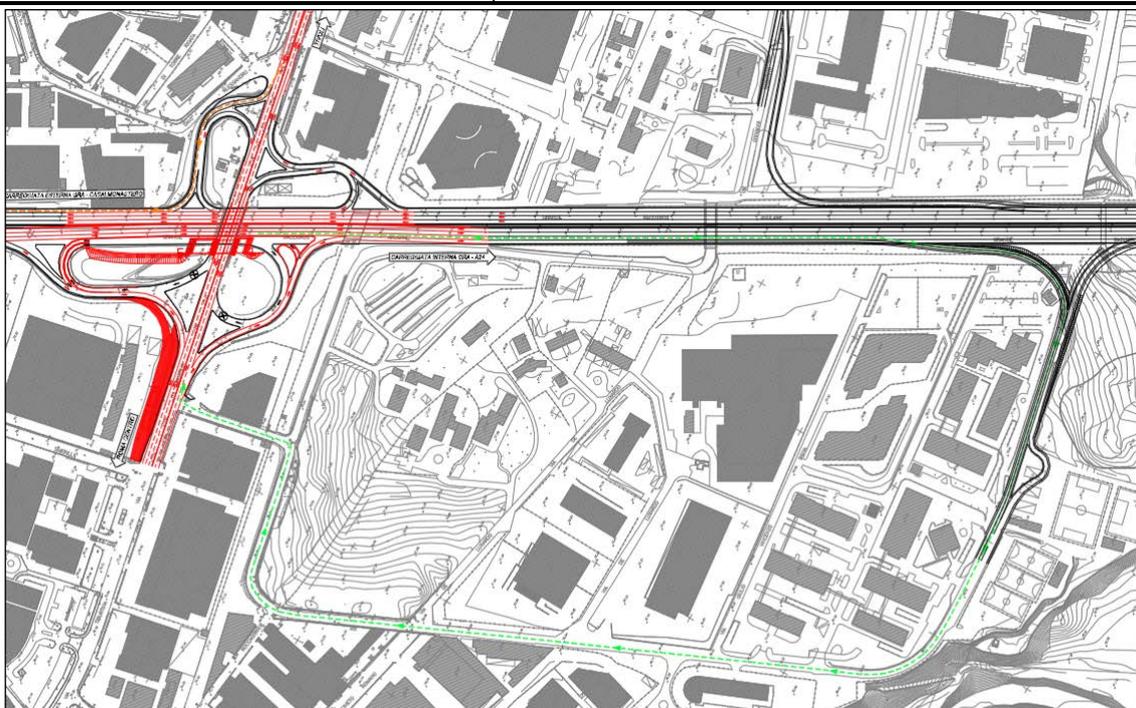
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

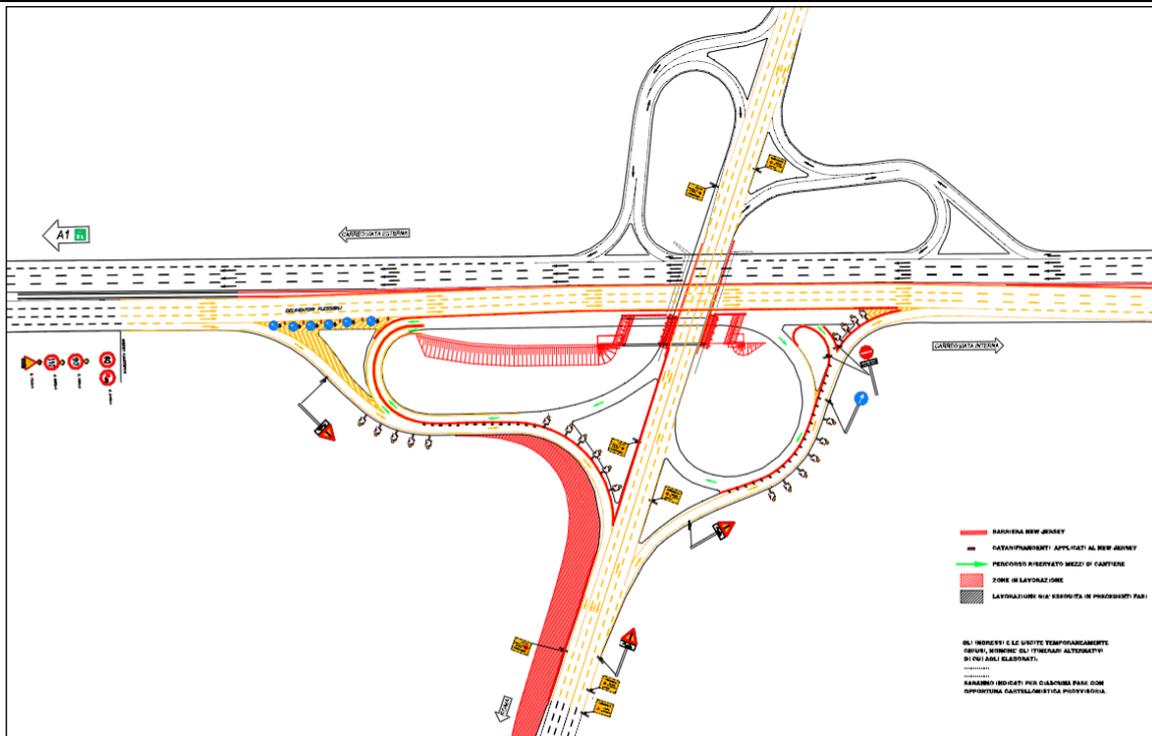
FOGLIO

19 di 48



Nella sezione si riporta lo stato delle corsie in corrispondenza dei lavori per la realizzazione del primo conio del sottopasso.

Lo schema di segnaletica provvisoria per la circolazione sulle carreggiate del GRA è riportato nell'immagine seguente.



Fase generale 3 (realizzazione secondo concio dell'opera di scavalco di Via Tiburtina)

Nella terza fase generale di lavori si prevede la realizzazione del secondo concio dell'opera di scavalco della via tiburtina (cantiere intercluso). La circolazione sul GRA avviene anche in questo caso in regime 3 corsie per senso di marcia con corsie da 3.50m.sulla via tiburtina la circolazione in corrispondenza del sotto passo avviene in regime di una corsia per senso di marcia con un'ulteriore corsia per le manovre di ingresso uscita dal GRA attive nella fase.

Nella tabella si riporta lo stato delle rampe e nelle immagini successive l'evidenza dei percorsi alternativi:

| LEGENDA PERCORSI ALTERNATIVI | | | |
|-------------------------------------|--------------------|-------------|---------------|
| PROVENIENZA | DIREZIONE | STATO RAMPA | PERC. ALTERN. |
| GRA - A24 | TIVOLI | APERTA | |
| GRA - A24 | ROMA CENTRO | CHIUSA | ----- |
| GRA CASALMONASTERO | ROMA CENTRO | APERTA | |
| GRA CASALMONASTERO | TIVOLI | CHIUSA | ----- |
| ROMA CENTRO | GRA - A24 | CHIUSA | ----- |
| ROMA CENTRO | GRA CASALMONASTERO | CHIUSA | ----- |
| TIVOLI | GRA CASALMONASTERO | APERTA | |
| TIVOLI | GRA - A24 | CHIUSA | ----- |



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

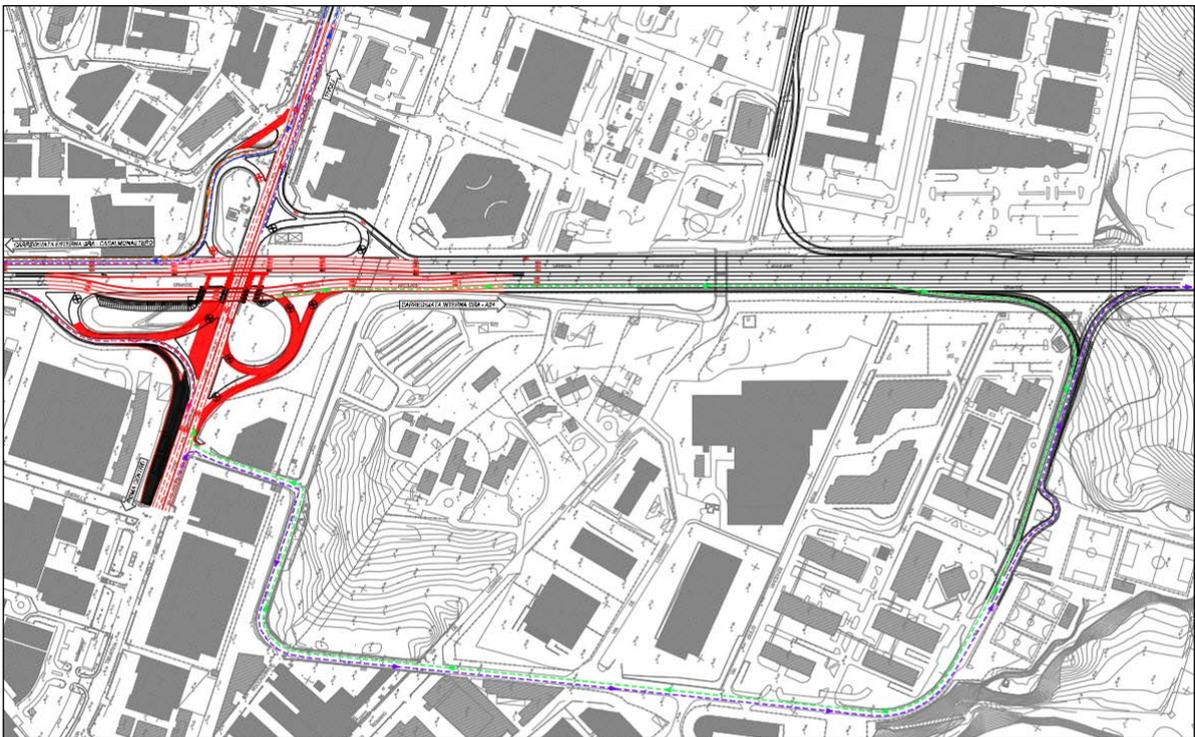
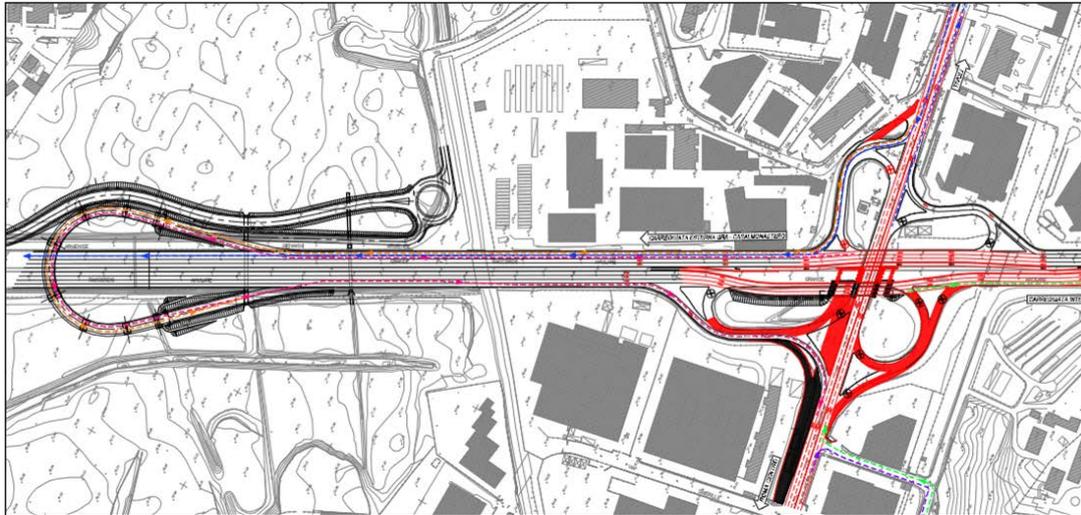
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

21 di 48



Si riporta la sezione trasversale in corrispondenza dell'attraversamento durante la realizzazione del secondo concio d'impalcato



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE

Lavori di Potenziamento dello

Svincolo Tiburtina

1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

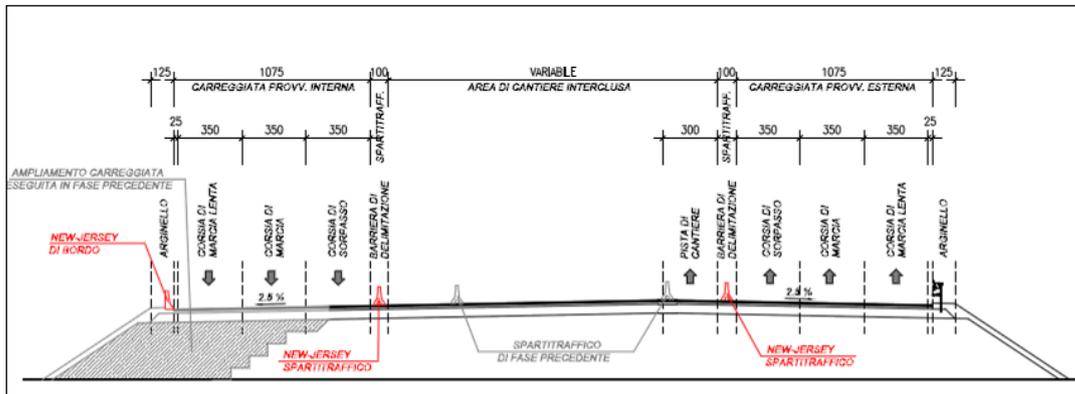
1701

P00 CA00 CAN RE01

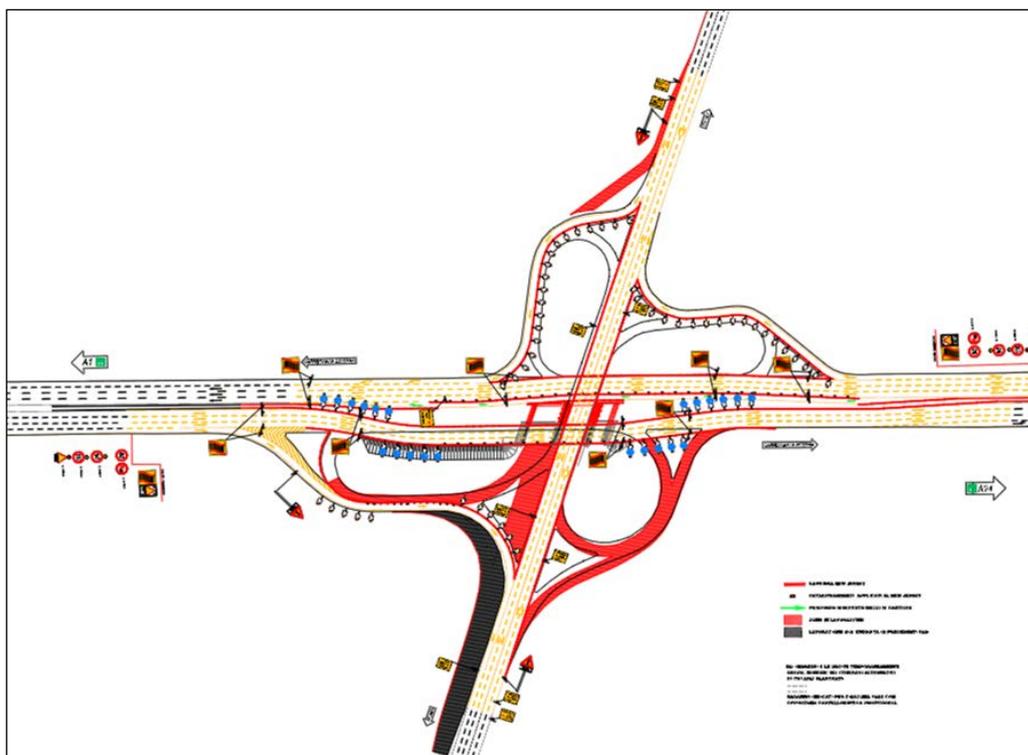
B

FOGLIO

22 di 48



Il dispositivo di segnaletica provvisoria sulle due carreggiate de GRA in corrispondenza del cantiere intercluso è riportata nell'immagine seguente.





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

23 di 48

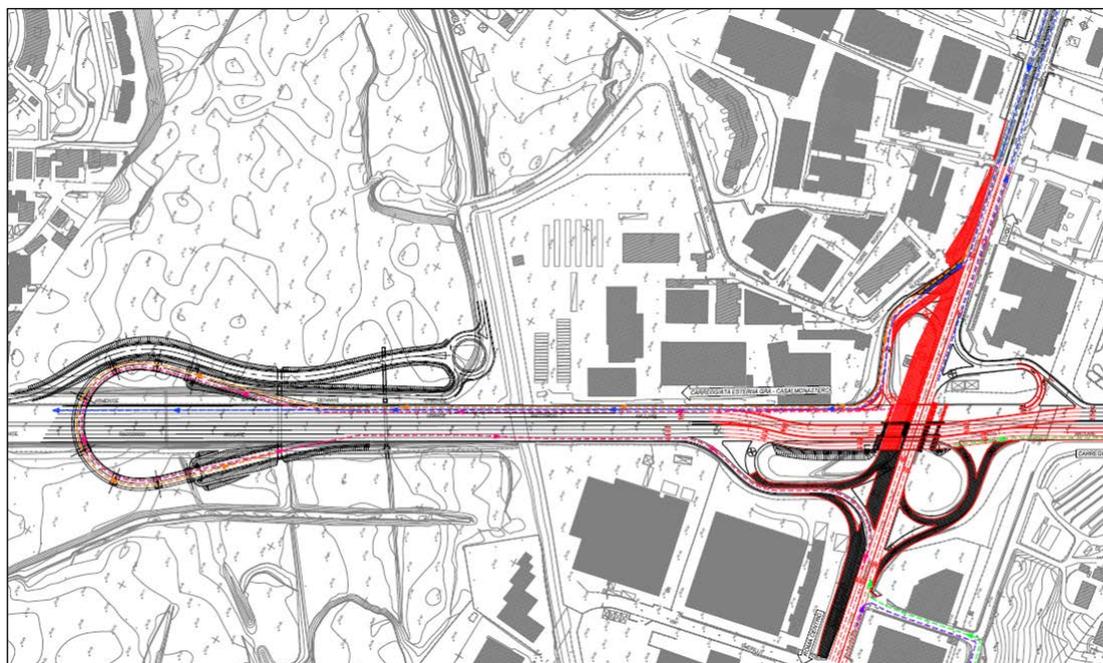
Fase generale 4 (realizzazione terzo concio dell'opera di scavalco di Via Tiburtina)

Nella fase generale 4 viene realizzato il terzo ed ultimo concio d'impalcato dello scavalco di via Tiburtina; anche in questo caso si garantisce la circolazione in regime di 3+3 corsie da 3.50m per ogni senso di marcia sul GRA e di 1+1 corsia di marcia sulla tiburtina con un'ulteriore corsia per senso di marcia per le eventuali manovre di ingresso/uscita dalle rampe del GRA attive nella fase.

Nella tabella si riporta lo stato delle rampe d'ingresso/uscita

LEGENDA PERCORSI ALTERNATIVI

| PROVENIENZA | DIREZIONE | STATO RAMPA | PERC. ALTERN. |
|--------------------|--------------------|-------------|---------------|
| GRA - A24 | TIVOLI | APERTA | |
| GRA - A24 | ROMA CENTRO | CHIUSA | ----- |
| GRA CASALMONASTERO | ROMA CENTRO | APERTA | |
| GRA CASALMONASTERO | TIVOLI | CHIUSA | ----- |
| ROMA CENTRO | GRA - A24 | CHIUSA | ----- |
| ROMA CENTRO | GRA CASALMONASTERO | CHIUSA | ----- |
| TIVOLI | GRA CASALMONASTERO | APERTA | |
| TIVOLI | GRA - A24 | CHIUSA | ----- |





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE

Lavori di Potenziamento dello

Svincolo Tiburtina

1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

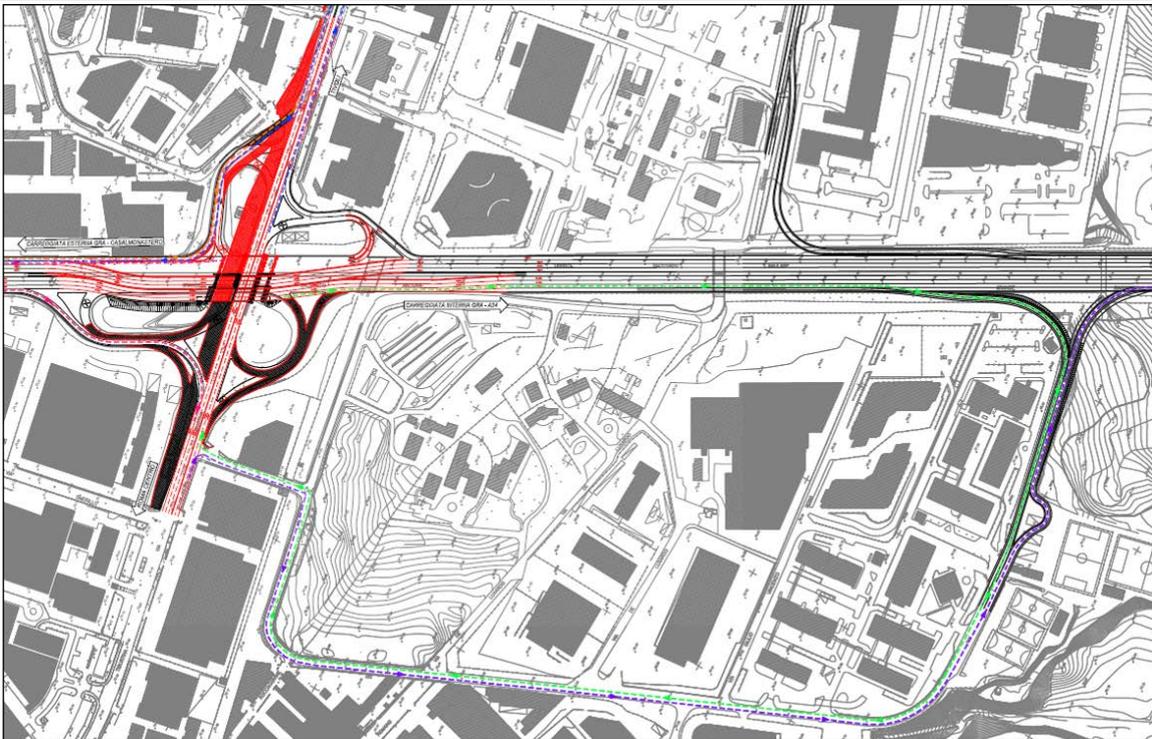
1701

P00 CA00 CAN RE01

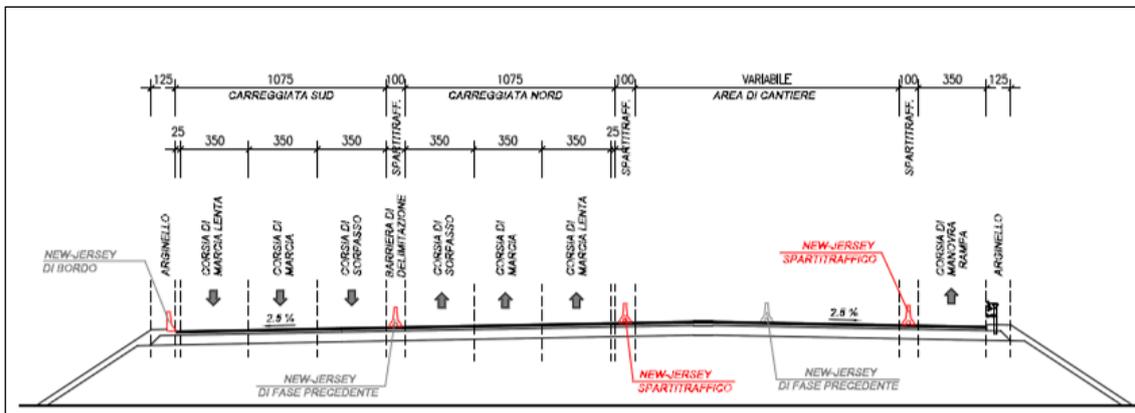
B

FOGLIO

24 di 48



Nelle figure successive si riporta la sezione trasversale in corrispondenza dell'area di cantiere e lo schema di segnaletica provvisoria per le deviazioni in corrispondenza dei flessi temporanei.





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

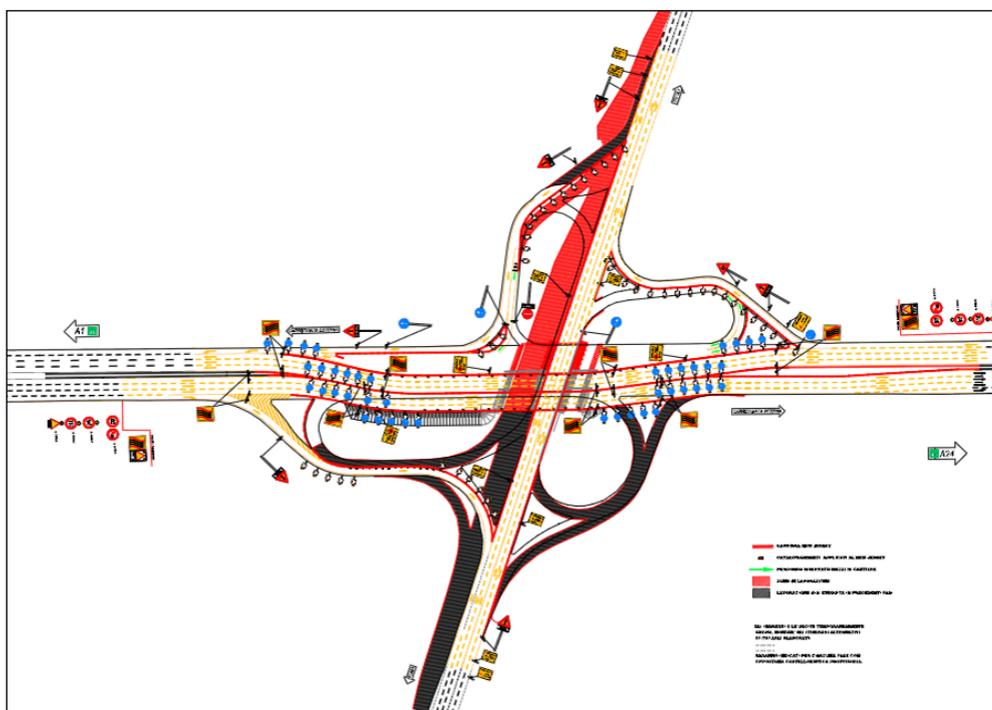
D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO
25 di 48



Fase generale 5 (adeguamento sede via Tiburtina allo stato di progetto)

Nella fase generale 5, terminati i lavori di realizzazione dello scavalco di tiburtina, vengono eseguite le opere di adeguamento della via tiburtina alla configurazione finale di progetto (3 corsie per senso di marcia comprensive di una dedicata al transito bus in servizio urbano).

LEGENDA PERCORSI ALTERNATIVI

| PROVENIENZA | DIREZIONE | STATO RAMPA | PERC. ALTERN. |
|--------------------|--------------------|-------------|---------------|
| GRA - A24 | TIVOLI | CHIUSA | ----- |
| GRA - A24 | ROMA CENTRO | CHIUSA | ----- |
| GRA CASALMONASTERO | ROMA CENTRO | APERTA | |
| GRA CASALMONASTERO | TIVOLI | CHIUSA | ----- |
| ROMA CENTRO | GRA - A24 | APERTA | |
| ROMA CENTRO | GRA CASALMONASTERO | CHIUSA | ----- |
| TIVOLI | GRA CASALMONASTERO | APERTA | |
| TIVOLI | GRA - A24 | APERTA | |



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

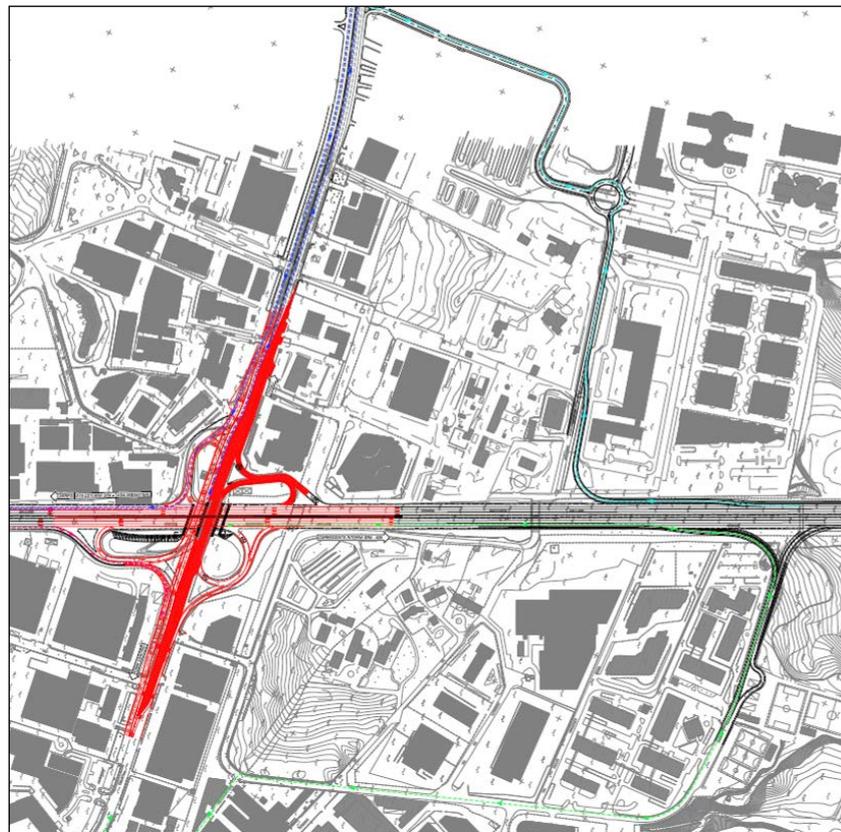
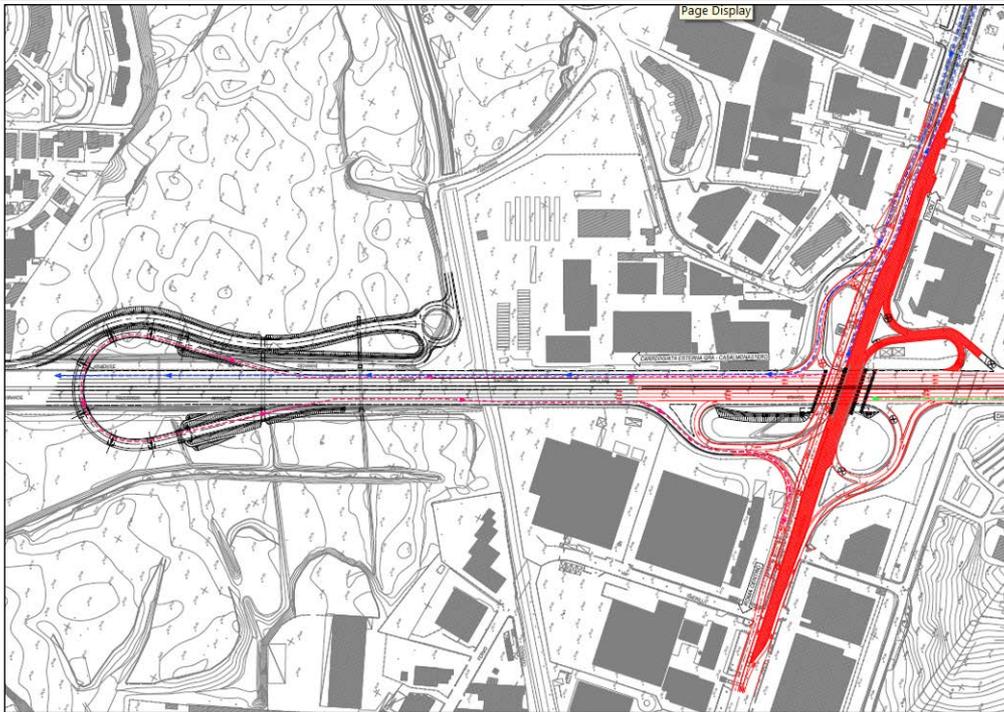
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

26 di 48





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

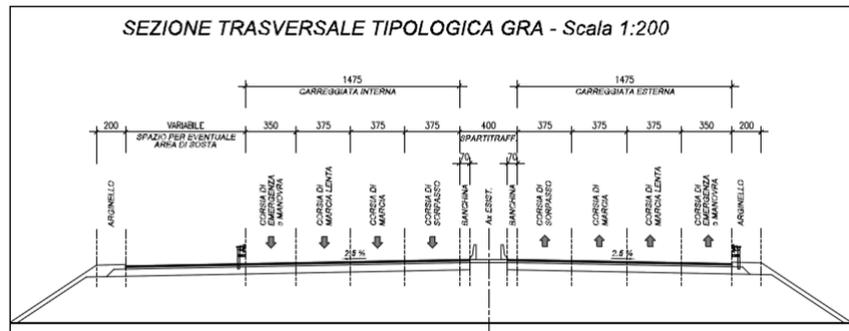
1701

P00 CA00 CAN RE01

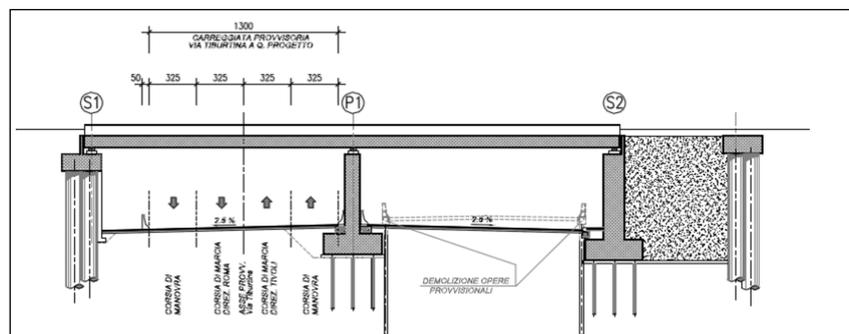
B

FOGLIO
27 di 48

Nella sezione successiva si riporta la sede definitiva del GRA a termine delle lavorazioni, con il ripristino delle corsie originarie compresa la banchina da 3.50m



La viabilità sulla via tiburtina nella fase attuale viene invece rappresentata nella figura seguente:



Fase generale 6 (termini lavori – stato finale)

La configurazione finale dello svincolo a termine dei lavori prevede il ripristino della circolazione originaria sul GRA, l'abolizione definitiva della rampa di svincolo tra carreggiata esterna e tiburtina in direzione Roma centro e la configurazione della via tiburtina a doppia carreggiata con tre corsie per senso di marcia di cui una dedicata alla circolazione dei mezzi pubblici.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

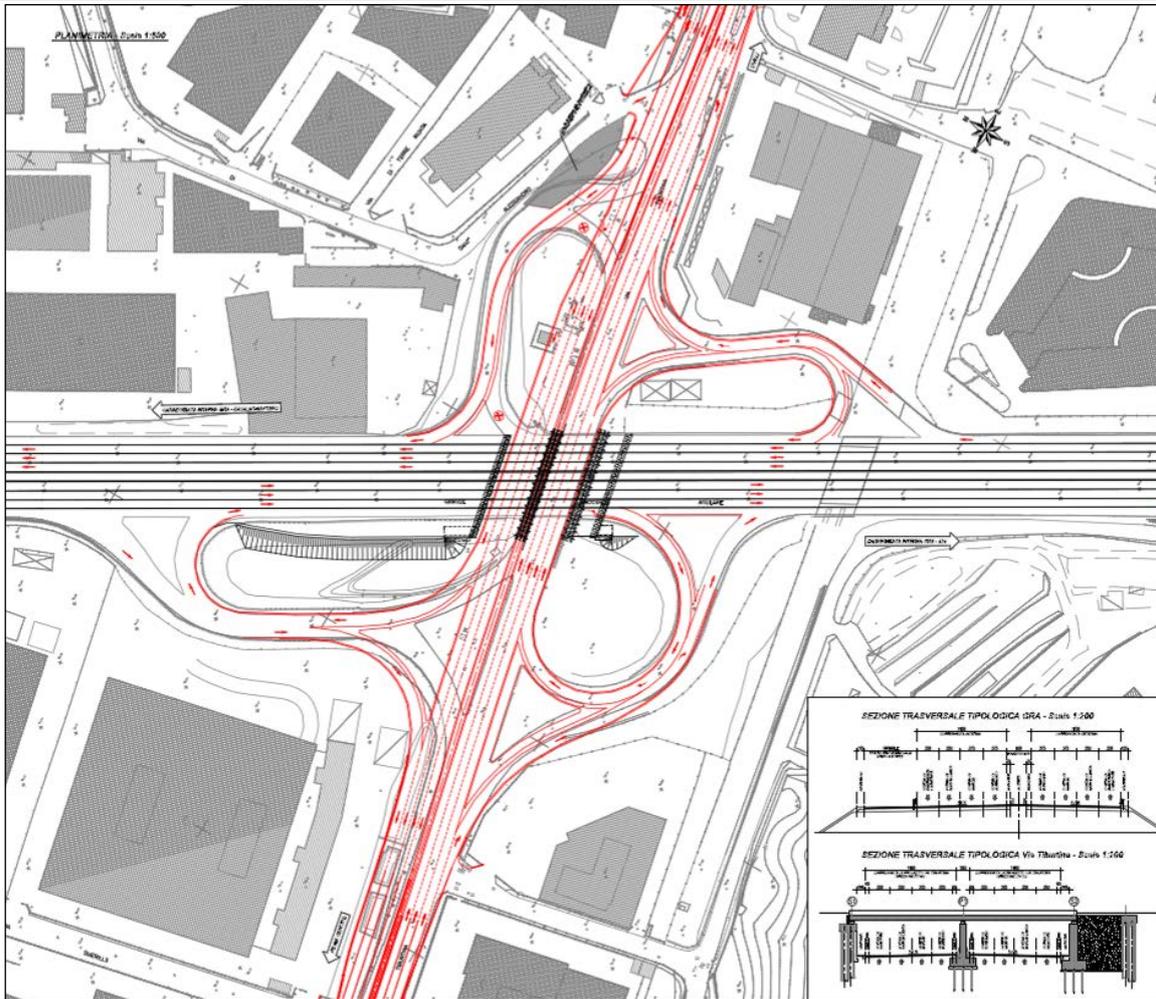
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

28 di 48





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

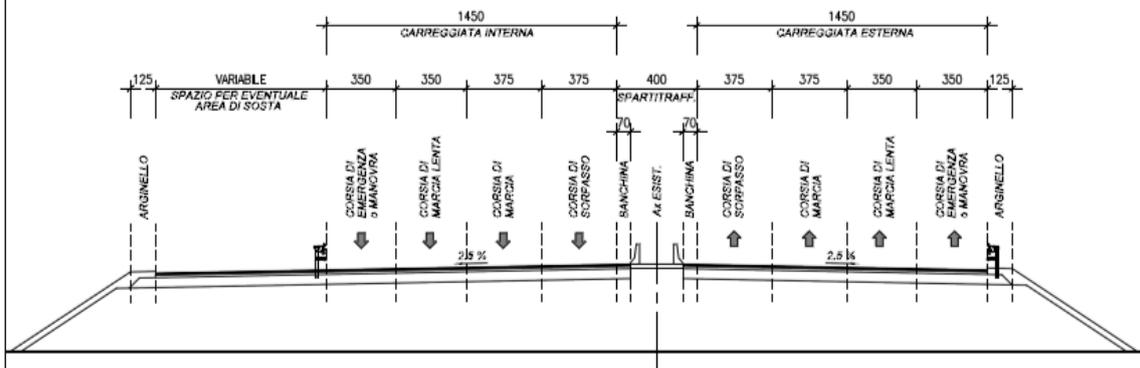
P00 CA00 CAN RE01

B

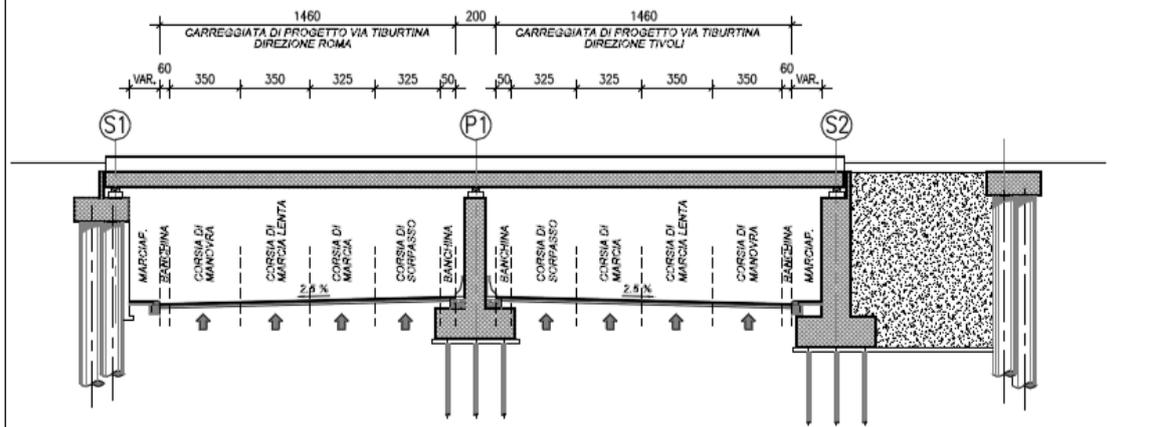
FOGLIO

29 di 48

SEZIONE TRASVERSALE TIPOLOGICA GRA - Scala 1:200



SEZIONE TRASVERSALE TIPOLOGICA Via Tiburtina - Scala 1:200





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

30 di 48

5. BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

Le opere del presente progetto non necessitano di considerevoli volumi di terre; inoltre gli scavi sono limitati alle sole opere di fondazione, per cui i materiali necessari ai rilevati delle rampe di approccio del viadotto inversione di marcia e del rilevato per cantierare le fasi dello scavalco saranno necessariamente dovuti a cave di prestito

5.1 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'art. 186 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 come modificato dal D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale",

chiarisce che le terre e rocce da scavo, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purchè:

- a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006;
- f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p) del decreto legislativo n. 152 del 2006 (...sono sottoprodotti le sostanze ed i materiali dei quali il produttore non intende disfarsi ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), che soddisfino tutti i seguenti criteri, requisiti e condizioni: 1) siano originati da un processo non direttamente destinato alla loro produzione; 2) il loro impiego sia certo, sin dalla fase della produzione, integrale e avvenga direttamente nel corso del processo di produzione o di utilizzazione preventivamente individuato e definito; 3) soddisfino requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e ad



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE

Lavori di Potenziamento dello

Svincolo Tiburtina

1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

31 di 48

impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli autorizzati per l'impianto dove sono destinati ad essere utilizzati; 4) non debbano essere sottoposti a trattamenti preventivi o a trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale di cui al punto 3), ma posseggano tali requisiti sin dalla fase della produzione; 5) abbiano un valore economico di mercato).

Inoltre l'art. 186 precisa che qualora la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione ambientale integrata, la sussistenza dei requisiti di cui ai suddetti punti a)-g), nonché i tempi dell'eventuale deposito in attesa di utilizzo, che non possono superare di norma un anno, devono risultare da un apposito progetto che è approvato dall'autorità titolare del relativo procedimento. Nel caso in cui si preveda il riutilizzo delle terre e rocce da scavo nel medesimo progetto, i tempi dell'eventuale deposito possono essere quelli della realizzazione del progetto purchè in ogni caso non superino i tre anni.

Infine le terre e rocce da scavo, qualora non utilizzate nel rispetto delle condizioni precedentemente esposte, sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla parte quarta del presente decreto.

Solo l'eventuale quota parte eccedente i limiti della Allegato 5, Titolo V, Parte IV, Tabella 1, Colonna B del D.Lgs 152/2006 non potrà essere utilizzata per i riempimenti.

In tal caso il materiale terroso proveniente da scavi dovrà essere gestito secondo le seguenti procedure:

- i materiali che presentano parametri superiori ai limiti indicati nell'Allegato 5, Titolo V, Parte IV, Tabella 1, Colonna B del D.Lgs 152/2006 - in quanto rifiuti - dovranno essere smaltiti presso smaltitori autorizzati posti a qualsiasi distanza dal sito di produzione;
- tali materiali, prima del conferimento finale, dovranno essere classificati per l'eventuale attribuzione della pericolosità e catalogati con il relativo codice CER. Per evitare incidenti e fenomeni di percolamento, anche accidentali, dovranno essere allontanati dal cantiere al più presto.

5.2 II BILANCIO E LA LOGISTICA DEI MATERIALI

5.2.1 Fabbisogno di materiali

I quantitativi di materiali richiesti per la bonifica del piano di posa, la realizzazione dei rilevati stradali e/o ritombamenti, realizzazione dello strato di terreno vegetale e per le pavimentazioni, per i diversi interventi sono riportati nel computo metrico.

I fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione delle opere previste saranno necessariamente approvvigionati da cava. Il materiale proveniente dalle lavorazioni di scavo e demolizioni non sarà riutilizzato.



5.2.2 Scavi e Demolizioni

Le lavorazioni connesse alla realizzazione dell'infrastruttura in oggetto, prevedono l'esecuzione di scavi per la realizzazione delle fondazioni e sottofondazioni delle nuove opere.

Al momento vengono trascurate le eventuali demolizioni delle opere e delle strutture attualmente presenti che potranno produrre ulteriore materiale inerte da portare a discarica.

5.2.3 Bilancio dei Materiali

Per il bilancio dei materiali si sono adottate, in accordo con gli studi specialistici e alle conoscenze attuali, le ipotesi seguenti:

- sono stati computati gli scavi all'aperto, i rilevati e la relativa preparazione dei piani di posa;
- si prevede un riutilizzo del 25% dei materiali di scavo profondo per la formazione di rilevati;
- si prevede un riutilizzo del 25% dei materiali di scavo superficiale come terreno vegetale;
- si prevede un riutilizzo del 25% dei materiali provenienti da scavo per ammorsamenti per la formazione di rilevati;

Nella seguente tabella si esplicitano i bilanci effettuati secondo le precedenti ipotesi:

| DISPONIBILITA' | | FABBISOGNI | | | Deposito |
|----------------|---------------|------------|------------------|-----------------|----------|
| | | Rilevato | Terreno Vegetale | Reinterri Opere | |
| | | 66 347 | 12 376 | 3 939 | 34 845 |
| Scotico | 4 634 | | 1 158 | | 3 475 |
| Scavi stradali | 16 487 | 4 122 | | | 12 366 |
| Ammorsamento | 956 | 239 | | | 717 |
| Scavi opere | 22 227 | | | 3 939 | 18 288 |
| Cava | 73 204 | 61 987 | 11 217 | 0 | |

Risulta quindi un **fabbisogno da cava** pari a 73 204 m³ provenienti da i siti descritti nel paragrafo successivo.

Si prevede inoltre un **deposito** di 34 845 m³ di materiale proveniente da scavi di varia natura.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

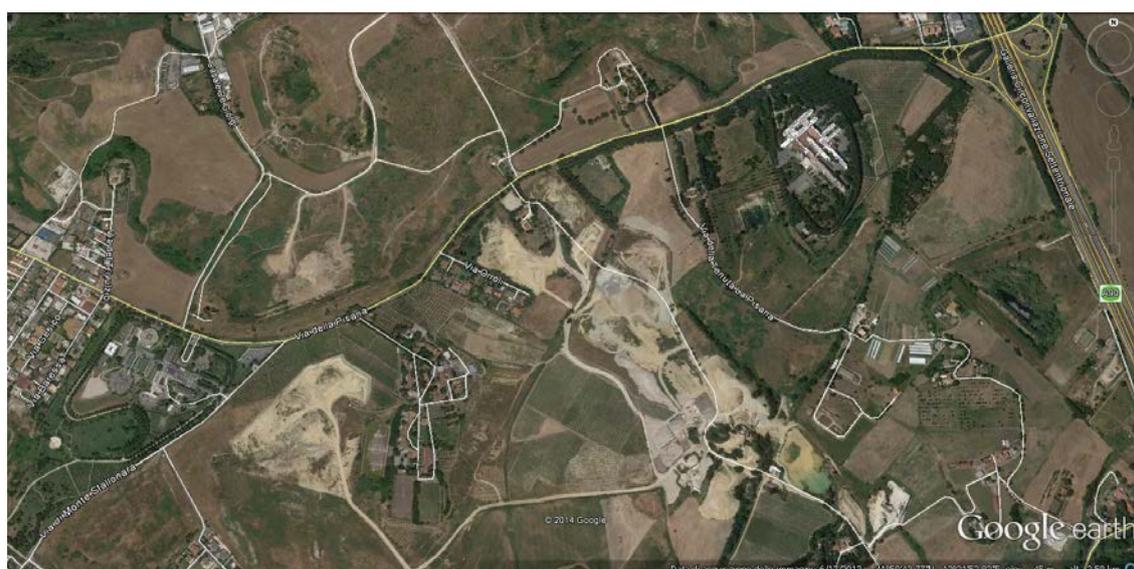
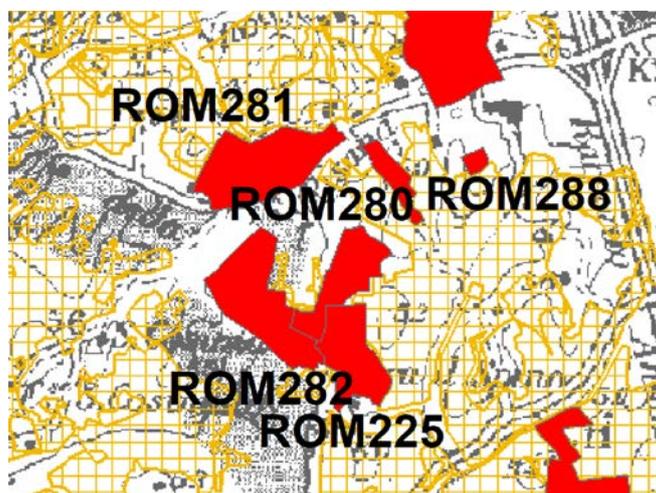
33 di 48

5.3 INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI SITI DI CAVA

In funzione dei volumi di fabbisogno di materiale, definiti nell'ambito del bilancio delle materie, sono stati individuati e definiti i siti di cava idonei per il prelievo degli inerti necessari alla realizzazione delle opere.

In particolare, sulla base della documentazione contenuta nel *Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE)-Regione Lazio*, sono stati presi in considerazione i siti di cava in esercizio più prossimi all'area di intervento. Le caratteristiche di tali siti, la cui ubicazione è riportata nell'elaborato di riferimento (P00CA00CANCO01B), sono riportate nel seguito.

ROM 288, ROM 280, ROM 282, ROM 225





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

34 di 48

cod PRAE **ROM288** **ubicata in cartografia**

provincia: Roma **comune:** Roma

TIPO **LITOLOGIA** **CLASS_ANIM** **CLASS_MIN**

IN Sabbie e ghiaie da inerti per INERTI PER COSTRUZIONI MATERIALI DIVERSI PER
ESERCIZIO costruzioni COSTRUZIONI ED INDUSTRIALI

PRATICHE ASSOCIATE

codice **località** **impresa**

 ORT997 MAGLIANA CONGLOMERATI-B

cod PRAE **ROM280** **ubicata in cartografia**

provincia: Roma **comune:** Roma

TIPO **LITOLOGIA** **CLASS_ANIM** **CLASS_MIN**

IN Sabbie e ghiaie da inerti per INERTI PER COSTRUZIONI MATERIALI DIVERSI PER
ESERCIZIO costruzioni COSTRUZIONI ED INDUSTRIALI

PRATICHE ASSOCIATE

codice **località** **impresa**

 ORT988 MAGLIANA ALA s.r.l.

cod PRAE **ROM282** **ubicata in cartografia**

provincia: Roma **comune:** Roma

TIPO **LITOLOGIA** **CLASS_ANIM** **CLASS_MIN**

IN Sabbie e ghiaie da inerti per INERTI PER COSTRUZIONI MATERIALI DIVERSI PER
ESERCIZIO costruzioni COSTRUZIONI ED INDUSTRIALI

PRATICHE ASSOCIATE

codice **località** **impresa**

 ORT990 MAGLIANA EPI s.r.l.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

35 di 48

cod PRAE **ROM225**

ubicata in cartografia

provincia: Roma

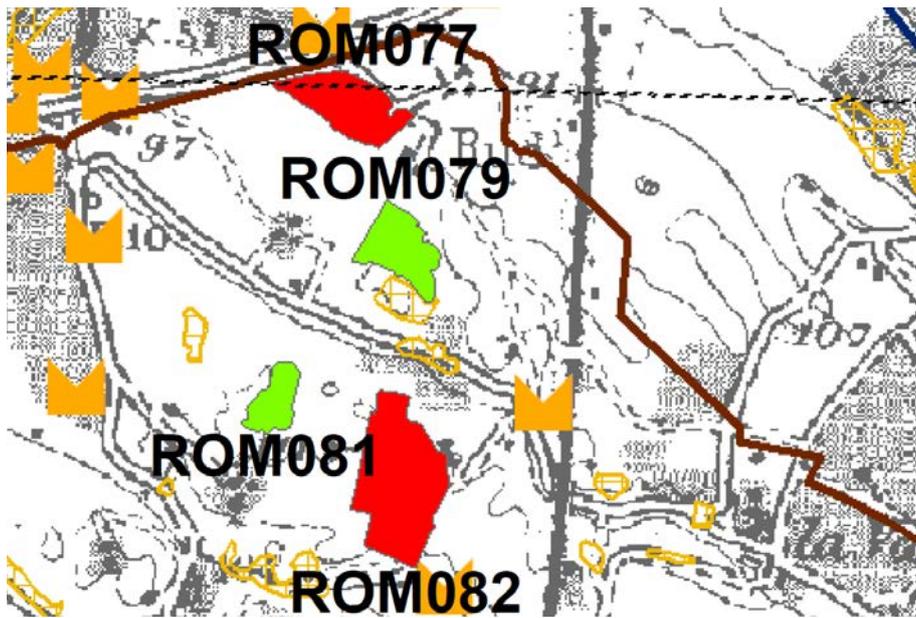
comune: Roma

| <i>TIPO</i> | <i>LITOLOGIA</i> | <i>CLASS_ANIM</i> | <i>CLASS_MIN</i> |
|-----------------|----------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------|
| IN ESERCIZIO | Sabbie e ghiaie da inerti per costruzioni | INERTI PER COSTRUZIONI | MATERIALI DIVERSI PER COSTRUZIONI ED INDUSTRIALI |

PRATICHE ASSOCIATE

| | <i>codice</i> | <i>località</i> | <i>impresa</i> |
|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | RLT0105 | PISCIARELLO | F.LLI TIBERI s.n.c. |
| <input type="checkbox"/> | RLT0471 | PISCIARELLO | F.LLI TIBERI |

ROM 077, ROM 082





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

36 di 48



cod PRAE **ROM077**

ubicata in cartografia

provincia: Roma

comune: Roma

TIPO

LITOLOGIA

CLASS_ANIM

CLASS_MIN

IN
ESERCIZIO

Materiali vulcanici (scorie e
lapilli, pozzolane, lave
scoriacee) per leganti, inerti,
inerti leggeri, isolanti

INERTI PER COSTRUZIONI

MATERIALI DIVERSI PER
COSTRUZIONI ED INDUSTRIALI

PRATICHE ASSOCIATE

codice

località

impresa



ORT904

QUATTRO D



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

37 di 48

cod PRAE ROM082

ubicata in cartografia

provincia: Roma

comune: Roma

| <i>TIPO</i> | <i>LITOLOGIA</i> | <i>CLASS_ANIM</i> | <i>CLASS_MIN</i> |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| IN ESERCIZIO | Materiali vulcanici (scorie e lapilli, pozzolane, lave scoriacee) per leganti, inerti, inerti leggeri, isolanti | INERTI PER COSTRUZIONI | MATERIALI DIVERSI PER COSTRUZIONI ED INDUSTRIALI |

PRATICHE ASSOCIATE

| | <i>codice</i> | <i>località</i> | <i>impresa</i> |
|--------------------------|---------------|------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | ORT908 | | IMATER |
| <input type="checkbox"/> | ORT911 | | IMATER |
| <input type="checkbox"/> | RMT0272 | VIA DI FIORANELO | I.MA.TER S.R.L. |

5.4 APPROVVIGIONAMENTO DEL CALCESTRUZZO E INERTI PER PAVIMENTAZIONI

Per l'approvvigionamento di calcestruzzi necessari all'esecuzione delle opere previste dal progetto si farà riferimento agli impianti esistenti e non si prevede di installare nei siti di cantiere impianti di produzione di calcestruzzi. Per quanto attiene alle pavimentazioni è previsto il conferimento della rimozione di pavimentazioni esistenti agli impianti di trattamento e da questi la fornitura per le nuove pavimentazioni, ivi incluso il riciclo delle rimozioni.

I siti di prelievo individuati sono rappresentati nell'elaborato di riferimento citato.

5.5 MATERIALI FERROSI

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati, anche per lunghi periodi, nei cantieri, che dispongono di apposite aree di deposito. Di norma l'acciaio per calcestruzzo sarà approvvigionato presagomato.

Per quanto riguarda le carpenterie in acciaio per impalcati di viadotto sono previste idonee aree per l'assemblaggio degli elementi strutturali provenienti dall'officina e per il montaggio/varo in opera degli impalcati.



6. CARATTERISTICHE GENERALI DEI CANTIERI

La cantierizzazione delle opere di progetto è stata dettagliata mediante la definizione delle aree di cantiere in precedenza descritte. In via generale, i presupposti che devono essere tenuti in considerazione per la definizione del cantiere sono i seguenti:

- il cantiere deve essere facilmente accessibile ai mezzi di trasporto in modo da consentire l'approvvigionamento di materie prime e dei manufatti;
- l'area del cantiere deve essere stabile dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico, indenne da rischi di inondazione e frane;
- l'area di cantiere, per ridurre il traffico operativo e i tempi di realizzazione delle opere, devono essere per quanto possibile installate in siti baricentrici rispetto all'area interessata dai lavori.

Pertanto oltre alle considerazioni di carattere generale sopra riportate la localizzazione dei cantieri, nel caso in oggetto si è tenuto conto delle seguenti caratteristiche dell'opera e del territorio ad essa adiacente per cui :

- non si riscontrano zone di particolare pregio dal punto di vista ambientale che possano essere interferite durante i lavori, tranne l'area di Tutela della Valle dell'Aniene, non direttamente interessata dall'intervento;
- le aree di lavoro sono facilmente raggiungibili tramite la viabilità locale esistente.

Tutte le altre aree individuate negli elaborati indicano sia i cantieri d'opera, ovvero le aree di sedime delle opere all'interno delle quali saranno previste le lavorazioni e lo stoccaggio delle terre, sia i cantieri di servizio lontani dalle opere.

6.1 PREPARAZIONE DELLE AREE

La preparazione dell'area di cantiere logistico prevederà le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area 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.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti



interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

6.2 CANTIERI LOGISTICI

Il Cantiere Logistico Base è attrezzato in modo tale da “fornire supporto” ai cantieri d’opera, impegna pertanto l’area disponibile utilizzata come cantiere per realizzare l’inversione di marcia.

Le aree all’interno del cantiere sono suddivise per zone omogenee per impiantistica o per tipo di attività come di seguito descritto:

- una zona con le installazioni di servizio ai lavori ;
- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali in magazzini o aree all’aperto;
- una zona per riparazione (officina) e manutenzione di macchinario e mezzi di cantiere;
- una zona uffici di appoggio;
- una zona spogliatoi e servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d’opera;
- una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

L’area impegnata, a fine lavori, sarà restituita riportandola alle condizioni precedenti i lavori.

Il fabbisogno di acqua industriale e la potenza elettrica impegnata sono funzione delle dimensioni del cantiere e delle lavorazioni in essi previste.

Le principali strutture ed installazioni sono indicate di seguito.

Officina

Capannone di dimensioni adeguate che potrà essere attrezzato con carroponete, fossa di lavoro per riparazione automezzi, torni, frese, trapani a colonna e tutto quanto occorre per la riparazione dei mezzi operanti nel cantiere. Nell’officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie, e riparazione pneumatici e componenti elettrici.

Magazzino

Capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi v ari per le macchine operanti nel cantiere.

Uffici

Monoblocchi verniciati, dotati di servizi igienici. Sono il punto operativo del capo cantiere, e di assistenti e topografi.

Spogliatoi e servizi igienici

Monoblocchi verniciati completi di docce e servizi igienici. Arredati con armadietti e panche per gli addetti al cantiere industriale.

Pesa a ponte

Per il controllo dei materiali in entrata come: centine, ferro d’armatura, inerti, cemento ecc.

Vasca per il lavaggio degli automezzi

Fosse con acqua poste in prossimità dell’inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909 D 1701 P00 CA00 CAN RE01 B FOGLIO
40 di 48

Gruppi elettrogeni

Per la produzione di energia elettrica sia per le gallerie che per i cantieri industriali.

Avranno la loro massima attività nei fasi iniziali dei cantieri, nei periodi di punta e in occasione di problemi con la fornitura pubblica.

Impianto per il trattamento delle acque

Vengono trattate le acque industriali e le acque fangose provenienti dalle gallerie, nonché le acque di scolo e dilavamento dei piazzali, per poterle poi scaricare entro i limiti di legge nel reticolo delle acque superficiali.

Dispositivi per stoccaggi vari

Vasche e/o contenitori per materiali di scarto come oli usati, filtri e stracci imbevuti di oli e grassi minerali.



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

41 di 48

7. MEZZI IMPIEGATI

I lavori di realizzazione dell'intervento saranno affrontati con macchine operatrici di cantiere per movimenti terra, per sollevamenti elementi prefabbricati, per varo impalcati d'opera, per pavimentazioni stradali, per getti calcestruzzi in qualsiasi condizioni e distanza, per compattazione terre, per esecuzione opere di fondazione e opere provvisorie, del tipo indicate nel seguito:

- Autobetoniere;
- Autobotti;
- Autocarri e dumper;
- Autogru idrauliche ed a traliccio;
- Autovetture;
- Autopompa per calcestruzzo;
- Bobcat;
- Carrelli elevatori;
- Casseri;
- Compattatrice;
- Compressori;
- Escavatori;
- Gruppo elettrogeno;
- Macchina per micropali;
- Macchina per pali;
- Macchina per tirantatura;
- Martello demolitore pneumatico;
- Martellone meccanico;
- Motocompressori;
- Pale meccaniche;
- Perforatrici per tiranti;
- Pompe per acqua;
- Pompe per calcestruzzo;
- Ponteggio mobile o trabattello;
- Rulli compattatori;
- Profilatrice di rilevate e scarpate;
- Saldatrice elettrica;
- Trivelle per esecuzione micropali;
- Trivelle per esecuzione pali;
- Utensileria elettrica, meccanica ed idraulica;
- Vibratori per cls;
- Vibrofinitrici.
- Torri e puntellazioni di sostegno
- Gru diverse portate



Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

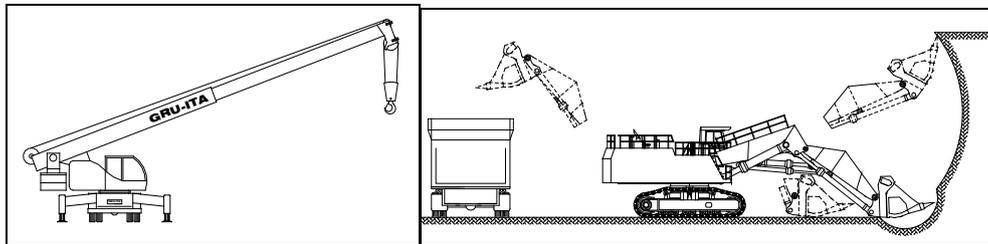
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

42 di 48





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

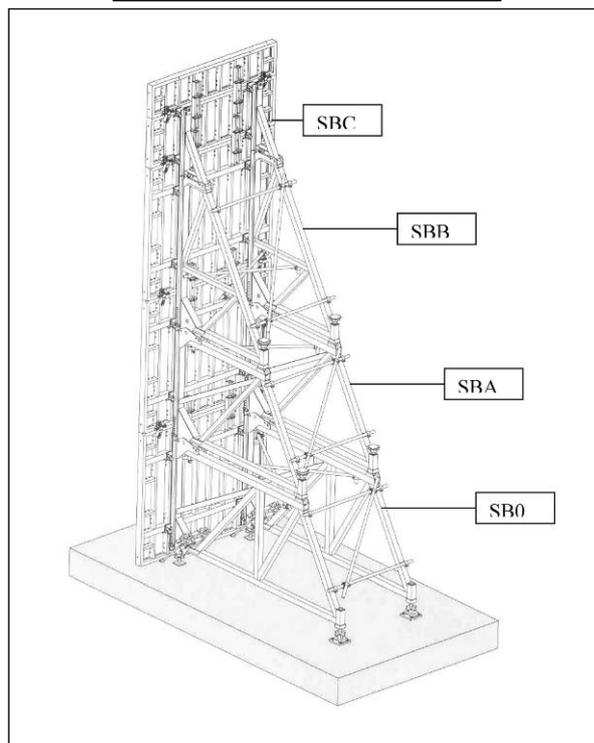
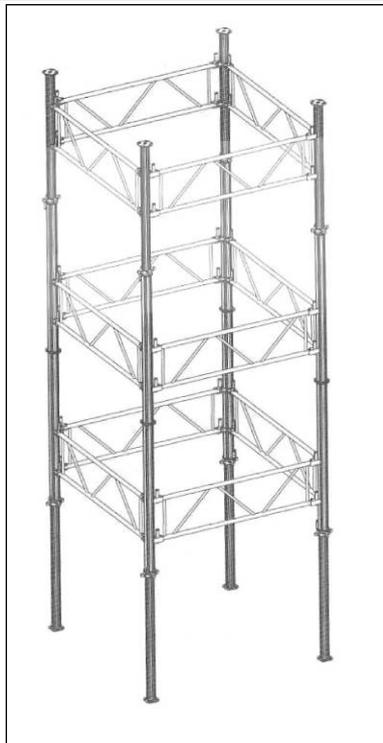
1701

P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

43 di 48





Anas SpA

Area Compartimentale Lazio

AUTOSTRADA DEL GRANDE RACCORDO ANULARE
Lavori di Potenziamento dello
Svincolo Tiburtina
1° Stralcio Funzionale

CANTIERIZZAZIONE E MONITORAGGIO
AMBIENTALE: RELAZIONE TECNICA-
DESCRITTIVA

DG1909

D

1701

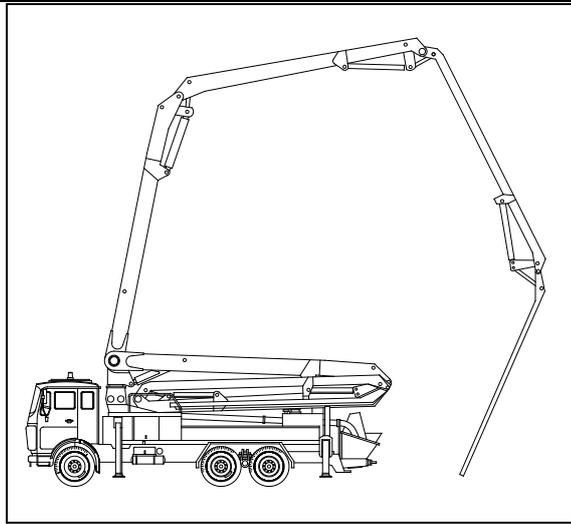
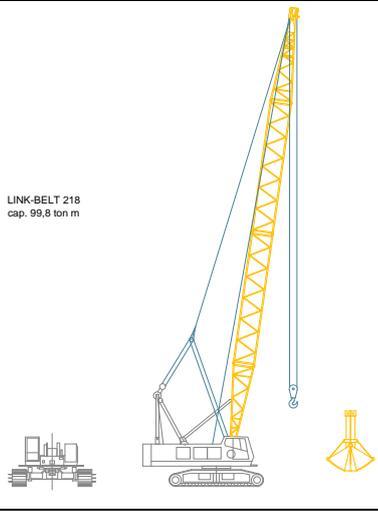
P00 CA00 CAN RE01

B

FOGLIO

44 di 48

LINK-BELT 218
cap. 99,8 ton m





8. ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

8.1 IMPATTO DEI CANTIERI

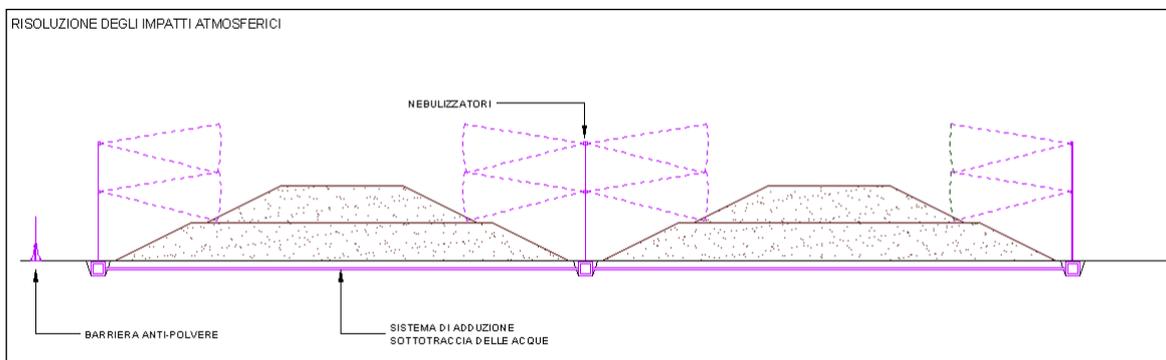
La realizzazione delle opere di progetto non può essere esente da impatti sul territorio, gli interventi interessano due arterie fondamentali per il traffico della città di Roma, il GRA e la SS 5 Tiburtina.

In tale configurazione di assetto urbano gli impatti sono definiti come:

- impatto acustico ed atmosferico
- impatto corsi d'acqua
- impatto a sottrazione di suolo
- impatto sulla viabilità.

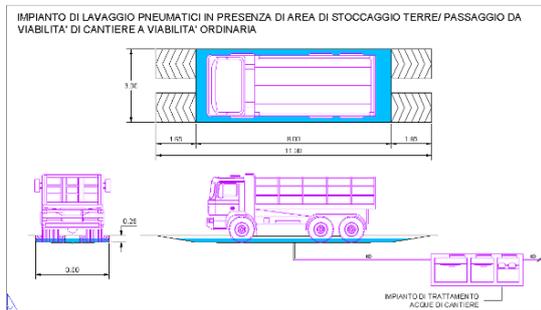
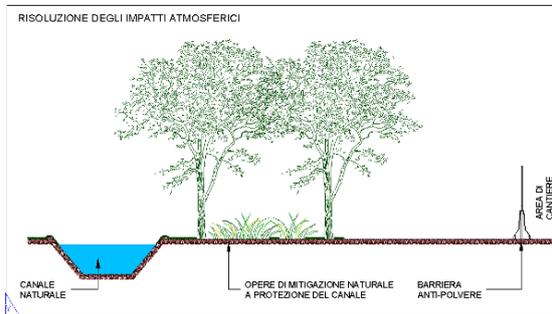
Per quanto attiene **all'impatto acustico ed atmosferico** si evidenzia che tutte le aree di cantiere logistico e di supporto come quelle di cantieri d'opera, ovvero le aree tecniche sono recintate con reti antipolveri. Le indicazioni dei presidi suddetti sono individuabili sugli elaborati della cantierizzazione

In presenza di aree di stoccaggio si prevede di installare impianti di nebulizzazione ad acqua per l'abbattimento delle polveri, con prelievo direttamente dai canali irrigui.



Per quanto attiene **all'impatto corsi d'acqua** si evidenzia che il principale corso d'acqua significativo è il Fosso di Pratolungo ubicato nei pressi delle opera di inversione di marcia.

Ai fini della cantierizzazione l'impatto sui corsi d'acqua viene mitigato con provvedimenti di prelievi a monte e a valle dei tratti interessati per la verifica delle condizioni della qualità delle acque, con insediamento di alberature con funzione di filtro delle polveri, con adozione di tecnologia di pali ad elica per le fondazioni delle opere in prossimità del fosso. Infine tutte le acque provenienti dalle lavorazioni delle aree tecniche prima di essere convogliate ai recapiti sono trattate al fine di separare olii e reflui contaminati e inquinati; ogni area di stoccaggio prevede una fossa per il lavaggio dei pneumatici prima del passaggio dell'autocarro su strada.



Per quanto attiene **all'impatto al suolo** provocato durante la fase di cantierizzazione si evidenzia che è estremamente ridotto in quanto sono state utilizzate aree intercluse dal progetto e aree destinate in futuro a sedime delle opere progettate; a fine lavori le aree impegnate dai cantieri saranno restituite.

L'impatto sulla viabilità è determinato invece da diversi fattori:

- la quantità di materie da movimentare,
- le forniture in approvvigionamento ai cantieri d'opera,
- le interferenze della realizzazione delle opere sul sedime di viabilità esistente,
- l'utilizzo comunque di viabilità locale.

Per quanto riguarda le forniture in approvvigionamento esterno sarà necessariamente impegnata viabilità primaria e secondaria per le forniture delle parti d'opera in acciaio (conci e impalcati, materiali ferrosi diversi, calcestruzzi e pavimentazioni) in funzione dei luoghi di origine.

Più significativo è l'impatto con la viabilità locale in ragione delle opere di ampliamento da realizzare quando incidenti sulla sede di viabilità esistente locale. In questi casi si procederà per fasi con limitazioni al traffico oppure con viabilità provvisoria in occasione di varo impalcati, impegnando lavoro notturno per non arrecare disturbo alla circolazione locale e alle attività territoriali dell'economia locale.

Lo studio della cantierizzazione in definitiva dopo aver valutato gli impatti provocati dalla realizzazione delle opere e dalle fasi temporanee di incidenza delle lavorazioni sullo stato dell'ambiente e del territorio fisico-economico ha individuato le soluzioni praticabili per annullare l'impatto, ridurre la valenza, rendere reversibile l'azione di modifica e mitigare quando possibile l'azione producendo a fine lavori una condizione ambientale di miglioramento della qualità del territorio o dell'ambiente socio-economico.

L'impatto maggiormente ricorrente è quello acustico ed atmosferico, dovuto a commistione di traffici da cantiere e ordinari, generato dalla realizzazione delle opere per lo più sul sedime di viabilità ordinaria per cui si interviene con limitazioni di traffico quando necessario, oppure con esecuzione di attività e lavorazioni in periodo notturno, o ancora con predisposizione di viabilità alternativa.

I presidi di mitigazione sono realizzati mediante l'utilizzo di barriere antirumore e antipolvere dove richiesto e con dispositivi di protezione delle terre durante i movimenti origine/destinazione quali abbattimento delle polveri mediante impianti di nebulizzazione



nelle aree di stoccaggio, pulizia delle ruote degli automezzi, protezione con teli inumiditi dei volumi trasportati.

L'impatto idrico sui corpi d'acqua superficiali è definito da un rischio di inquinamento delle acque e sarà controllato mediante prelievo a monte e a valle della realizzazione delle opere nei punti di interferenza con il sistema idrico e mediante tecnologia di pali ad elica per le fondazioni di opere in prossimità di corsi d'acqua a rischio di inquinamento durante i getti di calcestruzzi.

8.2 MITIGAZIONI DEI CANTIERI

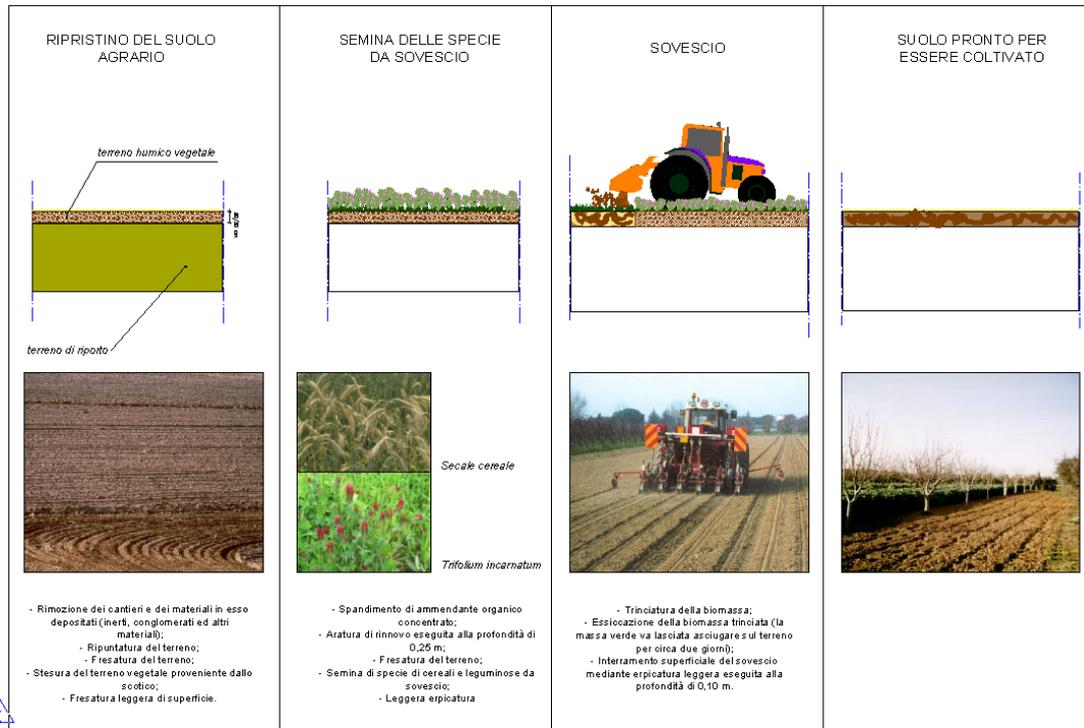
Si è già detto a sufficienza sulle mitigazioni di cantiere adottate durante le lavorazioni, le due aree di cantiere (cantieri rampe est ed ovest), impegnate nel breve tempo per supportare le lavorazioni saranno rimosse e restituite già in fase 1 e 2 con ripristino dello stato dei luoghi. Queste sono le uniche aree non interessate da sedime di progetto in fase definitiva. Il ripristino di queste aree di cantiere prevede di riportare le stesse allo stato preesistente. In particolare il progetto prevede la rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interrato quali le reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi e smaltimento/riutilizzo, la segnaletica e recinzioni di cantiere.

Inoltre il terreno eventualmente contaminato (es. area deposito oli) sarà rimosso completamente e smaltito come rifiuto ai sensi delle normative vigenti. A completamento delle opere di ripristino sarà attuata la ricopertura dell'area di cantiere con terreno vegetale precedentemente accantonato e la successiva piantumazione, dove richiesta. La tecnica utilizzata per tale operazione è quella del "SOVESCIO" in effetti è l'antica pratica di concimazione vegetale, che consiste nel sotterrare con aratura o vangatura una o più specie erbacee spontanee o coltivate allo scopo di ripristinare la fertilità del suolo agrario.

La pratica del sovescio presenta i seguenti vantaggi:

- immissione di materia organica;
- intensivazione dell'attività microbica;
- aumento della temperatura del terreno, per la fermentazione della materia organica e per la formazione di humus;
- apporto di freschezza, anche per una migliore conservazione dell'umidità.

Nell'applicazione di questa tecnica si consiglia l'uso della Segale e del Trifoglio incarnato. Generalmente l'erbaio misto è la soluzione tecnica più corretta e maggiormente rispondente alle molteplici azioni che ci si possono attendere. Con l'erbaio misto c'è suddivisione del rischio, equilibrio nei tempi di rilascio dei nutrienti, più rapido nelle Leguminose e più lento per le Graminacee, diversificazione e competizione. Si semina in autunno e si sovescia in maggio. Questo tipo di intervento è previsto per recuperare le aree occupate dai cantieri attualmente destinati ad uso agricolo.



Le altre aree impegnate sono tutte interessate dal sedime delle opere progettate per cui, ad opera realizzata segue la sistemazione finale a verde secondo progetto e riconnessione al tessuto territoriale contiguo.

Tale procedimento permette l'anticipazione delle mitigazioni d'opera e la manutenzione del verde già in fase di cantierizzazione, sicchè il progressivo generarsi del progetto nella sua versione finale rappresenta la mitigazione della cantierizzazione nella sua riduzione di impatto.