

Provincia di Cuneo  
S.S. 28 del Colle di Nava  
Lavori di realizzazione della Tangenziale di Mondovì con collegamento alla S.S. 28 Dir – 564 e al casello A6 "Torino-Savona" – III Lotto (Variante di Mondovì)

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. TO08

|  |  |   |                         |
|--|--|---|-------------------------|
| PROGETTAZIONE:<br>RAGGRUPPAMENTO<br>TEMPORANEO PROGETTISTI   | MANDATARIA:<br>   | MANDANTI:<br> <b>POLITECNICA</b><br>BUILDING FOR HUMANS | <b>MATILDI+PARTNERS</b> |
| IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:<br><br><i>Ing. Andrea Renso – TECHNITAL<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413</i>    | IL PROGETTISTA:<br><i>Ing. Andrea Renso<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n.A2413</i>   |   |                         |
| IL GEOLOGO:<br><br><i>Geol. Emanuele Fresia – TECHNITAL<br/>Ordine Geologi Veneto n. A501</i>  | GRUPPO DI PROGETTAZIONE:<br>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE E PROGETTAZIONE STRADALE:<br><i>Ing. Carlo Vittorio Matildi – MATILDI + PARTNERS<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. 6457/A</i><br>COORDINAMENTO PROGETTAZIONE E<br>COORDINATORE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:<br><i>Ing. Edoardo Piccoli – TECHNITAL<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A3381</i> |   |                         |
| IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:<br><br><i>Ing. Paolo Barrasso – MATILDI + PARTNERS<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. A9513</i> | OPERE D'ARTE MAGGIORI GALLERIA:<br><i>Ing. Corrado Pesce – TECHNITAL<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A1984</i><br>OPERE D'ARTE MAGGIORI PONTI E MINORI:<br><i>Ing. Stefano Isani – MATILDI + PARTNERS<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Bologna n. A4550</i>   |   |                         |
| VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:<br><br><i>Ing. Giuseppe Danilo Malgeri</i>   | GEOTECNICA:<br><i>Ing. Alessandro Rizzo – TECHNITAL<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. A19598</i><br>IDROLOGIA ED IDRAULICA:<br><i>Ing. Simone Venturini – TECHNITAL<br/>Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2515</i>  |   |                         |
| PROTOCOLLO:  | DATA:  |   |                         |

17 – CANTIERIZZAZIONE

Relazione descrittiva

| CODICE PROGETTO | NOME FILE                   | PROGR. ELAB. | REV.      | SCALA:                             |
|-----------------|-----------------------------|--------------|-----------|------------------------------------|
| DPT000008D16    | 17.01_P00_CA00_CAN_RE01_E   | 17.01        | E         | -                                  |
|                 | CODICE ELAB. P00CA00CANRE01 |              |           |                                    |
| F               |                             |              |           |                                    |
| E               | ISTRUTTORIE CdS e VIA       | Nov. 2022    | Technital | Ampezzan<br>Pesce<br>Renso         |
| D               | -                           | -            | -         | -                                  |
| A               | EMISSIONE                   | Mar. 2020    | Technital | Ampezzan<br>Piccoli<br>Renso       |
| REV.            | DESCRIZIONE                 | DATA         | SOCIETA'  | REDATTO<br>VERIFICATO<br>APPROVATO |

## SOMMARIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>IL PROGETTO.....</b>                                     | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO VEICOLARE.....</b>     | <b>2</b>  |
| 2.1      | STIMA DEI TRASPORTI DI MATERIALI DA E PER IL CANTIERE ..... | 2         |
| <b>3</b> | <b>LE AREE DI CANTIERE .....</b>                            | <b>4</b>  |
| 3.1      | PISTE E VIABILITA' DI CANTIERE .....                        | 4         |
| 3.2      | CANTIERE BASE – ASSE PRINCIPALE.....                        | 6         |
| 3.3      | CANTIERE OPERATIVO 1 – ASSE PRINCIPALE .....                | 10        |
| 3.4      | CANTIERE OPERATIVO 2 – ASSE PRINCIPALE .....                | 14        |
| 3.5      | CANTIERE OPERATIVO 3 – RIONE BORGATO .....                  | 18        |
| 3.6      | CANTIERE VARO VIADOTTO SUL FIUME ELLERO .....               | 21        |
| 3.7      | CANTIERE VARO VIADOTTO SUL FIUME ERMENA.....                | 22        |
| <b>4</b> | <b>MACCHINARI ED ATTREZZATURA.....</b>                      | <b>23</b> |
| <b>5</b> | <b>BARRIERE FONOASSORBENTI MOBILI .....</b>                 | <b>24</b> |
| <b>6</b> | <b>DISPOSITIVI ANTIPOLVERE.....</b>                         | <b>27</b> |
| <b>7</b> | <b>LE FASI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>       | <b>29</b> |
| 7.1      | ASSE PRINCIPALE - FASE 1 (90 Giorni) .....                  | 29        |
| 7.2      | ASSE PRINCIPALE - FASE 2 (311 Giorni) .....                 | 30        |
| 7.3      | ASSE PRINCIPALE - FASE 3 (810 Giorni) .....                 | 33        |
| 7.4      | ASSE PRINCIPALE - FASE 4 (59 Giorni) .....                  | 36        |
| 7.5      | ASSE PRINCIPALE - FASE 5 (85 Giorni) .....                  | 37        |
| 7.6      | RIONE BORGATO - FASE 6,7,8 E 9 (371 Giorni) .....           | 39        |
| <b>8</b> | <b>ELABORATI DI RIFERIMENTO .....</b>                       | <b>43</b> |

## 1 IL PROGETTO

Il tracciato stradale principale, di lunghezza pari a circa 2700 metri lineari, parte dalla intersezione a rotatoria esistente lungo la S.P. 5 Villanova e, con sviluppo da Ovest verso Est, termina sulla S.S. 28 Sud. Come è possibile evincere dalla documentazione fotografica il tracciato stradale si sviluppa attraversando un ambiente rurale con attraversamento dell'alveo del Fiume Ellero. L'altro intervento è posto ai margini dell'abitato di Rione Borgato e staccandosi da via Vecchia di Monastero, con sviluppo da Ovest verso Est, prevede l'attraversamento dell'alveo del fiume Ermena, sino a ricollegarsi mediante un'intersezione a raso del tipo a rotatoria con la S.S. 28 Sud.

## 2 IMPATTO DEL CANTIERE SUL TRAFFICO VEICOLARE

### 2.1 STIMA DEI TRASPORTI DI MATERIALI DA E PER IL CANTIERE

Il traffico atteso in fase di cantiere sulla viabilità esistente è stato calcolato sulla base dei volumi di materiale ottenuti dal bilancio terre per ciascun cantiere.

I mezzi in entrata e in uscita dal cantiere base si immettono sulla S.P. 5 "Villanova" per poi proseguire verso sud o verso ovest sulla SS704.

I mezzi in entrata e in uscita dal cantiere operativo 1 si immettono sulla strada Via Vecchia di Frabosa, per poi proseguire verso sud per raggiungere i siti di approvvigionamento o di deposito definitivo.

I mezzi in entrata e uscita dal cantiere operativo 2 e 3 si immettono direttamente sulla SS28 per poi proseguire verso nord o verso sud.

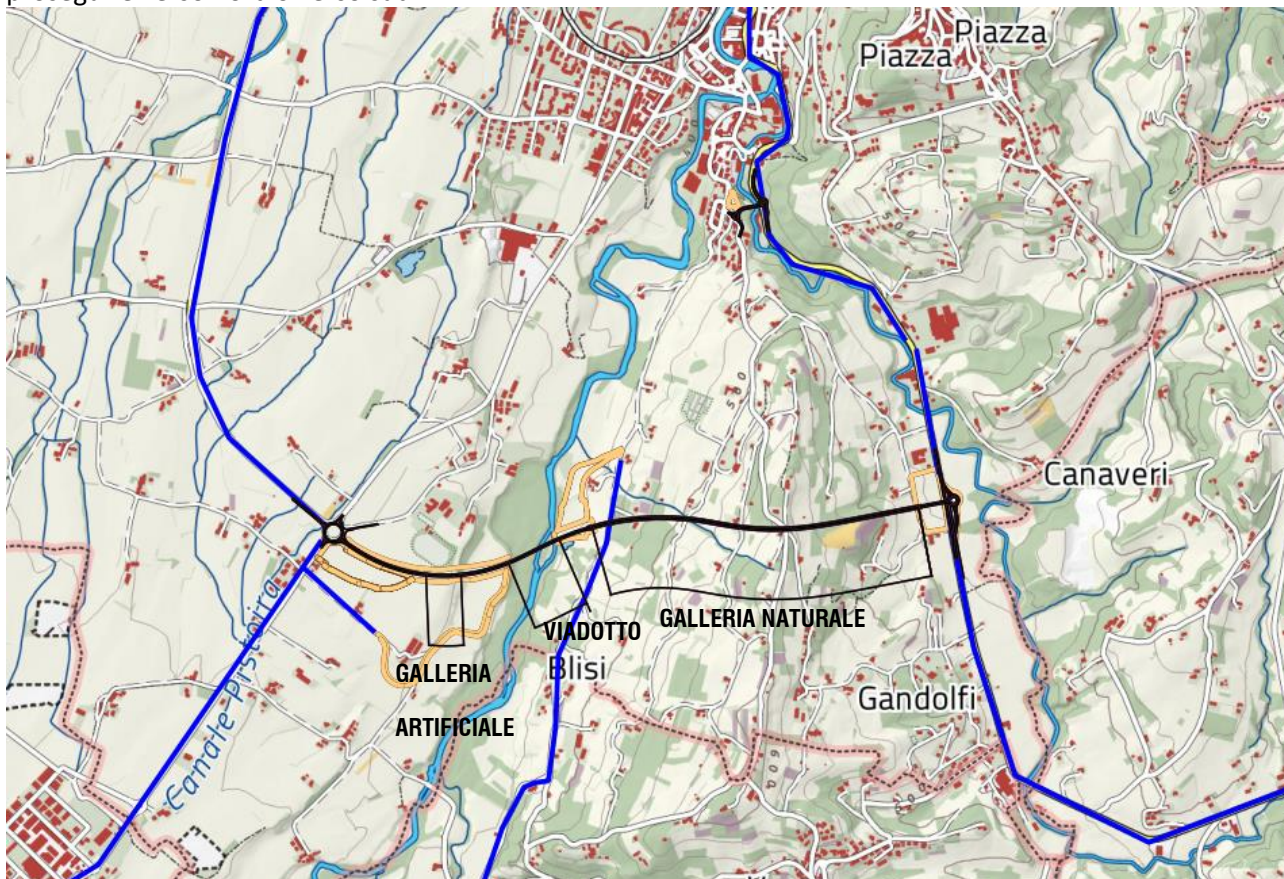


Figura 1: In blu i percorsi dei mezzi di cantiere dai/verso i siti di approvvigionamento o deposito definitivo

Il traffico atteso sulla viabilità pubblica in termini di mezzi/giorno è stato calcolato considerando che il volume totale (in approvvigionamento da allontanare) del materiale da movimentare è circa pari a 600.000 m<sup>3</sup> e che la capienza di ogni mezzo è di circa 17 m<sup>3</sup>. Considerando anche che la maggior parte del materiale (400.000 m<sup>3</sup> circa) verrà movimentato dai cantieri operativi 1 e 2 nella fase di scavo della galleria naturale in 570 giorni (400 giorni lavorativi) considerando anche la realizzazione degli imbocchi, si ottiene per ciascun cantiere un TGM pari a 60 veicoli/giorno. Tale traffico risulta poco significativo se confrontato con il traffico totale che interessa la viabilità di interesse allo stato attuale:

### Stato di fatto 2019

| Nome                    | TGM*    |         |        |
|-------------------------|---------|---------|--------|
|                         | Leggeri | Pesanti | Totale |
| SS 28 (1)               | 8397    | 208     | 8605   |
| SS 28 (2)               | 8397    | 208     | 8605   |
| SS 704                  | 5941    | 405     | 6347   |
| SP 5                    | 7867    | 164     | 8031   |
| Tangenziale in progetto | -       | -       | -      |
| Ponte Rione Borgato     | -       | -       | -      |

### 3 LE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere previste sono di due tipologie:

- Cantiere base (1), con funzione logistica, localizzato in un'area facilmente raggiungibile e collegato con le principali arterie di comunicazione della zona;
- Cantieri Operativi (3) posizionati in corrispondenza delle opere più importanti e strategici ai fini di una corretta cantierizzazione di tutto l'intervento.

Tutte le aree di cantiere si rapportheranno in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente.

Di seguito si riporta la descrizione delle aree di cantiere base ed operative individuate, e le loro caratteristiche.

#### 3.1 PISTE E VIABILITA' DI CANTIERE

E' prevista la realizzazione delle seguenti piste e viabilità di cantiere principali:

- Pista A: La pista si distacca dalla S.P. 5 "Villanova" in prossimità dell'intersezione a rotatoria esistente e si sviluppa con direzione da Ovest verso Est parallelamente all'asse principale. Essa consentirà l'accesso al campo base, la costruzione della galleria artificiale e la costruzione del tratto di corpo stradale compreso tra la rotatoria e la galleria artificiale;

PISTA DI CANTIERE "A"- PLANIMETRIA sc 1:1000

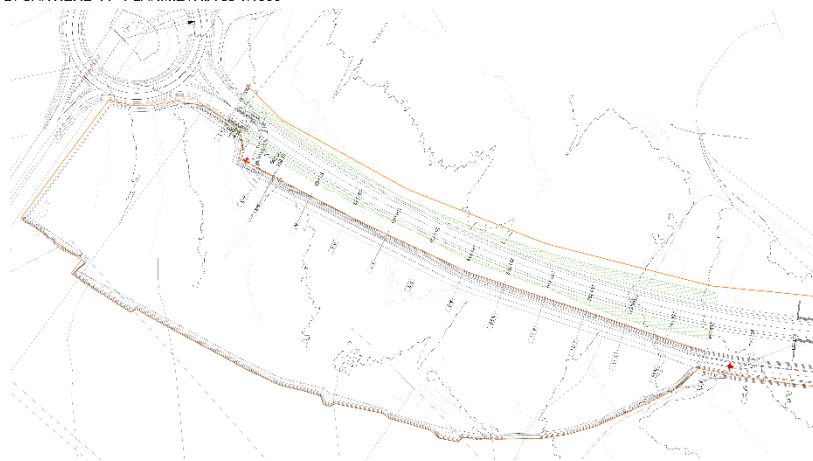


Figura 2: Asse principale – Pista di cantiere A

- Pista A1: La pista prolunga una viabilità secondaria esistente che si dirama dalla S.P. 5 "Villanova" sino a consentire il raggiungimento della spalla SA del viadotto sul fiume Ellero. Essa consentirà quindi la costruzione del corpo stradale compreso tra la galleria artificiale e il viadotto e parte delle strutture del viadotto stesso.

PISTA DI CANTIERE "A1" - PLANIMETRIA sc 1:2000

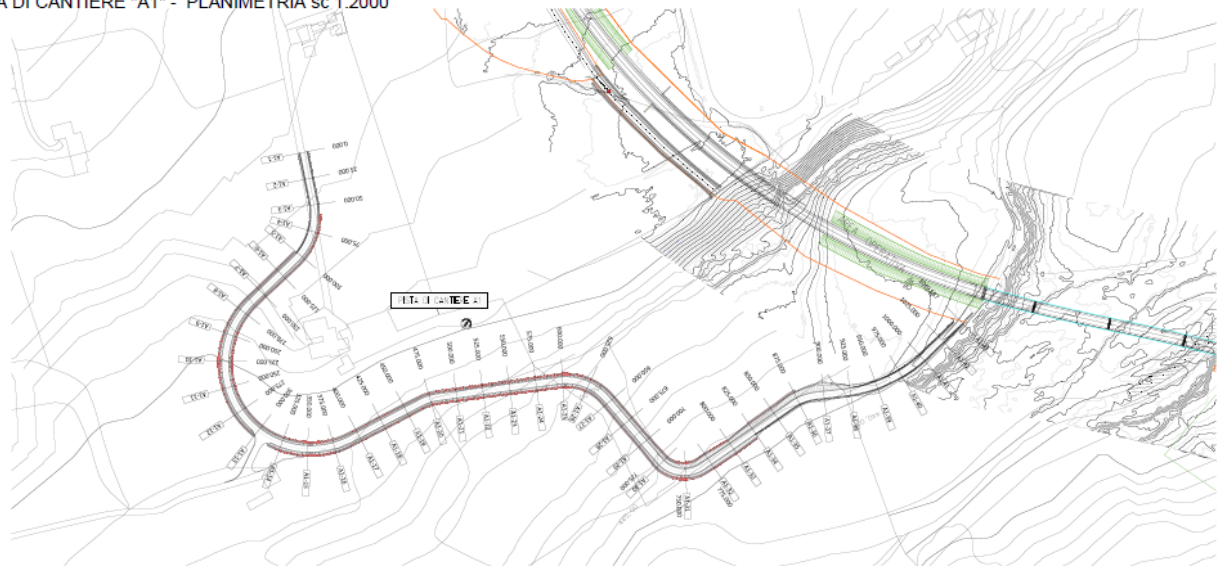


Figura 3: Asse principale – Pista di cantiere A1

- Pista B: La pista si distacca dalla viabilità esistente denominata via Vecchia di Frabosa sino a raggiungere il cantiere operativo 1, posto a margine dell'imbocco Ovest della galleria naturale. Essa consentirà quindi la costruzione di parte delle strutture del viadotto sul Fiume Ellero e le lavorazioni della galleria naturale condotte a partire dall'imbocco Ovest.

PISTA DI CANTIERE "B" - PLANIMETRIA sc 1:1000

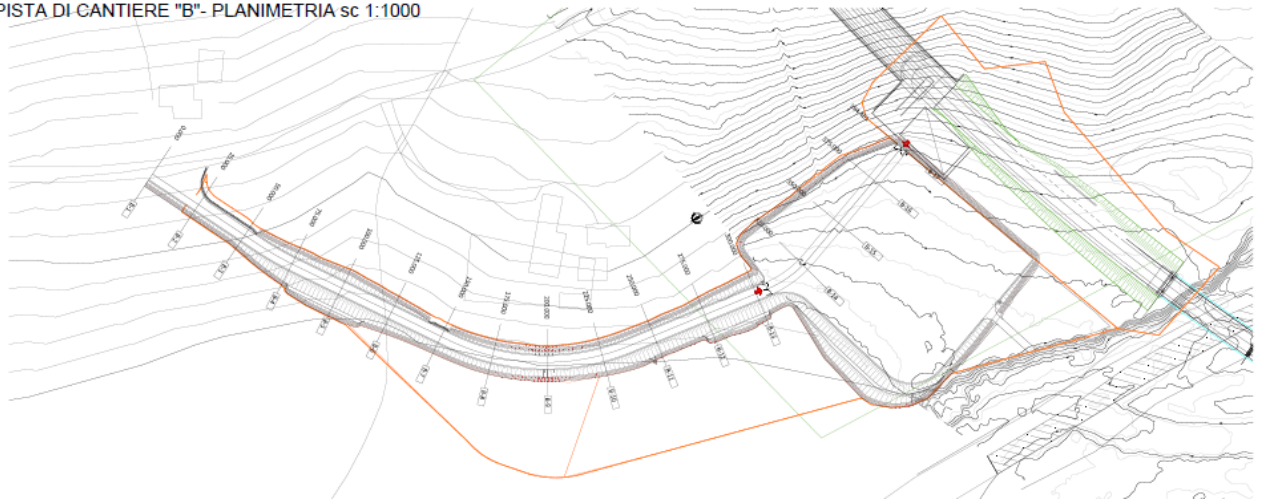


Figura 4: Asse principale – Pista di cantiere B

Considerata la prossimità delle aree dei cantieri operativi 2 (imbocco Est della galleria naturale) e 3 (Rione Borgato) alla viabilità principale esistente (S.S. 28 e via Vecchia Frabosa) non si rendono necessarie piste di cantiere specifiche.

Per le piste e viabilità di cantiere è prevista la realizzazione della sezione tipo riportata nell'immagine seguente.

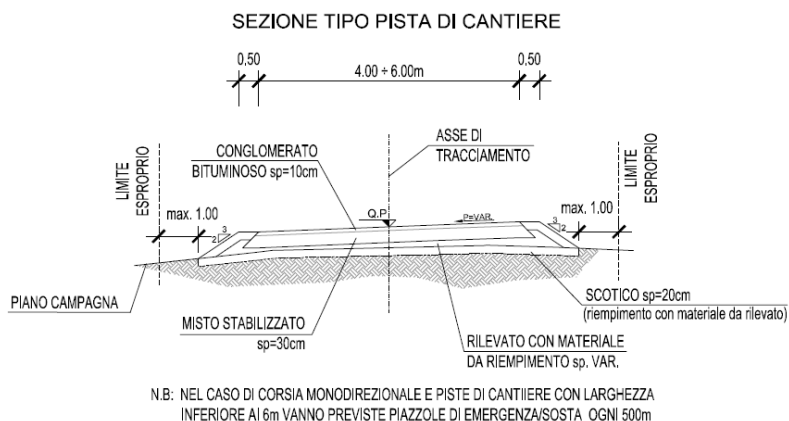


Figura 5: Sezione tipo piste di cantiere

### 3.2 CANTIERE BASE – ASSE PRINCIPALE

Lungo l'asse della tangenziale di Mondovì (asse principale), si prevede la realizzazione di un unico cantiere base posto in corrispondenza della rotatoria esistente lungo la S.P. 5 "Villanova".

Il cantiere base sarà diviso in tre aree distinte: 1 area per il deposito del terreno vegetale, 1 area di deposito dei materiali e 1 area con uffici, laboratori, magazzini, impianti, spogliatoi, ...Nelle immagini seguente è riportato uno schema del layout del cantiere base ed una sovrapposizione con foto aerea.







QUADRO DI UNIONE

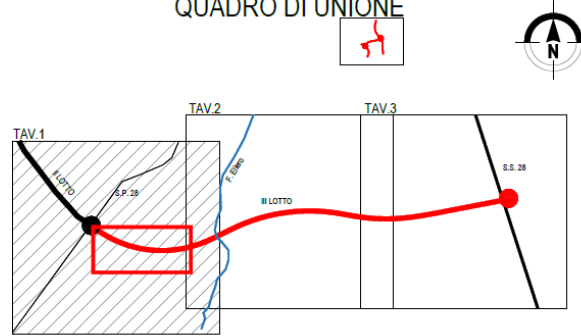


Figura 6: Asse principale - Layout cantiere base

Nel cantiere base sarà quindi prevista un'area per l'accumulo e la caratterizzazione dei materiali provenienti dallo scavo e/o necessari alla costruzione del rilevato stradale, con area pari a circa 3100mq e per l'accumulo del terreno vegetale. La superficie prevista per lo stoccaggio del terreno vegetale derivante dallo scotico è pari a circa 6350 mq.

Saranno quindi presenti nell'area di cantiere:

- Guardiania;
- Uffici
- Infermeria;
- Laboratorio e topografia;
- Mensa, dormitori e servizi collettivi con spogliatoi;
- Magazzino;
- Deposito cubetti;
- Impianto di betonaggio con le seguenti caratteristiche:

| CARATTERISTICHE TECNICHE       | UNITÀ SI          | VALORE    |
|--------------------------------|-------------------|-----------|
| Produzione oraria              | m <sup>3</sup> /h | 65*       |
| Stoccaggio inerti              | m <sup>3</sup>    | 50÷55     |
| Vasche inerti                  | n.                | 4         |
| Bocchette/Cilindri pneumatici  | n.                | 8/8       |
| Sistema di pesatura inerti     | kg                | 5000      |
| Sistema di pesatura cemento    | kg                | 1000      |
| Nastro estrattore telo 650 mm  | m <sup>3</sup> /h | 300       |
| Nastro caricatore telo 800 mm  | m <sup>3</sup> /h | 300       |
| Mescolatore a doppio asse      | model             | 2250/1500 |
| Motori mescolatore             | kW                | 2x22      |
| Compressore aria               | l                 | 270       |
| Tensione di esercizio          | V                 | 400       |
| Frequenza di esercizio         | Hz                | 50/60     |
| Potenza elettrica assorbita**  | kW                | 102       |
| Potenza elettrica installata** | kW                | 128       |

- Area accumulo inerti;
- Pesa;
- Cabina elettrica e gruppo elettrogeno di campo.
- Area raccolta rifiuti;
- Impianto di depurazione acque reflue civili;
- Accumulo e rilancio acqua potabile;
- Fosse settiche e disoleatori;
- Bacino di decantazione fanghi di lavaggio;
- Area deposito materiali: 3100mq;
- Area deposito terra vegetale: 6350mq.

Mezzi usati nel cantiere

|   |                                  |    |  |
|---|----------------------------------|----|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17 | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5  | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2  | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |

La disposizione interna degli apprestamenti di cantiere è stata studiata in modo tale da dare diretto accesso alle aree di lavorazione e non impiegare quindi la viabilità pubblica se non strettamente necessario, sempre previo lavaggio ruote.

Dal punto di vista ambientale, il campo sarà perciò dotato di impianti di depurazione delle acque reflue, di disoleatori e di un bacino di decantazione dei fanghi di lavaggio dei mezzi.

Complessivamente il campo base occuperà un 'area pari a circa 38.500mq.

Come rappresentato nell'immagine seguente il campo base non interessa vincoli paesaggistici relativi ai corpi idrici o le fasce fluviali.

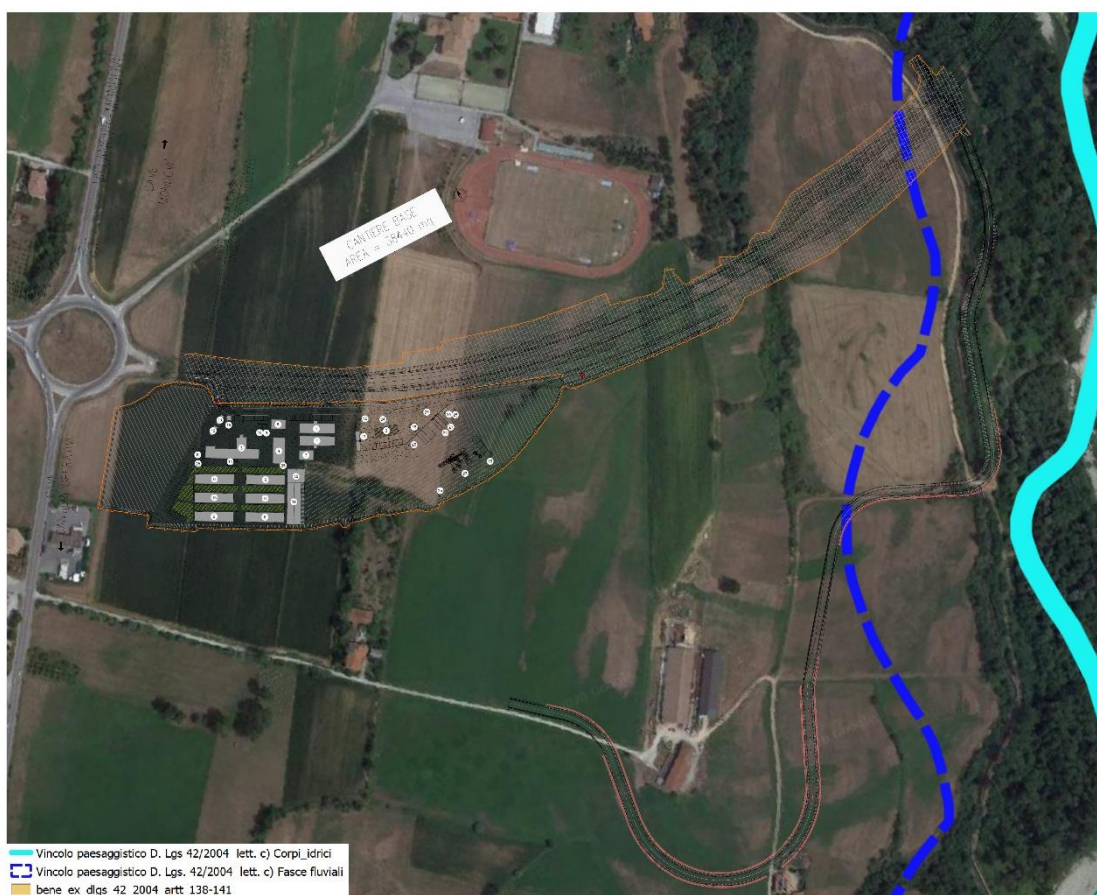
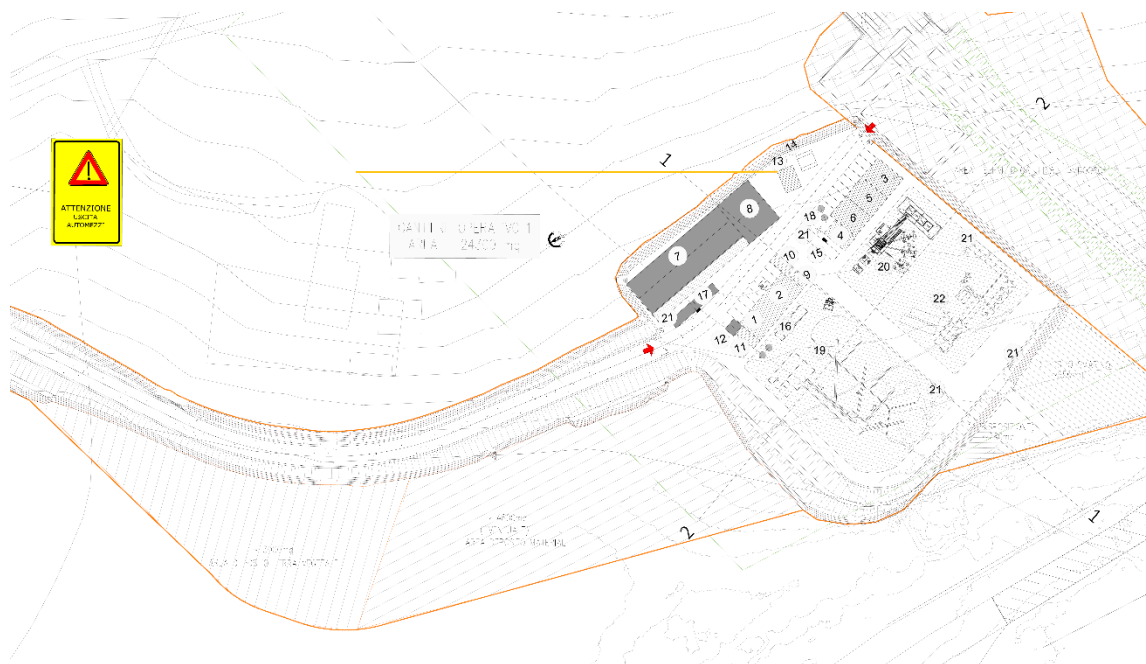


Figura 7: Asse principale - Layout cantiere base - Vincoli

### 3.3 CANTIERE OPERATIVO 1 – ASSE PRINCIPALE

Il cantiere operativo 1 sarà realizzato in prossimità dell'imbocco Ovest della galleria naturale. L'accesso avverrà da Nord mediante via Vecchia di Frabosa. Tale cantiere sarà principalmente impiegato per la realizzazione della galleria naturale (Lato Ovest) e per la realizzazione del viadotto sul fiume Ellero (Lato Est). Nelle immagini seguenti è riportato uno schema del layout del cantiere operativo 1 ed una sovrapposizione con foto aerea.



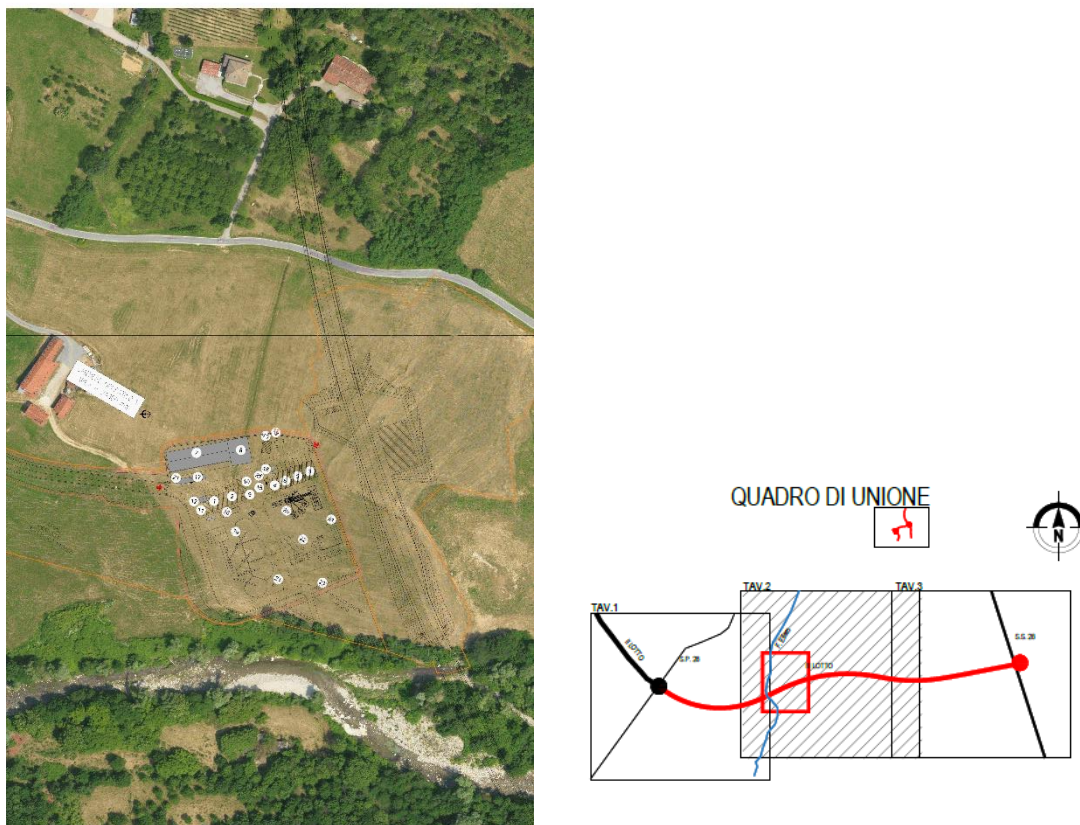


Figura 8: Asse principale - Layout cantiere operativo 1

Nel cantiere operativo sarà prevista un'area per l'accumulo e la caratterizzazione dei materiali provenienti dallo scavo e/o necessari alla costruzione e per l'accumulo del terreno vegetale. Tali aree potranno anche essere impiegate per il deposito del materiale di smarino proveniente dallo scavo della galleria naturale. La superficie prevista per il deposito dei materiali è pari a circa 4800 mq mentre quella per lo stoccaggio del terreno vegetale derivante dallo scotico è pari a circa 3000 mq. Nell'area del cantiere operativo 1 sono previsti:

- Guardiania;
- Ufficio Direzione di cantiere;
- Ufficio Direzione Lavori;
- Servizi collettivi con spogliatoi;
- Deposito cubetti;
- Infermeria;
- Impianto di betonaggio con le seguenti caratteristiche:

| CARATTERISTICHE TECNICHE       | UNITÀ SI          | VALORE |
|--------------------------------|-------------------|--------|
| Produzione oraria              | m <sup>3</sup> /h | 65*    |
| Stoccaggio inerti              | m <sup>3</sup>    | 50÷55  |
| Vasche inerti                  | n.                | 4      |
| Bocchette/Cilindri pneumatici  | n.                | 8/8    |
| Sistema di pesatura inerti     | kg                | 5000   |
| Sistema di pesatura cemento    | kg                | 1000   |
| Nastro estraattore telo 650 mm | m <sup>3</sup> /h | 300    |

|                                |                   |           |
|--------------------------------|-------------------|-----------|
| Nastro caricatore telo 800 mm  | m <sup>3</sup> /h | 300       |
| Mescolatore a doppio asse      | model             | 2250/1500 |
| Motori mescolatore             | kW                | 2x22      |
| Compressore aria               | l                 | 270       |
| Tensione di esercizio          | V                 | 400       |
| Frequenza di esercizio         | Hz                | 50/60     |
| Potenza elettrica assorbita**  | kW                | 102       |
| Potenza elettrica installata** | kW                | 128       |

- Impianto per conglomerati bituminosi con le seguenti caratteristiche:

| CARATTERISTICHE TECNICHE                          |   |
|---|---|
| Numero dei predosatori                            | 3   |
| Capacità dei predosatori                          | 3 × 10 m <sup>3</sup>   |
| Trasmissione cilindro                             | 4 × 7,5 kW  |
| Produzione massima del cilindro al 3 % di umidità | 100 t/h   |
| Potenzialità bruciatore                           | 7,0 MW  |
| Combustibili                                      | gas   |
| Capacità filtro                                   | 22 000 Nm <sup>3</sup> /h   |
| Superficie filtrante                              | 265 m <sup>2</sup>  |
| Sistema pesatura aggregati                        | Nastro estrattore pesatore su ogni predosatore  |
| Sistema pesatura bitume                           | Volumetrico   |
| Mescolatore                                       | Miscelatore forzato a due alberi con regolazione del tempo di mantenimento del livello (Miscelatore a attraversamento continuo) |
| Capacità mescolatore                              | 1,2 t   |
| Produzione impianto                               | 35 – 100 t/h  |

- Impianto di frantumazione e classificazione con le seguenti caratteristiche:
  - **MOTORIZZAZIONE:** Motore Caterpillar modo 3306-T, potenza max 179 KW a 2000 giri/minuto; Regime di lavoro 1800 giri/minuto.
  - **IMPIANTO ELETTRICO:** Tensione di funzionamento 24 V, Batterie capacità totale 155 Ah, Alternatore 60 A.
  - **FRANTUMAZIONE:** Frantoio FP107 idraulico, dimensione bocca di carico 1070x720 mm, regolazione idraulica apertura mascelle da 40 a 140 mm.
  - **ALIMENTAZIONE:** - Tramoggia di carico capacità idraulica 7 mc, Vibratore "Grizzly" AVL 114 luce bardotti 45 mm.
  - **TRASPORTO MATERIALE:** - Nastro principale stoccaggio frantumato TN 0,80x10,30; Nastro reversibile raccolta fini TN 0,65x1 ,41 ; Nastro laterale materiale prevagliato TN 0,50x6.
  - **MOBILITA':** Carro cingolato modello P4000, larghezza pattino 460 mm, larghezza totale 2500 mm.
  - **PRESSIONE CINGOLI:** con tramoggia di carico piena 16000 Kg/mq, con tramoggia di carico vuota 12300 Kg/mq. MASSE: peso tot. della macchina in condizioni di marcia 42000 Kg.
  - **PRODUZIONE MATERIALE FRANTUMATO:** Calcare 295 ton/h, calcestruzzo 270 ton/h.
  - **CONSUMO CARBURANTE:** regime di lavoro (1800 g/min) 34 l/h, regime potenza max (2000

- g/min) 37,5 l/h.
- VELOCITA' DI TRASFERIMENTO: max 0,28 rn/sec = 1 Krn/h in piano.
- CAPACITA' SERBATOI:
  - o serbatoio carburante 350 lt,
  - o serbatoio olio idraulico 650 lt,
  - o serbatoio acqua 500 lt.
- Officina manutenzione mezzi di cantiere;
- Magazzino ricambi e materiali di consumo;
- Deposito Bombole;
- Fosse Imohf e disoleatori;
- Pesa;
- Deposito oli esausti;
- Area deposito materiali/smarino: 4800mq;
- Area deposito terra vegetale: 3000mq;
- Area deposito smarino: 950 mq
- Area a disposizione: 280mq

*Mezzi usati nel cantiere*

|   |                                  |    |  |
|---|----------------------------------|----|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17 | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5  | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2  | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |

La disposizione interna degli apprestamenti di cantiere è stata studiata in modo tale da dare diretto accesso alle aree di lavorazione e non impiegare quindi la viabilità pubblica se non strettamente necessario, sempre previo lavaggio ruote.

Dal punto di vista ambientale, il cantiere operativo 1 sarà perciò dotato di disoleatori, fosse imohf e deposito oli esausti. Inoltre, a tutela dei ricettori più interessati dalle attività del campo base, saranno installate barriere acustiche di cantiere.

Complessivamente il campo base occuperà un 'area pari a circa 24.700mq.

Come rappresentato nell'immagine seguente il campo operativo 1 interessa un vincolo paesaggistico relativo alla fascia fluviale del fiume Ellero.

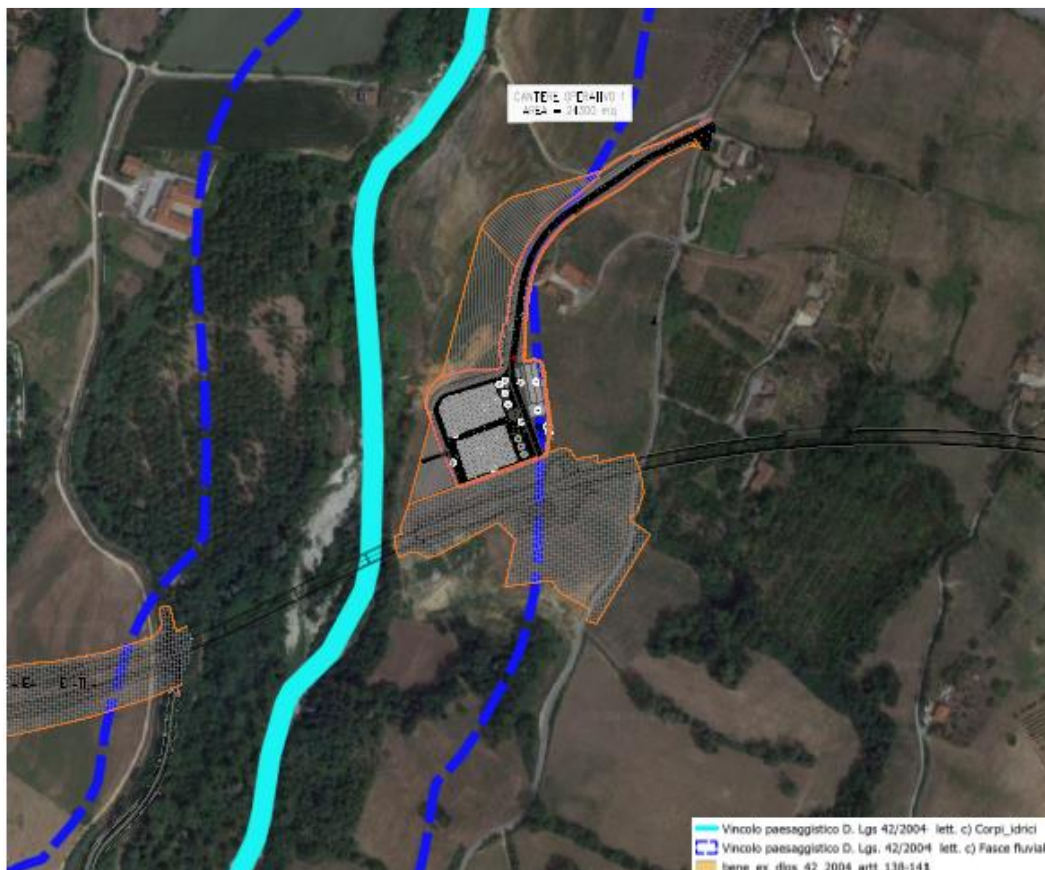


Figura 9: Asse principale - Layout cantiere operativo 1 - Vincoli

### 3.4 CANTIERE OPERATIVO 2 – ASSE PRINCIPALE

Il cantiere operativo 2 sarà realizzato in prossimità dell'imbocco Est della galleria naturale, a ridosso della S.S. 28 Sud. L'accesso avverrà quindi direttamente dalla viabilità principale esistente. Tale cantiere sarà principalmente impiegato per la realizzazione della galleria naturale (Lato Est) e per la realizzazione della nuova rotonda sulla S.S. 28. Nelle immagini seguente è riportato uno schema del layout del cantiere operativo 2 ed una sovrapposizione con foto aerea.



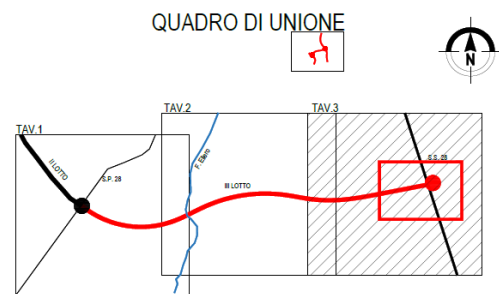
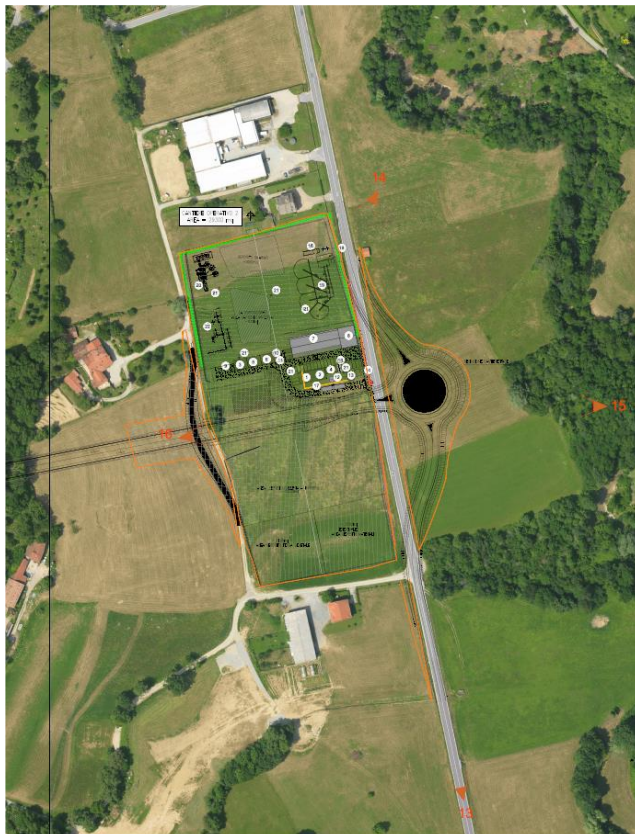
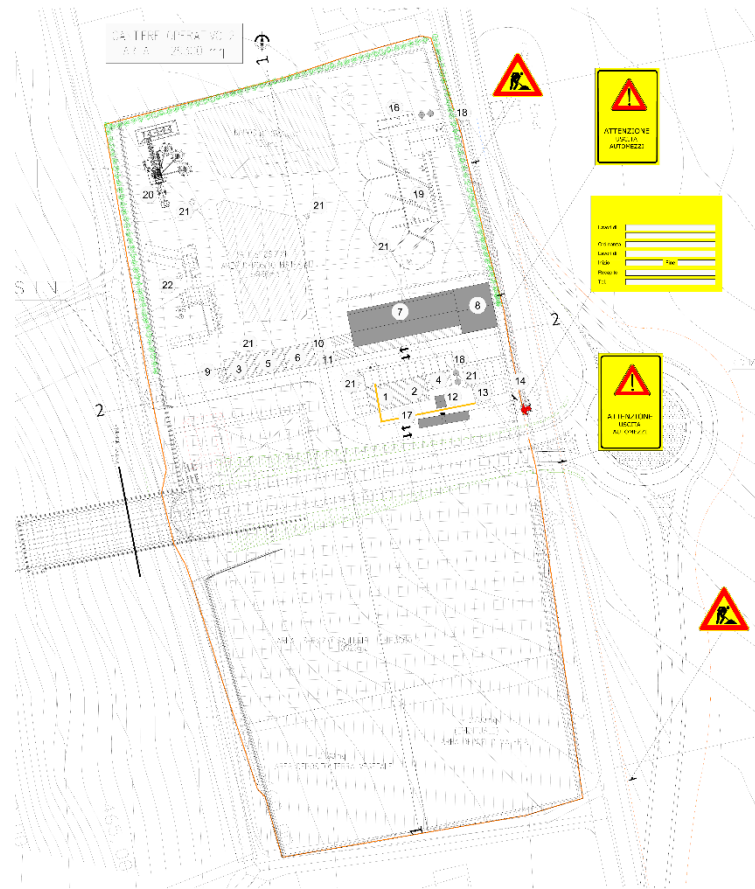


Figura 10: Asse principale - Layout cantiere operativo 2

Nel cantiere operativo 2 sarà prevista un'area per il deposito dello smarino e un'area per il deposito dei materiali di costruzione. La superficie prevista per il deposito dei materiali di costruzione è pari a circa 3630 mq mentre quella per il deposito dello smarino è pari a circa 1050 mq. Sarà inoltre presente un'area a servizio dei lavori in galleria pari a circa 10500mq e un'area per lo stoccaggio del terreno vegetale con superficie pari a circa 2400mq. Nell'area del cantiere operativo 2 sono previsti:

- Guardiania;
- Uffici Direzione di cantiere;
- Ufficio Direzione Lavori;
- Infermeria;
- Servizi collettivi e spogliatoi;
- Officina manutenzione mezzi di cantiere;
- Magazzino ricambi e materiali di consumo;
- Fosse Imohf e disoleatori;
- Pesa
- Sottostazione elettrica;
- Deposito bombole;
- Deposito cubetti;
- Deposito oli esausti;
- Bacino di decantazione fanghi di lavaggio;
- Impianto di betonaggio con le seguenti caratteristiche:

| CARATTERISTICHE TECNICHE       | UNITÀ SI          | VALORE    |
|--------------------------------|-------------------|-----------|
| Produzione oraria              | m <sup>3</sup> /h | 65*       |
| Stoccaggio inerti              | m <sup>3</sup>    | 50÷55     |
| Vasche inerti                  | n.                | 4         |
| Bocchette/Cilindri pneumatici  | n.                | 8/8       |
| Sistema di pesatura inerti     | kg                | 5000      |
| Sistema di pesatura cemento    | kg                | 1000      |
| Nastro estrattore telo 650 mm  | m <sup>3</sup> /h | 300       |
| Nastro caricatore telo 800 mm  | m <sup>3</sup> /h | 300       |
| Mescolatore a doppio asse      | model             | 2250/1500 |
| Motori mescolatore             | kW                | 2x22      |
| Compressore aria               | l                 | 270       |
| Tensione di esercizio          | V                 | 400       |
| Frequenza di esercizio         | Hz                | 50/60     |
| Potenza elettrica assorbita**  | kW                | 102       |
| Potenza elettrica installata** | kW                | 128       |

- Impianto per conglomerati bituminosi con le seguenti caratteristiche:

| CARATTERISTICHE TECNICHE                          |                       |
|---|-----------------------|
| Numero dei predosatori                            | 3                     |
| Capacità dei predosatori                          | 3 × 10 m <sup>3</sup> |
| Trasmissione cilindro                             | 4 × 7,5 kW            |
| Produzione massima del cilindro al 3 % di umidità | 100 t/h               |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Potenzialità bruciatore    | 7,0 MW  |
| Combustibili               | gas   |
| Capacità filtro            | 22 000 Nm <sup>3</sup> /h   |
| Superficie filtrante       | 265 m <sup>2</sup>  |
| Sistema pesatura aggregati | Nastro estraattore pesatore su ogni predosatore   |
| Sistema pesatura bitume    | Volumetrico   |
| Mescolatore                | Miscelatore forzato a due alberi con regolazione del tempo di mantenimento del livello (Miscelatore a attraversamento continuo) |
| Capacità mescolatore       | 1,2 t   |
| Produzione impianto        | 35 – 100 t/h  |

- Impianto di frantumazione e classificazione con le seguenti caratteristiche:
  - **MOTORIZZAZIONE:** Motore Caterpillar modo 3306-T, potenza max 179 KW a 2000 giri/minuto; Regime di lavoro 1800 giri/minuto.
  - **IMPIANTO ELETTRICO:** Tensione di funzionamento 24 V, Batterie capacità totale 155 Ah, Alternatore 60 A.
  - **FRANTUMAZIONE:** Frantoio FP107 idraulico, dimensione bocca di carico 1070x720 mm, regolazione idraulica apertura mascelle da 40 a 140 mm.
  - **ALIMENTAZIONE:** - Tramoggia di carico capacità idraulica 7 mc, Vibratore "Grizzly" AVL 114 luce bardotti 45 mm.
  - **TRASPORTO MATERIALE:** - Nastro principale stoccaggio frantumato TN 0,80x10,30; Nastro reversibile raccolta fini TN 0,65x1 ,41 ; Nastro laterale materiale prevagliato TN 0,50x6.
  - **MOBILITA':** Carro cingolato modello P4000, larghezza pattino 460 mm, larghezza totale 2500 mm.
  - **PRESSIONE CINGOLI:** con tramoggia di carico piena 16000 Kg/mq, con tramoggia di carico vuota 12300 Kg/mq. **MASSE:** peso tot. della macchina in condizioni di marcia 42000 Kg.
  - **PRODUZIONE MATERIALE FRANTUMATO:** Calcare 295 ton/h, calcestruzzo 270 ton/h.
  - **CONSUMO CARBURANTE:** regime di lavoro (1800 g/min) 34 l/h, regime potenza max (2000 g/min) 37,5 l/h.
  - **VELOCITA' DI TRASFERIMENTO:** max 0,28 rn/sec = 1 Krn/h in piano.
  - **CAPACITA' SERBATOI:**
    - o serbatoio carburante 350 lt,
    - o serbatoio olio idraulico 650 lt,
    - o serbatoio acqua 500 lt.
- Area deposito materiali/smarino: 930mq +2700mq+1050;
- Area servizio galleria: 10520mq;
- Area deposito terra vegetale: 2400mq

*Mezzi usati nel cantiere*

|   |                                  |    |  |
|---|----------------------------------|----|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17 | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5  | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2  | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |

La disposizione interna degli apprestamenti di cantiere è stata studiata in modo tale da dare diretto accesso alle aree di lavorazione e non impiegare quindi la viabilità pubblica se non strettamente necessario, sempre previo lavaggio ruote.

Dal punto di vista ambientale, il cantiere operativo 2 sarà perciò dotato di deposito oli esausti, fosse imohf, disoleatori e bacino di decantazione dei fanghi dilavaggio.

Complessivamente il campo base occuperà un 'area pari a circa 29.000mq.

Come rappresentato nell'immagine seguente il campo operativo 2 interessa marginalmente il vincolo paesaggistico relativo alla fascia fluviale del fiume Ermena.

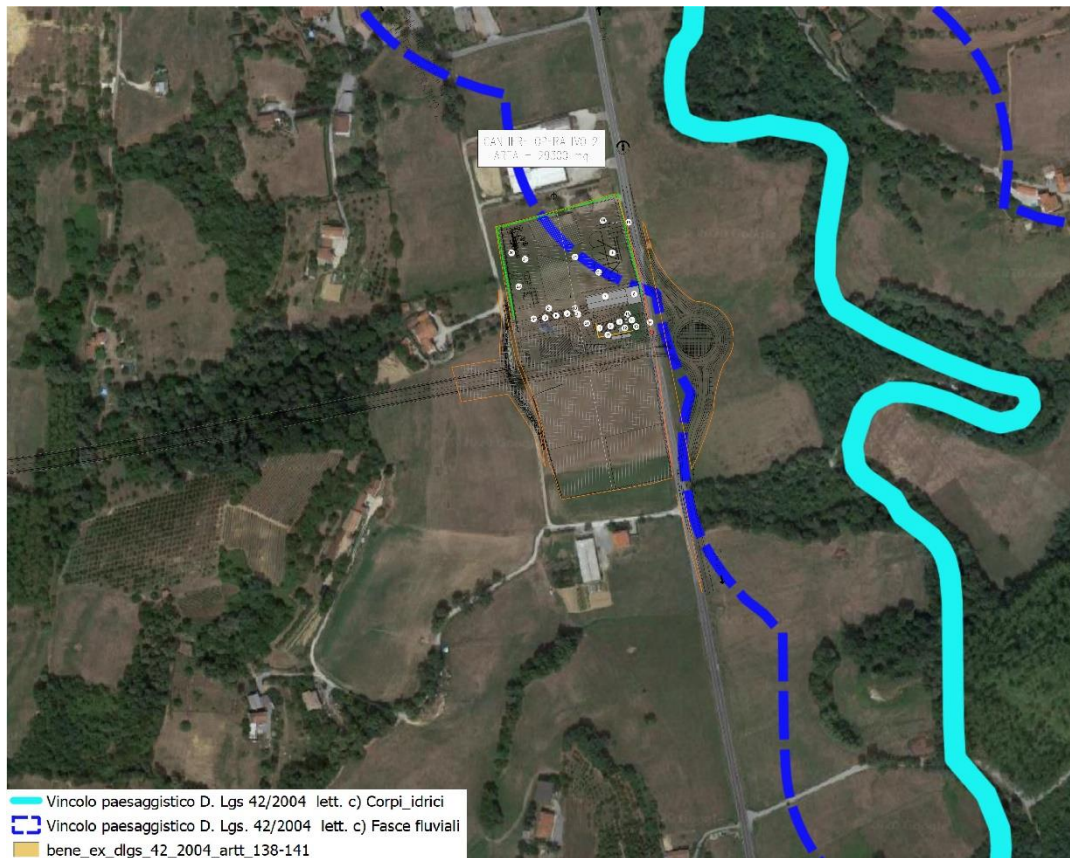


Figura 11: Asse principale - Layout cantiere operativo 2 - Vincoli

### 3.5 CANTIERE OPERATIVO 3 – RIONE BORGATO

Il cantiere operativo 3 sarà realizzato in corrispondenza dell'area attualmente destinata a parco pubblico, delimitata da via Vecchia di Monastero, via F. Castellino e via Vecchia di Frabosa e ubicata a Sud dell'abitato di Rione Borgato. Tale cantiere sarà principalmente impiegato per la realizzazione del viadotto sull'alveo del

Fiume Ermena e per la costruzione delle due nuove rotatorie poste ai capi del nuovo asse viario. Nelle immagini seguente è riportato uno schema del layout del cantiere operativo 3 ed una sovrapposizione con foto aerea.

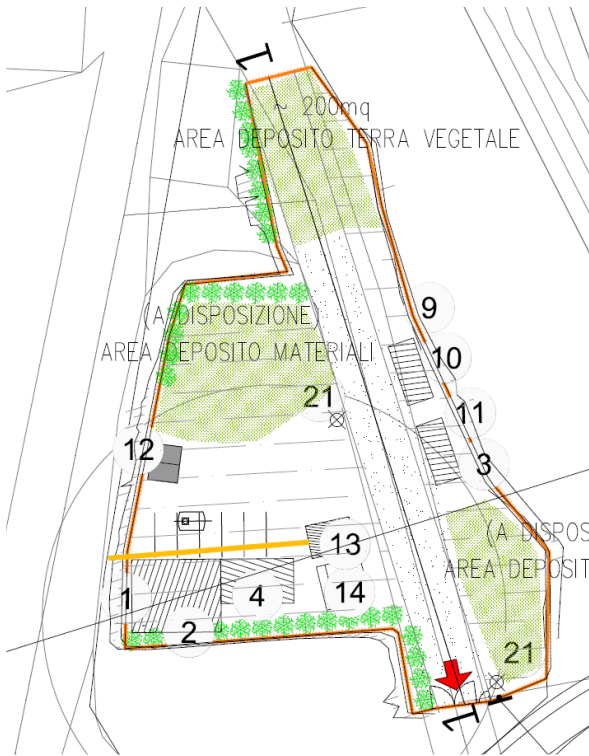


Figura 12: Viabilità di Rione Borgato - Layout cantiere operativo 3

Nel cantiere operativo 3 saranno previste due aree per il deposito dei materiali di costruzione e un'area, di circa 200mq, per lo stoccaggio del terreno vegetale derivante dallo scotico. Il cantiere operativo 3 sarà dotato di:

- Uffici Direzione di cantiere;
- Ufficio Direzione Lavori;
- Infermeria;
- Deposito cubetti;
- Deposito bombole;
- Deposito oli esausti;
- Sottostazione elettrica;
- Gruppo elettrogeno;
- Area deposito materiali;
- Area deposito terreno vegetale: 200mq.

*Mezzi usati nel cantiere*

|   |                                  |    |  |
|---|----------------------------------|----|--|
| 4 | Dumper 4 assi (330 kW)           | 14 | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 1 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5  | m <sup>3</sup> benna                           |
| 1 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2  | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |

Dal punto di vista ambientale, il cantiere operativo 3 sarà perciò dotato di deposito oli esausti.

Complessivamente il cantiere operativo 3 occuperà un'area pari a circa 1.900mq.

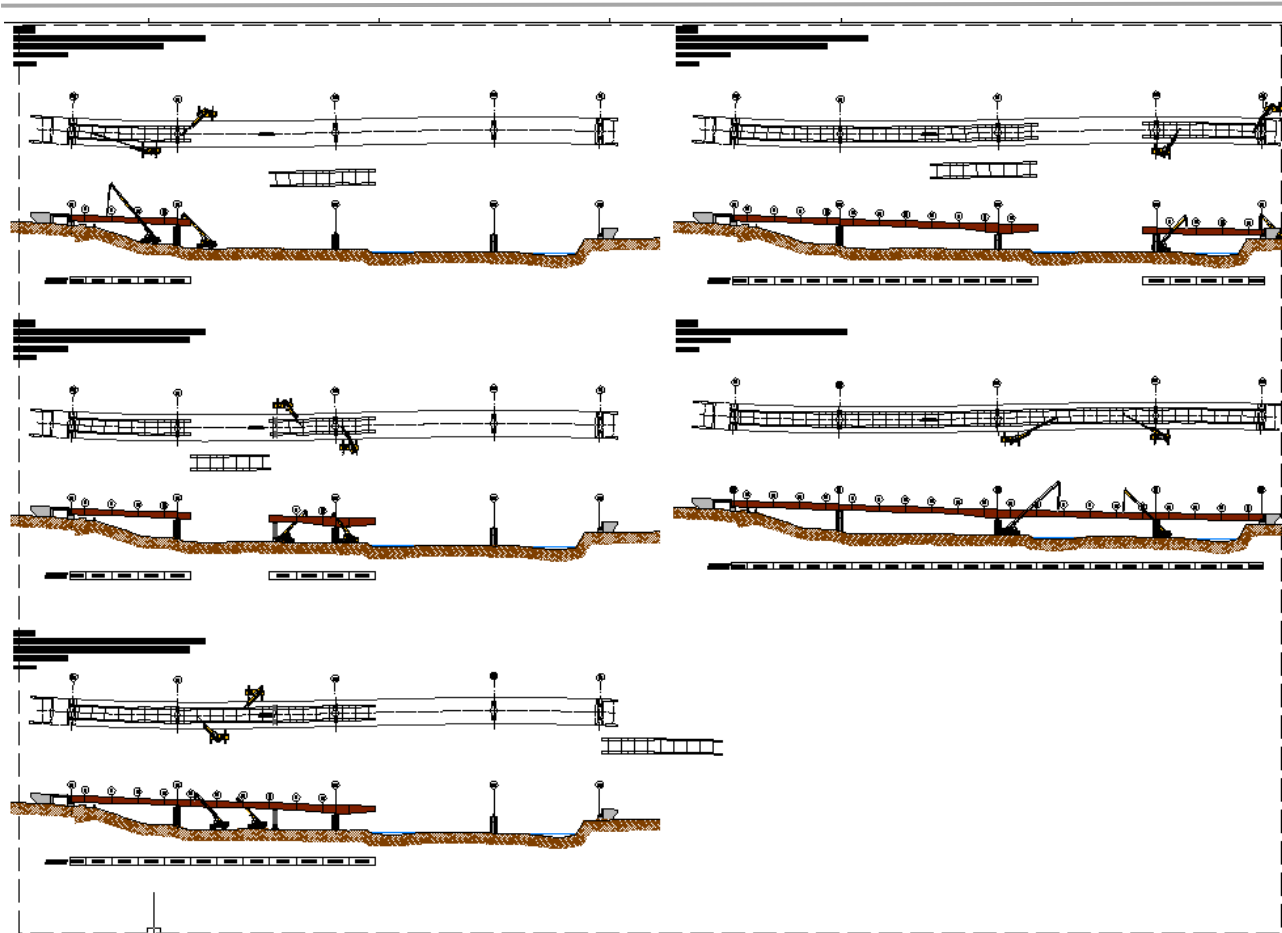
Come rappresentato nell'immagine seguente il cantiere operativo 3 interessa il vincolo paesaggistico relativo alla fascia fluviale di confluenza tra il fiume Ellero e il fiume Ermena.



Figura 13: Rione Borgato - Layout cantiere operativo 3 - Vincoli

### 3.6 CANTIERE VARO VIADOTTO SUL FIUME ELLERO

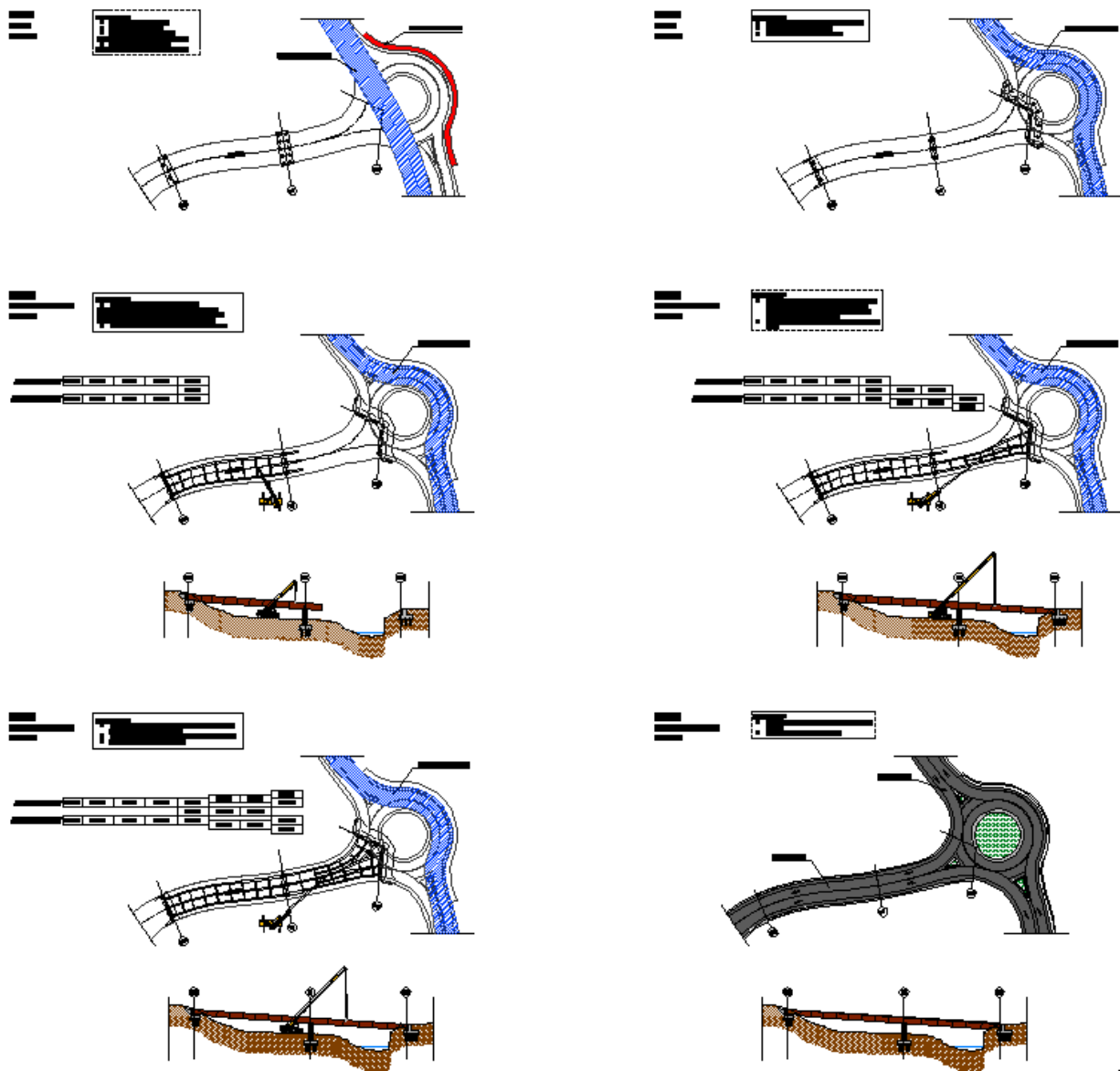
Il montaggio del viadotto Ellero avverrà con sollevamento dal basso mediante autogrù con l'ausilio di pile provvisorie sulle campate di maggiore luce. Al fine di agevolare il trasporto ed il reggiungimento delle aree di cantiere tutti gli elementi metallici del viadotto sono stati suddivisi in conci al fine di poter essere trasportati su strada con mezzi correnti evitando così trasporti eccezionali. In cantiere saranno man mano individuate delle aree e per l'assemblaggio a terra dei macroconci prima del loro sollevamento dal basso. Presubilmente le aree saranno o in ombra alle singole campate da montare o a tergo della Spalla A, ad eccezione delle campate a scavalco del fiume Ellero che saranno assemblate a tergo della spalla SB.



### 3.7 CANTIERE VARO VIADOTTO SUL FIUME ERMENA

Il montaggio dell'impalcato avverrà per sollevamento dal basso delle singole travi. I conci verranno saldati a piè d'opera fino a formare macroelementi in grado di superare la distanza tra spalla e pila. L'assemblaggio avverrà in corrispondenza del cantiere operativo 3. Successivamente all'assemblaggio dei vari macroelementi questi verranno portati in quota mediante l'ausilio di autogru poste in corrispondenza della pila P1 e della spalla B. La Spalla A, sarà realizzata a seguito della realizzazione della paratia a protezione della nuova rotatoria, nonché realizzazione di metà della rotatoria stessa, e deviazione del traffico della S.S.28. Una volta completato il montaggio dell'intero viadotto, si procederà al completamento della rotatoria ed alla deviazione finale del traffico della S.S.28 sulla nuova sede.





## 4 MACCHINARI ED ATTREZZATURA

Di seguito sono specificate le caratteristiche dei mezzi d'opera che si prevede impiegare per la realizzazione delle opere di progetto.

I principali mezzi d'opera che si prevede utilizzare per l'esecuzione dei lavori sono:

- Escavatori per lavori di scavo;
- Escavatori con braccio demolitore;
- Pale meccaniche;
- Apripista
- Grader;
- Rulli compattatori vibranti monotamburo;
- Rulli compattatori vibranti a doppio tamburo;
- Vibrofinitrice;

- Autocarri;
- Autobetoniere;
- Pompe autocarrate;
- Terne gommate;
- Sollevatori telescopici;
- Autogrù
- Trivelle per pali e berlinesi;

Tutti i mezzi d'opera e attrezzature sopra descritte, saranno comunque sempre di potenza adeguata alle esigenze lavorative e la scelta sarà effettuata in base alle reali esigenze di cantiere.

## 5 BARRIERE FONOASSORBENTI MOBILI

Il Regolamento Comunale prevede delle deroghe per le attività rumorose, ai sensi dell'art. comma 3 lettera b) della L.R. 25/10/2000, n.52.

Allo stato attuale non sono previste attività lavorative nel periodo notturno.

Il Regolamento del Comune di Mondovì autorizza ai sensi dell'art. 8 le attività di cantiere con procedura semplificata nelle seguenti condizioni:

- l'allestimento delle aree non ricada in Classe I (Aree particolarmente protette);
- gli orari di apertura siano compresi tra le ore 8:00 e le ore 20:00 con pausa di almeno 1 ora fra le ore 12:00 e le ore 15:00;
- l'utilizzo di mezzi marcati CE;
- limiti di immissione pari a 70 dB in facciata ai ricettori;
- durata complessiva fino a 60 gg;

Le prescrizioni sopra riportate possono essere tutte rispettate ad eccezione della durata complessiva, pertanto si dovrà provvedere alla richiesta di autorizzazione con procedura ordinaria che prevede la predisposizione di apposita documentazione di impatto acustico aggiornando le valutazioni espresse nel presente studio con i dati e le informazioni afferenti il successivo stadio di avanzamento del progetto.

Le analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale, hanno permesso le seguenti considerazioni:

- Area di cantiere di base: non si prevedono superamenti dei limiti richiesti in deroga presso i ricettori (70 dBA).
- Cantiere operativo 1: si prevede l'installazione di barriere acustiche in direzione del ricettore R019 poiché secondo i calcoli previsionali risulta non rispettato il limite concesso in deroga. Le barriere consistono in pannelli aventi una certificazione acustica con valori  $R_w$  adeguati (massa sufficiente per garantire una attenuazione sonora efficace, proprietà superficiali di fono assorbimento). A tal fine si utilizzerà un pannello di tipo multistrato in plastica di altezza 3 metri, come da capitolato ANAS (G.05.029.A "Barriera antirumore composta da pannelli in plastica – Fornitura e posa in opera del solo pannello").
- Cantiere operativo 2: viste le dimensioni delle aree di cantiere, l'altezza ai piani dei ricettori e la posizione reciproca delle sorgenti mobili, la predisposizione di barriere ai confini dell'area di lavoro non sortirebbe nessun effetto mitigativo sensibile. Ai fini di garantire il rispetto del limite di 70 dB

normalmente concesso in deroga dal Comune, verrà caratterizzato l'impianto di frantumazione con pannelli come da specifiche del costruttore, in direzione del ricettore R026. L'impianto avrà un funzionamento intermittente, con interruzione delle attività dalle 6 alle 9, dalle 12 alle 15 e dalle 18 alle 22.

- Cantiere operativo 3: non si prevedono superamenti dei limiti richiesti in deroga presso i ricettori (70dBA).

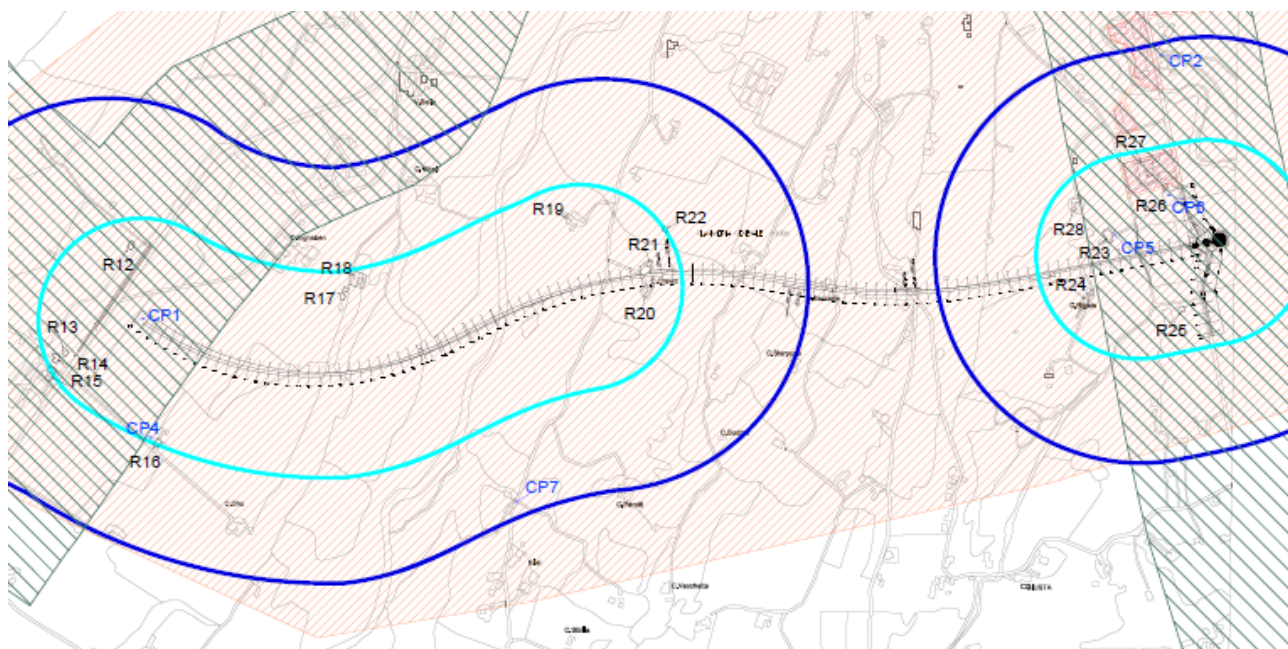


Figura 14 – Planimetrie ricettori



**POLITECNICA**  
BUILDING FOR HUMANS



Pag. 25

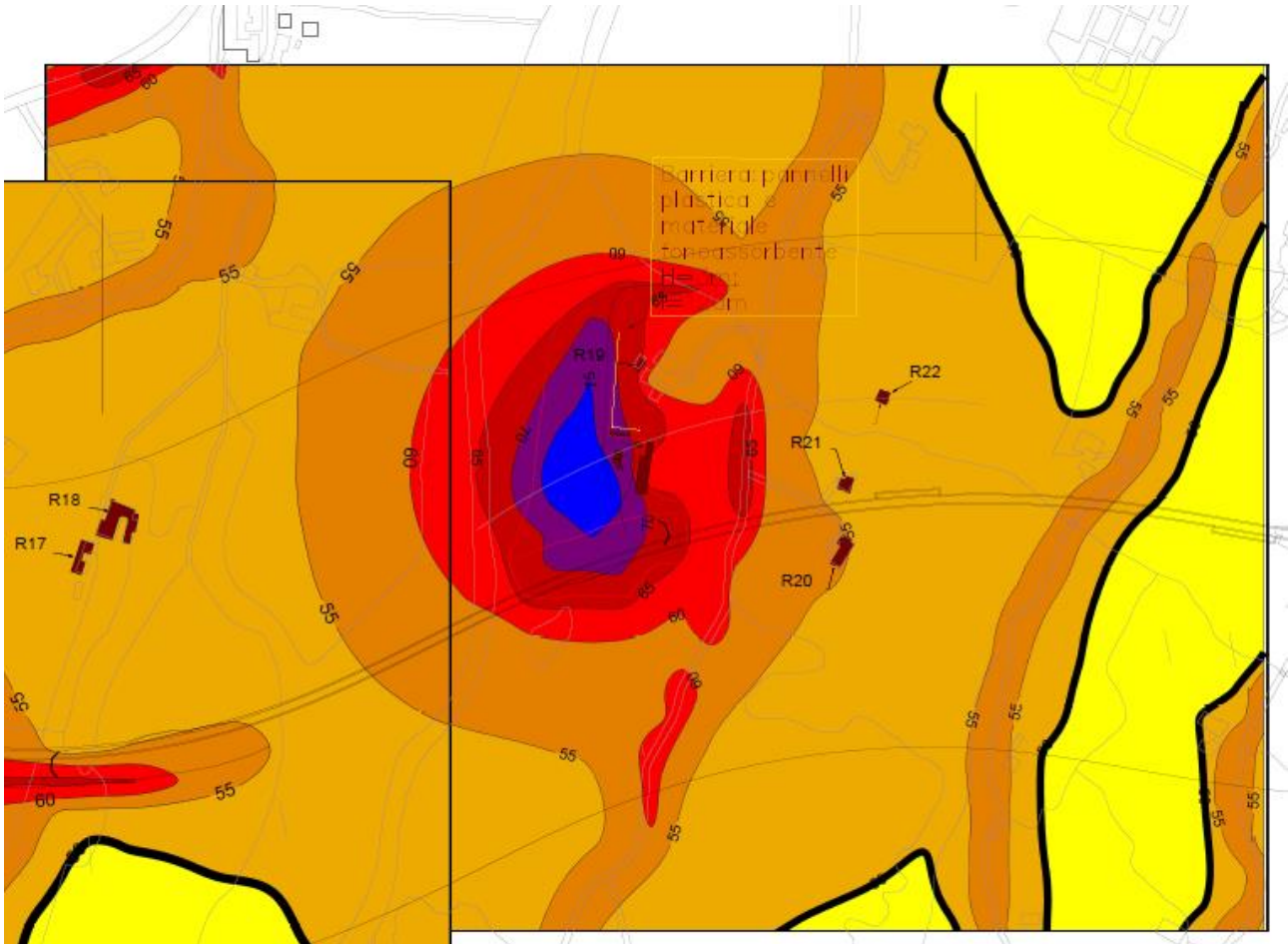


Figura 15 – Clima acustico Cantiere Operativo 1 post mitigazione

Presso tutte le aree operative si dovrà predisporre un crono-programma giornaliero al fine di concentrare le attività caratterizzate da maggiori emissioni acustiche all'interno di periodi della giornata già di per sé rumorosi, cercando di assecondare l'andamento temporale dei livelli sonori. Le attività maggiormente rumorose potranno essere concentrate durante i periodi in cui si hanno i maggiori flussi di traffico veicolare nelle fasce orarie dalle 11.00 alle 13.00 e dalle 17.00 alle 18.00. Saranno utilizzate attrezzature e macchinari aventi specifiche costruttive che rispettino e superino in senso migliorativo i requisiti di emissione acustica delle normative nazionali e comunitarie vigenti, inoltre resteranno in funzione nel periodo strettamente necessario al loro utilizzo.

L'applicazione degli interventi mitigativi e preventivi porterà prevedibilmente al rispetto del valore di 70 dBA concesso in deroga ai limiti acustici per le attività temporanee.

Le barriere antirumore di tipo mobile, un esempio delle quali è visibile nella figura, avranno altezza massima di 3 metri e saranno modulari e con superfici di tipo fonoassorbente, con pannelli metallici in lamiera di alluminio e materassino fonoassorbente interno in lana di roccia e testate laterali di chiusura in polipropilene. Affinché possano essere considerate di tipo fonoassorbente le barriere saranno conformi ai requisiti di cui all'Al. 2 del DM 29/11/2000.

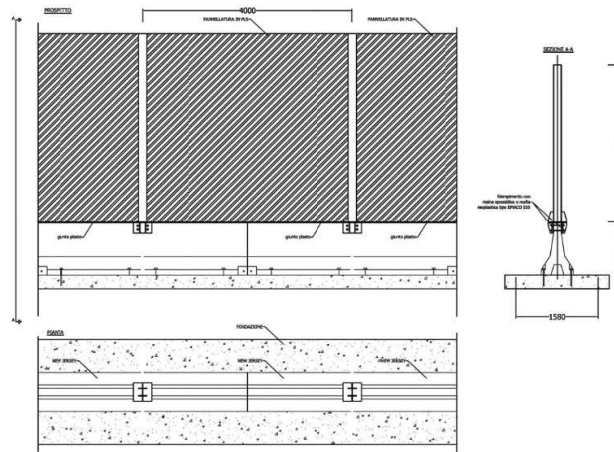


Figura 16: Tipologico barriere fonoassorbenti mobili

Sarà costantemente monitorato in corso d'opera il livello delle emissioni acustiche prodotte, con specifico riguardo a situazioni particolarmente delicate. Qualora si riscontrasse il superamento dei valori di soglia consentiti, saranno individuati i necessari presidi da approntare (come ad esempio i pannelli antirumore mobili) per la riduzione del "rischio rumore".

Nel lungo periodo si azzerano i benefici (seppur minimi) dell'entrata in vigore delle nuove infrastrutture e, come risulta dallo studio del traffico, si otterrà un incremento di volumi sia sulle infrastrutture esistenti che su quelle di progetto. Conseguentemente anche l'impatto acustico che al 2025 risulta insignificante e in alcuni casi positivo, diviene negativo. L'analisi degli incrementi generati dal riassetto dei volumi di traffico sulle facciate dei ricettori mostra incrementi significativi sugli edifici di Rione Borgato a filo strada o a distanze minime dalle sedi stradali. Per questo si ritiene sia adeguato prevedere quale misura mitigativa l'uso di asfalto fonoassorbente.

## 6 DISPOSITIVI ANTIPOLVERE

In base alle risultanze si adotteranno le opportune misure di abbattimento delle polveri stesse, in primis con interventi di bagnatura: per tale operazione si impiegherà, tra gli altri, un sistema di abbattimento mobile costituito da cannoni nebulizzatori.

Questo sistema consente l'abbattimento della polverosità diffusa in modo estremamente efficace contenendo nel contempo la quantità di acqua necessaria per l'ottimale azione di contenimento con altra metodologia. Inoltre, sfruttando la tecnica della nebulizzazione questa tipologia di apprestamento non crea acque di percolazione evitando così il problema del loro recupero.

Affianco a questa dotazione il cantiere sarà dotato dell'impianto di lavaggio ruote per evitare sporcamenti al di fuori delle aree di lavoro.

Per maggiori dettagli circa gli apprestamenti adottati per ridurre/contenere l'impatto sull'ambiente circostante si vedano gli elaborati di progetto.



Figura 17: Tipologico dispositivo antipolvere

## 7 LE FASI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Si riporta di seguito le fasi lavorative previste. Per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali.

### 7.1 ASSE PRINCIPALE - FASE 1 (90 Giorni)

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Allestimento Cantiere Base;
- Realizzazione piste di cantiere;
- Allestimento cantieri operativi;
- Risoluzione interferenze.

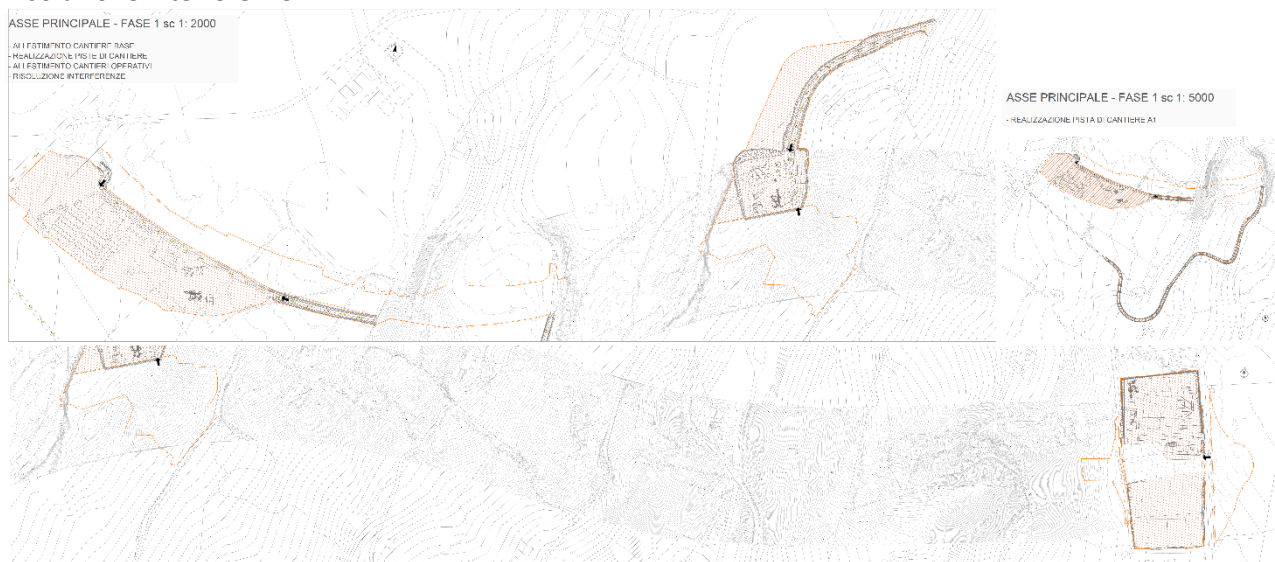


Figura 18: Asse principale – Fase 1

#### MEZZI D'OPERA

|   |                                  |        |  |
|---|----------------------------------|--------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (330 kW)           | 14     | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5      | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2      | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4      | lama   |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)     | 2,500  | joule  |
| 1 | Autobotte (250 kW)               | 20,000 | litri cisterna con distributore acqua          |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t  | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9      | t  |
| 1 | Autogru 4WD - (220kW)            | 40     | t con sbraccio 4 m                             |

|   |                                    |    |                   |
|---|------------------------------------|----|-------------------|
| 1 | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 10 | t portata cassone |
|---|------------------------------------|----|-------------------|

## 7.2 ASSE PRINCIPALE - FASE 2 (311 Giorni)

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione del corpo stradale compreso tra rotatoria esistente su S.P. 5 e la galleria artificiale;
- Inizio della costruzione del viadotto sul Fiume Ellero;
- Costruzione degli imbocchi della galleria naturale;

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base e le piste di cantiere A, A1 e B.

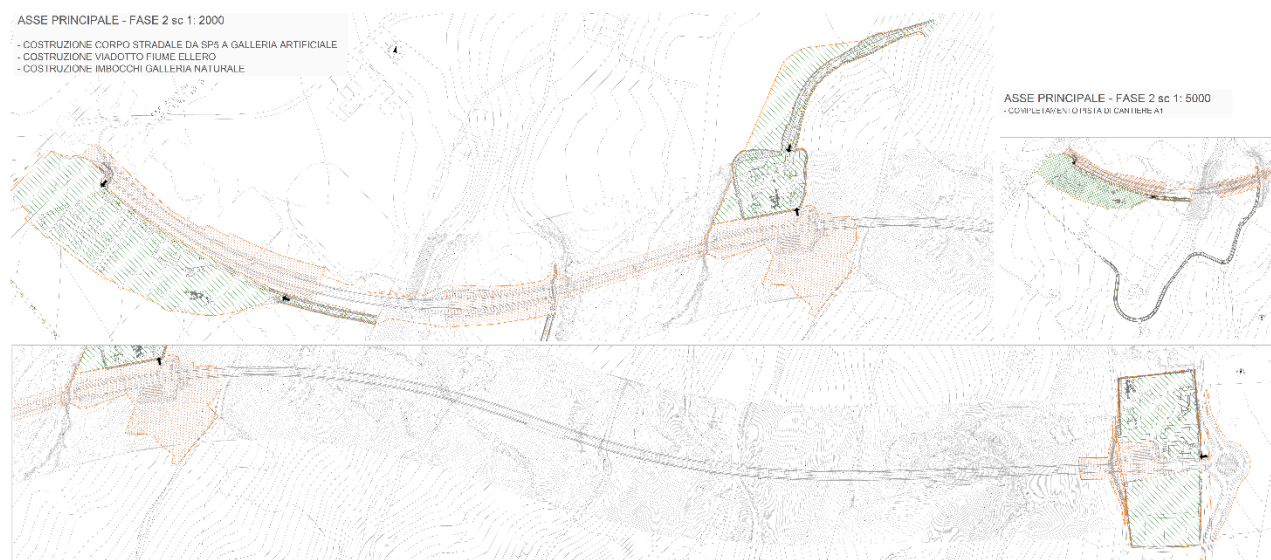


Figura 19: Asse principale – Fase 2

### MEZZI D'OPERA

#### Corpo stradale da S.P. 5 a Galleria artificiale (57 giorni)

##### *Movimenti terra e demolizioni*

|   |                                  |        |  |
|---|----------------------------------|--------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (330 kW)           | 14     | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5      | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2      | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4      | lama   |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)     | 2,500  | joule  |
| 1 | Autobotte (250 kW)               | 20,000 | litri cisterna con distributore acqua          |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t  | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9      | t  |



|  |                                    |       |  |
|--|------------------------------------|-------|--|
| 1  | Autogru 4WD - (220kW)              | 40    | t con sbraccio 4 m                             |
| 1  | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 10    | t portata cassone                              |
| <i>Pavimentazioni</i>                    |                                    |       |  |
| 4  | Dumper 4 assi (330 kW)             | 14    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2  | Vibrofinitrici 140 kW              | 700   | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 2  | Rulli statico (90 kW)              | 10    | t  |
| 2  | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7     | t portata cassone                              |
| <u>Galleria artificiale (205 giorni)</u> |                                    |       |  |
| <i>Movimenti terra</i>                   |                                    |       |  |
| 6  | Dumper 4 assi (360 kW)             | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2  | Pale meccaniche gommate (220 kW)   | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2  | Escavatori cingolati (150 kW)      | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2  | Motograder (150 kW)                | 4     | lama   |
| 2  | Compattatori vibranti (150 kW)     | 6,5 t | t  |
| 1  | Rullo statico (90 kW)              | 9     | t  |
| <i>Opere in CA/CAP</i>                   |                                    |       |  |
| 4  | Dumper 4 assi (360 kW)             | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 6  | Autobetoniera 4 assi (330 kW)      | 10    | m <sup>3</sup> botte cemento                   |
| 2  | Pompa calcestruzzo (330 kW)        | 40    | m <sup>3</sup> /h di cls a 25 m                |
| 2  | Escavatore cingolato (345 kW)      | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2  | Martellone idraulico (1.4 t)       | 2,500 | joule  |
| 2  | Autogru 4WD - (220kW)              | 40    | t con sbraccio 4 m                             |
|  | Pannelli di casseratura            | 1,500 | m <sup>2</sup>                                 |
| 2  | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7     | t portata cassone                              |
| <i>Pavimentazioni - Finiture</i>         |                                    |       |  |
| 4  | Dumper 4 assi (330 kW)             | 14    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2  | Vibrofinitrici 140 kW              | 700   | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 2  | Rulli statico (90 kW)              | 10    | t  |
| 2  | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7     | t portata cassone                              |

Viadotto Fiume Ellero (311 giorni)

#### Movimenti terra

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9     | t  |

#### Fondazioni speciali

|   |  |       |                    |
|---|--|-------|--------------------|
| 1 | Sistema rotary autocarrata (300 kW) per pali di grande diametro          |       |                    |
| 1 | Perforatrice rotary cingolata (45 kW) per jet-grouting e tiranti         |       |                    |
| 1 | Gruppo di miscelazione centralizzato (35 kW)                             |       |                    |
| 2 | Autogru telescopica 4WD - (220kW)  | 40    | t con sbraccio 4 m |
| 1 | Autocarro con gruetta da 5 t (180 kW)                                    | 5     | t                  |
| 1 | Gruppo elettrogeno silenziato (250 kW D)                                 | 180   | kVA a 0.4 kV       |
| 1 | Martellone idraulico (1.4 t)   | 2,500 | joule              |
| 1 | Escavatori cingolati con testa fresante per scapitozzatura pali (345 kW) |       |                    |

#### Opere in CA/CAP

|   |                               |       |  |
|---|-------------------------------|-------|--|
| 4 | Dumper 4 assi (360 kW)        | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 6 | Autobetoniera 4 assi (330 kW) | 10    | m <sup>3</sup> botte cemento                   |
| 2 | Pompa calcestruzzo (330 kW)   | 40    | m <sup>3</sup> /h di cls a 25 m                |
| 2 | Escavatore cingolato (345 kW) | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)  | 2,500 | joule  |
| 2 | Autogru 4WD - (220kW)         | 40    | t con sbraccio 4 m                             |
|   | Pannelli di cassetta          | 1,500 | m <sup>2</sup>                                 |
| 2 | Autogru 300 t (455 kW)        | 300   | t portata                                      |

#### Pavimentazioni - Finiture

|   |                                    |     |  |
|---|------------------------------------|-----|--|
| 4 | Dumper 4 assi (330 kW)             | 14  | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Vibrofinitrici 140 kW              | 700 | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 2 | Rulli statico (90 kW)              | 10  | t  |
| 2 | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7   | t portata cassone                              |

## 7.3 ASSE PRINCIPALE - FASE 3 (810 Giorni)

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione della galleria artificiale (scavi, costruzione delle strutture, rinterrì, finiture);
- Completamento del viadotto sul Fiume Ellero;
- Scavo e realizzazione della galleria naturale procedendo dai due imbocchi;

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base, il cantiere operativo 1, il cantiere operativo 2 e le piste di cantiere A, A1 e B.



Figura 20: Asse principale – Fase 3

### MEZZI D'OPERA

#### Galleria Naturale

#### Realizzazione Imbocco Lato Ovest (135 giorni)

##### *Movimenti terra*

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9     | t  |

##### *Fondazioni speciali*

|   |  |       |                    |
|---|--|-------|--------------------|
| 1 | Sistema rotary autocarrata (300 kW) per pali di grande diametro          |       |                    |
| 1 | Perforatrice rotary cingolata ( 45 kW) per jet-grouting e tiranti        |       |                    |
| 1 | Gruppo di miscelazione centralizzato (35 kW)                             |       |                    |
| 2 | Autogru telescopica 4WD - (220kW)  | 40    | t con sbraccio 4 m |
| 1 | Autocarro con gruetta da 5 t (180 kW)                                    | 5     | t                  |
| 1 | Gruppo elettrogeno silenziato (250 kW D)                                 | 180   | kVA a 0.4 kV       |
| 1 | Martellone idraulico (1.4 t)   | 2,500 | joule              |
| 1 | Escavatori cingolati con testa fresante per scapitozzatura pali (345 kW) |       |                    |

*Opere in CA/CAP*

|   |                               |       |  |
|---|-------------------------------|-------|--|
| 4 | Dumper 4 assi (360 kW)        | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 6 | Autobetoniera 4 assi (330 kW) | 10    | m <sup>3</sup> botte cemento                   |
| 2 | Pompa calcestruzzo (330 kW)   | 40    | m <sup>3</sup> /h di cls a 25 m                |
| 2 | Escavatore cingolato (150 kW) | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)  | 2,500 | joule  |
| 2 | Autogru 4WD - (220kW)         | 40    | t con sbraccio 4 m                             |
|   | Pannelli di casserratura      | 1,500 | m <sup>2</sup>                                 |
| 2 | Autogru 100 t (350 kW)        | 100   | t portata                                      |

Realizzazione Imbocco Lato Est (135 giorni)

*Movimenti terra*

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (345 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9     | t  |

*Fondazioni speciali*

|   |   |    |                    |
|---|---|----|--------------------|
| 1 | Sistema rotary autocarrata (300 kW) per pali di grande diametro   |    |                    |
| 1 | Perforatrice rotary cingolata ( 45 kW) per jet-grouting e tiranti |    |                    |
| 1 | Gruppo di miscelazione centralizzato (35 kW)                      |    |                    |
| 2 | Autogru telescopica 4WD - (220kW)                                 | 40 | t con sbraccio 4 m |

|   |  |       |              |
|---|--|-------|--------------|
| 1 | Autocarro con gruetta da 5 t (180 kW)                                    | 5     | t            |
| 1 | Gruppo elettrogeno silenziato (250 kW D)                                 | 180   | kVA a 0.4 kV |
| 1 | Martellone idraulico (1.4 t)   | 2,500 | joule        |
| 1 | Escavatori cingolati con testa fresante per scapitozzatura pali (345 kW) |       |              |

*Opere in CA/CAP*

|   |                               |       |  |
|---|-------------------------------|-------|--|
| 4 | Dumper 4 assi (360 kW)        | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 6 | Autobetoniera 4 assi (330 kW) | 10    | m <sup>3</sup> botte cemento                   |
| 2 | Pompa calcestruzzo (330 kW)   | 40    | m <sup>3</sup> /h di cls a 25 m                |
| 2 | Escavatore cingolato (345 kW) | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)  | 2,500 | joule  |
| 2 | Autogru 4WD - (220kW)         | 40    | t con sbraccio 4 m                             |
|   | Pannelli di cassetta          | 1,500 | m <sup>2</sup>                                 |
| 2 | Autogru 100 t (350 kW)        | 100   | t portata                                      |

Scavo e realizzazione galleria naturale (435+435 giorni in parallelo sui due lati)

*Scavo*

|   |  |        |                      |
|---|--|--------|----------------------|
| 2 | Posizionatore per consolidamenti   | 210 kW |                      |
| 2 | Posa centine   |        |                      |
| 2 | Pompa autocarrata per spritz beton con motore da 55kW e compressore da 75 kW |        |                      |
| 2 | Autogru telescopica 4WD - (220kW)  | 40     | t con sbraccio 4 m   |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW)   | 5      | m <sup>3</sup> benna |
| 1 | Autocarro con gruetta da 5 t (180 kW)  | 5      | t                    |
| 1 | Gruppo elettrogeno silenziato (250 kW D)                                     | 180    | kVA a 0.4 kV         |
| 2 | Martellone demolitore idraulico  | 13,500 | joule                |
| 2 | Escavatori cingolati (345 kW)  |        |                      |

*Opere in CA/CAP*

|   |                               |       |  |
|---|-------------------------------|-------|--|
| 4 | Dumper 4 assi (360 kW)        | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 6 | Autobetoniera 4 assi (330 kW) | 10    | m <sup>3</sup> botte cemento                   |
| 2 | Pompa calcestruzzo (330 kW)   | 40    | m <sup>3</sup> /h di cls a 25 m                |
| 2 | Escavatore cingolato (150 kW) | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)  | 2,500 | joule  |

|   |                       |       |                    |
|---|-----------------------|-------|--------------------|
| 2 | Autogru 4WD - (220kW) | 40    | t con sbraccio 4 m |
|   | Pannelli di cassetta  | 1,500 | m <sup>2</sup>     |

## 7.4 ASSE PRINCIPALE - FASE 4 (59 Giorni)

Durante questa fase sono previste le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione del corpo stradale compreso tra imbocco Est della galleria naturale e fine intervento,
- Realizzazione delle pavimentazioni stradali;
- Realizzazione delle opere di finitura finali;
- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Inizio della dismissione e ripristino delle aree di cantiere.

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base, il cantiere operativo 1, il cantiere operativo 2 e le piste di cantiere A, A1 e B.

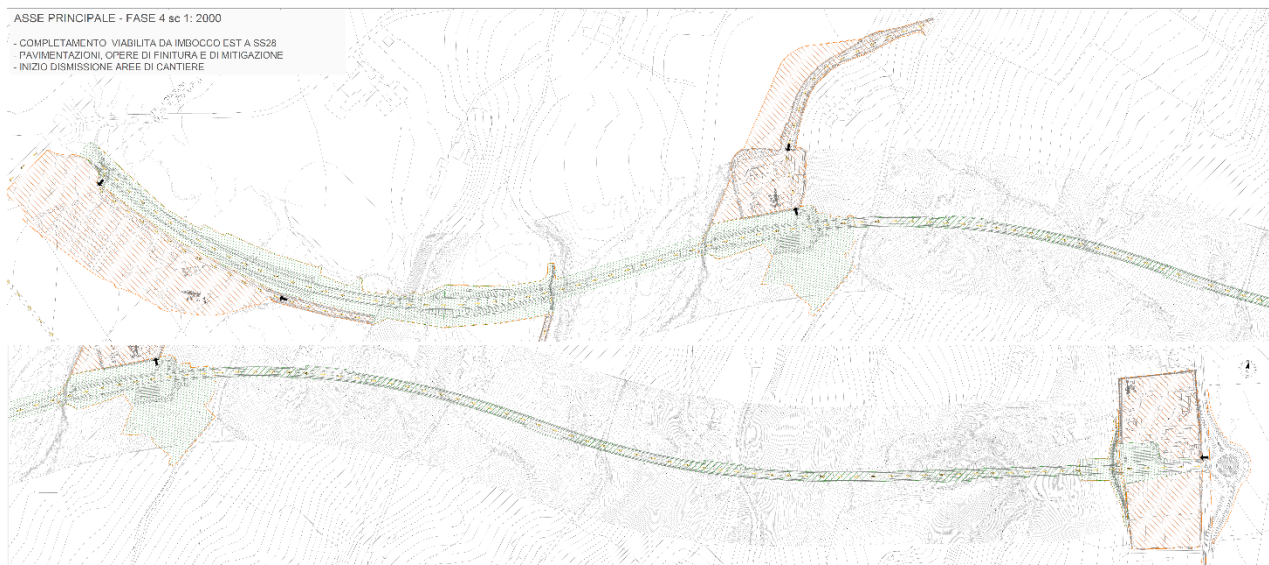


Figura 21: Asse principale – Fase 4

### MEZZI D'OPERA

#### Movimenti terra

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |

|                                  |                                    |     |  |
|----------------------------------|------------------------------------|-----|--|
| 1                                | Rullo statico (90 kW)              | 9   | t  |
| <i>Pavimentazioni - Finiture</i> |                                    |     |  |
| 4                                | Dumper 4 assi (330 kW)             | 14  | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2                                | Vibrofinitrici 140 kW              | 700 | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 2                                | Rulli statico (90 kW)              | 10  | t  |
| 2                                | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7   | t portata cassone                              |

## 7.5 ASSE PRINCIPALE - FASE 5 (85 Giorni)

Durante questa fase sono previste le lavorazioni di completamento della nuova rotatoria sulla S.S. 28. Nello specifico:

- Completamento dell'ultimo tratto dell'asse principale di innesto sulla rotatoria;
- Realizzazione delle parti di rotatoria poste al di fuori del sedime stradale esistenti;
- Deviazione traffico della S.S. 28 su porzione di rotatoria già realizzata;
- Completamento della corona della rotatoria;
- Completamento dei rami di innesto sulla rotatoria;
- Finiture;
- Smobilizzo finale dei cantieri lungo l'asse principale

ASSE PRINCIPALE - FASE 5a Completamento asse principale sc 1: 2000

- RECINZIONE AREA DI CANTIERE  
- COMPLETAMENTO ASSE PRINCIPALE



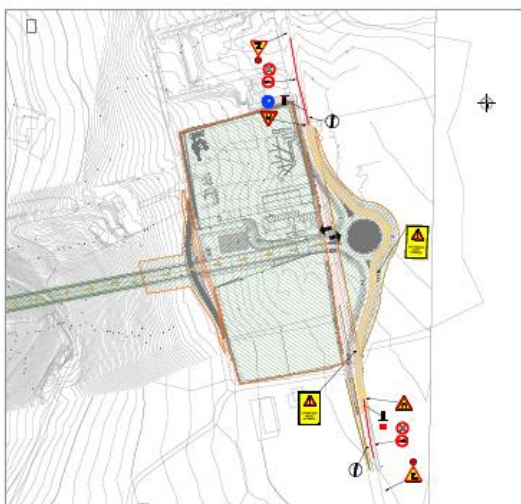
ASSE PRINCIPALE - FASE 5b - Realizzazione rotondina su S.S. 28 sc 1: 2000

-REALIZZAZIONE PARTI ROTATORIA FUORI DAL SEDIME STRADALE ESISTENTE



ASSE PRINCIPALE - FASE 5c - Realizzazione rotondina su S.S. 28 sc 1: 2000

- DEVIAZIONE TRAFFICO SP28 SU ROTATORIA DI PROGETTO E COMPLETAMENTO ROTATORIA



ASSE PRINCIPALE - FASE 5d sc 1: 2000

- COMPLETAMENTO RAMI ROTATORIA E FINITURE  
- SMOBILIZZO FINALE DEI CANTIERI

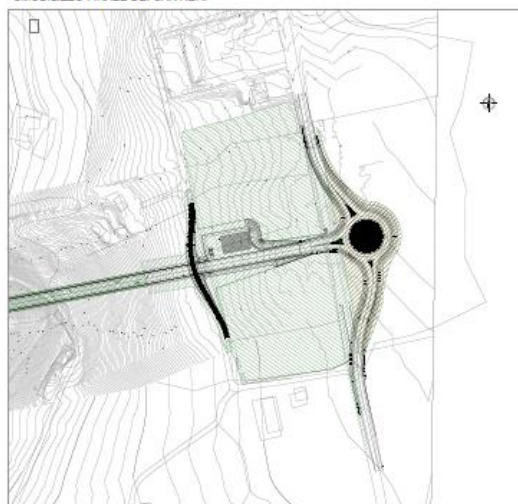


Figura 22: Asse principale – Fase 5

Saranno perciò attivi in questa fase il cantiere base e il cantiere operativo 2.

## MEZZI D'OPERA

### Movimenti terra

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 6 | Dumper 4 assi (360 kW)           | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 2 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 2 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |



|   |                       |   |   |
|---|-----------------------|---|---|
| 1 | Rullo statico (90 kW) | 9 | t |
|---|-----------------------|---|---|

*Pavimentazioni - Finiture*

|   |                                    |     |  |
|---|------------------------------------|-----|--|
| 4 | Dumper 4 assi (330 kW)             | 14  | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 2 | Vibrofinitrici 140 kW              | 700 | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 2 | Rulli statico (90 kW)              | 10  | t  |
| 2 | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7   | t portata cassone                              |

## 7.6 RIONE BORGATO - FASE 6,7,8 E 9 (371 Giorni)

Durante queste fasi è previsto la realizzazione degli interventi sulla viabilità di Rione Borgato. Nello specifico:

Fasi 6 e 7 (16 Giorni + 183 Giorni):

- Allestimento cantiere;
- Realizzazione del viadotto sul fiume Ermena (scavi, costruzione delle fondazioni, costruzione delle sottostrutture, costruzione e varo dell'impalcato, finiture);

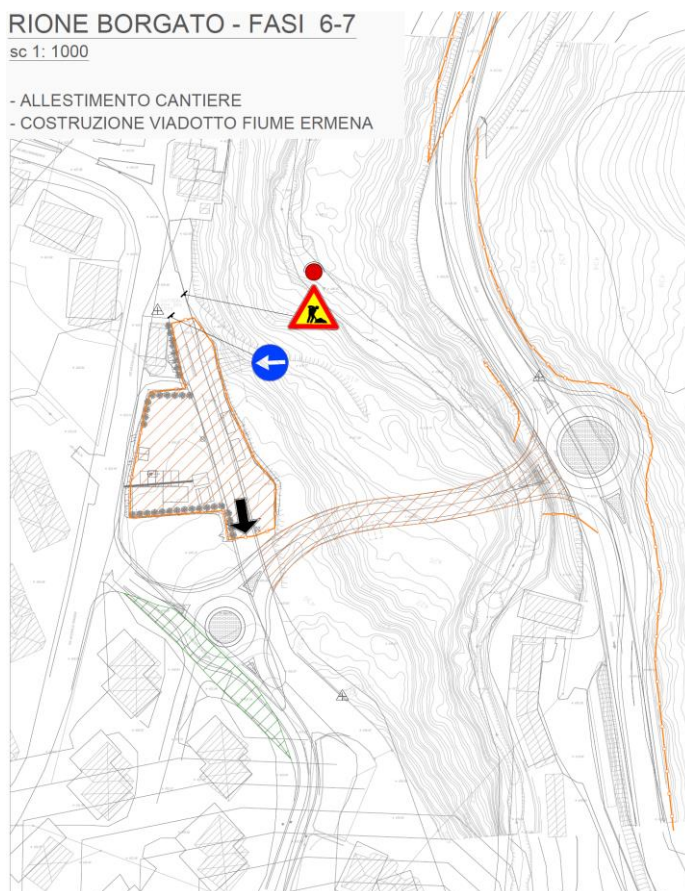


Figura 23: Rione Borgato – Fase 6 e 7

## MEZZI D'OPERA

### Movimenti terra

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 2 | Dumper 4 assi (330 kW)           | 14    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 1 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 1 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 1 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 1 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9     | t  |

### Fondazioni speciali

|   |  |       |                    |
|---|--|-------|--------------------|
| 1 | Sistema rotary autocarrata (300 kW) per pali di grande diametro          |       |                    |
| 1 | Perforatrice rotary cingolata (45 kW) per jet-grouting e tiranti         |       |                    |
| 1 | Gruppo di miscelazione centralizzato (35 kW)                             |       |                    |
| 2 | Autogru telescopica 4WD - (220kW)  | 40    | t con sbraccio 4 m |
| 1 | Autocarro con gruetta da 5 t (180 kW)                                    | 5     | t                  |
| 1 | Gruppo elettrogeno silenziato (250 kW D)                                 | 180   | kVA a 0.4 kV       |
| 1 | Martellone idraulico (1.4 t)   | 2,500 | joule              |
| 1 | Escavatori cingolati con testa fresante per scapitozzatura pali (345 kW) |       |                    |

### Opere in CA/CAP

|   |                               |       |  |
|---|-------------------------------|-------|--|
| 2 | Dumper 4 assi (360 kW)        | 17    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 3 | Autobetoniera 4 assi (330 kW) | 10    | m <sup>3</sup> botte cemento                   |
| 1 | Pompa calcestruzzo (330 kW)   | 40    | m <sup>3</sup> /h di cls a 25 m                |
| 1 | Escavatore cingolato (345 kW) | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 2 | Martellone idraulico (1.4 t)  | 2,500 | joule  |
| 2 | Autogru 4WD - (220kW)         | 40    | t con sbraccio 4 m                             |
|   | Pannelli di cassetta          | 1,500 | m <sup>2</sup>                                 |
| 2 | Autogru 300 t (455 kW)        | 300   | t portata                                      |

### Pavimentazioni - Finiture

|   |                        |     |  |
|---|------------------------|-----|--|
| 2 | Dumper 4 assi (330 kW) | 14  | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 1 | Vibrofinitrici 140 kW  | 700 | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 1 | Rulli statico (90 kW)  | 10  | t  |

Autocarro con gru 5 t (180 kW)

7

t portata cassone

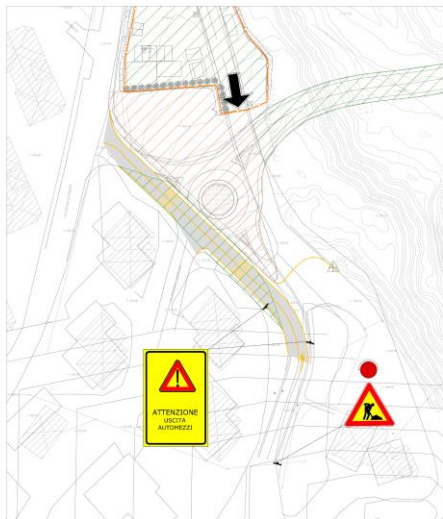
Fasi 8 (120 Giorni):

- Realizzazione della rotatoria Ovest su via F. Castello, via Vecchia di Frabosa fuori dal sedime esistente;
- Deviazione traffico stradale su parti di rotatoria ovest già realizzate;
- Completamento della costruzione della rotatoria Ovest;
- Realizzazione dell'opera di sostegno su lato Est;
- Realizzazione parte della rotatoria Est fuori dal sedime stradale esistente;
- Deviazione del traffico stradale su parti della rotatoria Est già realizzate;
- Completamento della rotatoria Est.

**REGIONE BORGATO - FASE 8a**

sc 1: 1000

- REALIZZAZIONE PARTE ROTATORIA OVEST FUORI DA SEDIME ESISTENTE



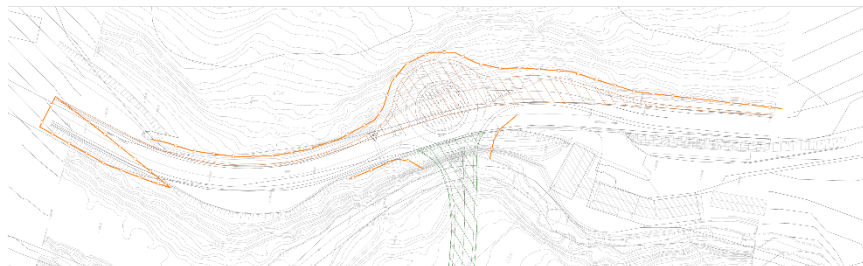
**REGIONE BORGATO - FASE 8b**

sc 1: 1000

- DEVIAZIONE TRAFFICO SU PARTI ROTATORIA DI PROGETTO REALIZZATE  
- COMPLETAMENTO COSTRUZIONE ROTATORIA OVEST



RIONE BORGATO - FASE 8c sc 1: 1000  
- REALIZZAZIONE OPERE DI SOSTEGNO  
- REALIZZAZIONE PARTE ROTATORIA EST FUORI DA SEDIME ESISTENTE



RIONE BORGATO - FASE 8d sc 1: 1000  
- DEVIAZIONE TRAFFICO SU PARTI ROTATORIA DI PROGETTO REALIZZATE  
- COMPLETAMENTO COSTRUZIONE ROTATORIA EST

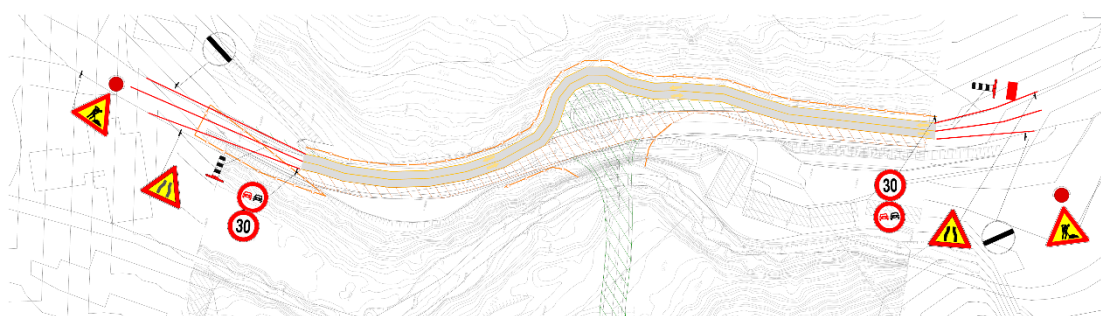


Figura 24: Rione Borgato – Fase 8

## MEZZI D'OPERA

### Movimenti terra

|   |                                  |       |  |
|---|----------------------------------|-------|--|
| 2 | Dumper 4 assi (330 kW)           | 14    | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 1 | Pale meccaniche gommate (220 kW) | 5     | m <sup>3</sup> benna                           |
| 1 | Escavatori cingolati (150 kW)    | 2     | m <sup>3</sup> benna rovescia                  |
| 1 | Motograder (150 kW)              | 4     | lama   |
| 1 | Compattatori vibranti (150 kW)   | 6,5 t | t  |
| 1 | Rullo statico (90 kW)            | 9     | t  |

### Pavimentazioni - Finiture

|   |                                    |     |  |
|---|------------------------------------|-----|--|
| 2 | Dumper 4 assi (330 kW)             | 14  | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 1 | Vibrofinitrici 140 kW              | 700 | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 1 | Rulli statico (90 kW)              | 10  | t  |
|   | Autocarro con gruetta 5 t (180 kW) | 7   | t portata cassone                              |

### Fasi 9 (52 Giorni):

- Realizzazione delle pavimentazioni stradali;
- Realizzazione delle opere di finitura finali;

- Realizzazione delle opere di mitigazione;
- Rimozione dei cantieri.

#### MEZZI D'OPERA

##### Pavimentazioni - Finiture

|   |                                |     |  |
|---|--------------------------------|-----|--|
| 2 | Dumper 4 assi (330 kW)         | 14  | m <sup>3</sup> cassone ribaltabile trilaterale |
| 1 | Vibrofinitrici 140 kW          | 700 | t/h - Smax = 30 cm - Bmax = 2.55 m             |
| 1 | Rulli statico (90 kW)          | 10  | t  |
|   | Autocarro con gru 5 t (180 kW) | 7   | t portata cassone                              |

## 8 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Per un maggior dettaglio relativamente alla cantierizzazione si vedano anche gli elaborati:

- Manuale di Gestione Ambientale dei cantieri (P00CA00CANRE02);
- Planimetria area di cantiere e viabilità di cantiere - Tav. 1, 2 e 3 (P00\_CA00\_CAN\_PL01-2-3);
- Planimetria area di cantiere e viabilità di cantiere – Rione Borgato (P00\_CA00\_CAN\_PL04);
- Planimetria, profili e sezioni tipo piste di cantiere e viabilità provvisoria - Tav. 1, 2, 3 e 4 (P00CA00CANPF01-2-3-4);
- Planimetria, profili e sezioni tipo piste di cantiere e viabilità provvisoria – Rione Borgato (P00CA00CANPF05);
- Fasi di lavoro - Tav. 1, 2 e 3 (P00CA00CANPE01-2-3);
- Fasi di lavoro – Rione Borgato (P00CA00CANPE04);
- Planimetrie e Sezioni Campi e Cantieri - Cantiere Base (P00CA00CANLF01);
- Planimetrie e Sezioni Campi e Cantieri - Cantiere Operativo 1, 2 e 3 (P00CA00CANLF02-3-4);
- Cronoprogramma (P00CA00CANCRO1);
- Planimetrie su ortofoto e su catastale - Cantiere Base (P00CA00CANLF05)
- Planimetrie su ortofoto e su catastale - Cantiere Operativo 1, 2 e 3 (P00CA00CANLF06-7-8);
- Corografia cave, discariche, aree di deposito e aree di cantiere (P00CA00CANCO01);
- Relazione piano di utilizzo terre e rocce da scavo (P00IA00AMBRE01).