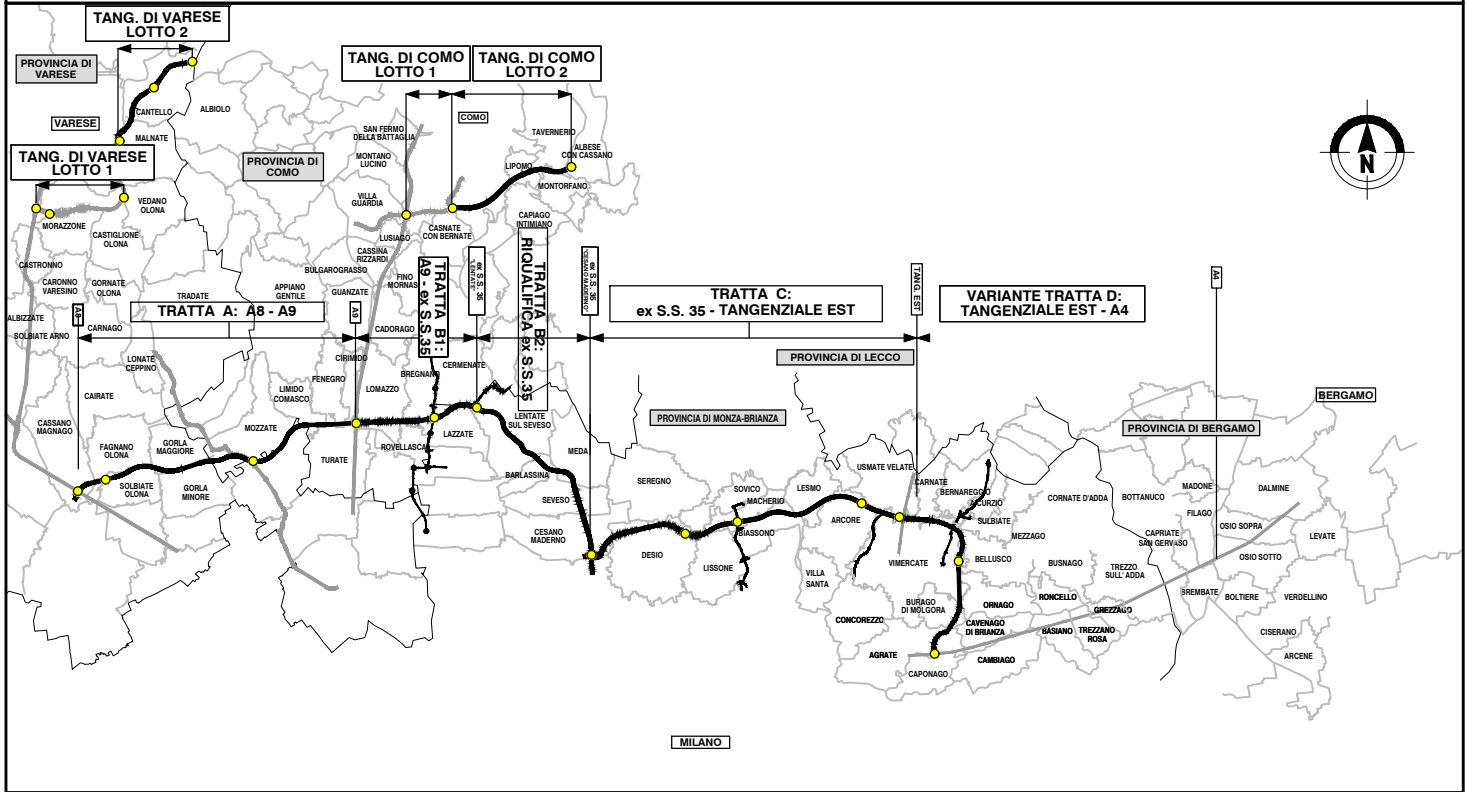


# QUADRO DI UNIONE GENERALE



## COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

### PROGETTO DEFINITIVO VARIANTE TRATTA D

### ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI DEFINIZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA RELAZIONE DESCRITTIVA

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
D	CN	DD	000	0000	000	RD	001	A

DATA 30/06/2023  
SCALA -

#### CONCEDENTE



#### PROGETTAZIONE



#### DATA REVISIONE

Giugno 2023 Emissione A

#### ELABORAZIONE PROGETTUALE

**Direzione Ingegneria BIM Center**  
Arch. Fabio Massimo Saldini  
**RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**  
Ing. Lucia Samorani

Redatto: Ing. Norese  
Visto: Ing. Gardella  
Contributo specialistico: Ing. Samorani

#### CONCESSIONARIO

Direttore Ingegneria e BIM Center: Arch. Fabio Massimo Saldini  
Direttore Tecnico: Ing. Paolo Simonetta  
Responsabile Funzione Tecnica, Project Financing e ACT: Ing. Andrea Monguzzi

#### VERIFICA E VALIDAZIONE

RTI: Conteco Check S.r.l. (Mandante), Rina Check S.r.l. (Mandataria), Bureau Veritas Italia S.p.a. (Mandataria)



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO  
E OPERE CONNESSE

## **PROGETTO DEFINITIVO**

TRATTA D

**TRATTA D**

**ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI**

**RELAZIONE DESCRITTIVA**

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE DELLE AREE INTERESSATE DALLE ATTIVITÀ' DI CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>9</b>
2.1 Depositi affioranti.....	9
2.2 Fenomeno degli "occhi pollini" .....	11
2.2.1 Descrizione del fenomeno .....	11
<b>2.3 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....</b>	<b>14</b>
2.3.1 DINAMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	17
2.3.2 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI .....	17
<b>3. PROGETTO DEL TRACCIATO STRADALE.....</b>	<b>18</b>
3.1 DESCRIZIONE .....	19
3.1.1 ASSE STRADALE PRINCIPALE.....	20
3.1.2 OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	21
3.1.3 OPERE D'ARTE MINORI .....	30
3.1.4 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....	30
<b>4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E DELLE FASI LAVORATIVE.....</b>	<b>35</b>
4.1 ASSE STRADALE .....	35
4.1.1 DA INIZIO INTERVENTO A RI03.....	35
4.1.2 DA VI01-VI02 A RI04 FINO A SO02 .....	35
4.1.3 RT02 - IR04 E RELATIVI RAMI DI INNESTO .....	36
4.1.4 RI04 DA SO02 .....	37
4.1.5 TR02 .....	37
4.1.6 GA01.....	38
4.1.7 TR03.....	38
4.1.8 IR19 - IR18 E RELATIVI RAMI DI INNESTO .....	39
4.1.9 IR15 - IR14 E RELATIVI RAMI DI INNESTO .....	40
4.1.10 DA PZ01 A TR04 .....	40
4.1.11 RI05 .....	41
4.1.12 TR05 FINO A VIA DAMIANO CHIESA.....	41
4.2 SVINCOLO A58-A4 .....	42
4.2.1 FASE 0 – FASE 1 .....	42
4.2.2 FASE 2.....	43
4.2.3 FASE 3.....	43
4.2.4 FASE 4.....	44
4.2.5 FASI 5 - 6 - 7.....	45
4.2.6 FASE 8.....	45
4.2.7 FASE 9.....	46
4.2.8 FASI 10 - 11 - 12 .....	46
4.2.9 FASE 13.....	47
4.2.10 FASE 14.....	48
4.2.11 FASI 15 - 16.....	48

---

---

4.2.12	FASE 17.....	49
4.2.13	FASE 18 – 19.....	49
4.2.14	FASE 20.....	50
4.2.15	FASE 21 – FASE 22.....	51
4.3	CRONOPROGRAMMA LAVORI .....	52
<b>5.</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI.....</b>	<b>64</b>
5.1	ACCESSI ALLE AREE TECNICHE OPERATIVE.....	65
5.2	RECINZIONI DEL CANTIERE.....	66
5.2.1	DELIMITAZIONI FISSE .....	67
5.2.2	DELIMITAZIONI SEMIFISSE .....	68
5.2.3	DELIMITAZIONI MOBILI .....	68
5.3	VIABILITÀ DI CANTIERE .....	68
5.4	CANTIERI FISSI.....	70
5.4.1	CANTIERE OPERATIVO C.01 .....	70
5.4.2	CANTIERE OPERATIVO C.02.....	71
5.5	PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO.....	73
5.5.1	AREE TECNICHE OPERATIVE.....	74
5.6	STOCCAGGIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA.....	76
5.7	STOCCAGGIO MATERIALI ED ATTREZZATURE .....	76
5.8	SERVIZI ED INSEDIAMENTI .....	76
5.9	UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI, DELLE ATTREZZATURE E DELLE POSTAZIONI FISSE DI LAVORO .....	77
5.9.1	IMPIANTO DI PRODUZIONE CALCESTRUZZI .....	77
5.9.2	IMPIANTO DI PRODUZIONE CONGLOMERATI BITUMINOSI .....	77
5.9.3	IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE INERTI.....	77
5.9.4	SERBATOI DI CARBURANTE .....	78
5.10	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE .....	78
5.11	SCHEDE DEI PRINCIPALI MEZZI D'OPERA PREVISTI.....	80
<b>6.</b>	<b>INTERAZIONI CON AREE ESTERNE E STRADE PUBBLICHE E PRIVATE .....</b>	<b>86</b>
6.1	CANTIERIZZAZIONI STRADALI E AUTOSTRADALI .....	86
6.1.1	TIPOLOGIA SCHEMI SEGNALETICI PREVISTI PER CANTIERIZZAZIONI STRADALI .....	88
6.2	Principali Tipologie di new jersey impiegabili in cantiere per protezione delle aree di lavoro esposte a traffico veicolare .....	90
6.3	REQUISITI DEL PERSONALE PREPOSTO ALLA POSA E RIMOZIONE DELLA SEGNALTICA STRADALE.....	92
<b>7.</b>	<b>GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>94</b>
7.1	MODALITÀ DI SCAVO E TIPOLOGIA DEI MATERIALI PRODOTTI .....	94
7.2	Bilancio dei materiali.....	95
7.3	Materiali in esubero .....	96
7.4	Trasporto delle terre e rifiuti: stima dei traffici di cantiere .....	97
7.5	Descrizione della disponibilità e della distribuzione delle risorse litologiche e dei siti estrattivi esistenti nell'area, utilizzabili ai fini della realizzazione dell'opera stradale .....	99

---

7.6	DESTINAZIONE A SMALTIMENTO DELLE TERRE E DEI MATERIALI NON REIMPIEGABILI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA .....	99
7.6.1	MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI .....	99
7.6.2	MODALITÀ DI DEPOSITO DEI MATERIALI DA SCAVO .....	101
7.7	INDIVIDUAZIONE DELLE CAVE PER APPROVVIGIONAMENTO DELLE MATERIE E DELLE AREE DI DEPOSITO PER LO SMALTIMENTO DELLE TERRE DI SCARTO .....	102
7.7.1	SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO INERTI .....	102
7.7.2	IMPIANTI DI CONFERIMENTO .....	103
<b>8.</b>	<b>PROVVEDIMENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>104</b>
8.1	PREMESSA.....	104
8.2	PROVVEDIMENTI PER LA CONSERVAZIONE DEL SUOLO.....	105
8.3	PROVVEDIMENTI PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE.....	105
8.3.1	<i>Lavaggio delle autobetoniere.....</i>	<i>106</i>
8.4	PROVVEDIMENTI PER LA CONSERVAZIONE DELL'ARIA.....	106
8.5	PROVVEDIMENTI PER LA CONSERVAZIONE DELLA VEGETAZIONE .....	108
8.6	PROVVEDIMENTI PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI .....	108
8.7	PROTEZIONI DA ADOTTARE CONTRO L'ESPOSIZIONE AL RUMORE .....	108
8.8	PROTEZIONI DA ADOTTARE CONTRO GLI SBALZI DI TEMPERATURA E LE FIAMME LIBERE.....	109
8.9	RETE IDRICA E RACCOLTA ACQUE BIANCHE ED ACQUE NERE.....	109
8.9.1	<i>ACQUE PROVENIENTI DAL LAVAGGIO RUOTE DEI MEZZI DI CANTIERE .....</i>	<i>109</i>
8.10	INTERVENTI DI MITIGAZIONE SPECIFICI NELLE AREE DI CANTIERE E LUNGO LE PISTE.....	111
8.11	PIANO DI GESTIONE ATTIVITA' DI CANTIERE IN ALVEO.....	111
8.12	RECUPERO PAESAGGISTICO DELLE AREE DI CANTIERE .....	112

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1 – Complesso dei Depositi Quaternari identificato nel PTUA 2016.....	15
Figura 2.2 – Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Ticino Adda da PTUA 2016 (in viola i principali spartiacque sotterranei; in blu e azzurro la piezometria del maggio 2014; in rosso i confini dei corpi idrici dell'ISS) .....	17
<i>Figura 3.1: inquadramento del tracciato stradale.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3.2. Modello BIM – Ponte sul Molgora.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 3.3. Modello BIM – Viadotto Vallone Cava – VI01 .....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 3.4. Modello BIM – Viadotto Vallone Cava – VI02 .....</i>	<i>23</i>
Figura 3.5: VI03 planimetria.....	24
Figura 3.6: Modello BIM architettonico pensilina di esazione .....	27
Figura 3.7 - Modello BIM strutturale pensilina di esazione.....	28
Figura 5.1: tipologico del cartello di identificazione degli accessi di cantiere.....	66
Figura 5.2. Tipologico delimitazioni di cantiere .....	67
Figura 5.3: tipologia piste di cantiere provvisorie .....	69

---

Figura 5.4: stralcio planimetrico Area Tecnica Operativa per assiemaggio e varo VI01 e VI02 .....	74
Figura 5.5: tipologico pavimentazione aree tecniche operative .....	75
Figura 6.1: Esempio di barriera new jersey appoggiata su asfalto o cls .....	91
Figura 6.2: Esempio di barriera new jersey inchiodata su asfalto .....	91
Figura 6.3: Esempio di barriera new jersey ancorata su cordolo in cls .....	91
Figura 6.4: rete integrativa su New Jersey .....	92
Figura 6.5: segnale di passaggio obbligatorio per veicoli operativi .....	93
Figura 7.1: individuazione cave e discariche .....	102
Figura 8.1: esempio impianto lavaggio ruote automezzi .....	110

### **INDICE DELLE TABELLE**

Tabella 1 – Opere principali e relative formazioni affioranti .....	11
Tabella 2: elenco cavalcavia e descrizione .....	26
Tabella 3: tipologia schemi segnaletici previsti per cantierizzazioni stradali .....	88
Tabella 4: quantità di materiali da approvvigionare e smaltire .....	96
Tabella 5: Tipologia e capacità mezzi di trasporto previsti .....	97
Tabella 6: Calcolo mezzi operativi previsti giornalmente .....	97
Tabella 7: Superficie e volume di stoccaggio dei Depositi Temporanei .....	101
Tabella 8: elenco siti di cava per approvvigionamento materiali .....	103
Tabella 9: elenco siti di conferimento .....	103
Tabella 10: Principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione .....	104

### **INDICE DELLE FOTO**

<i>Foto 2-1 - Esempio di cavità in depositi non cementati .....</i>	12
<i>Foto 2-2 - Esempio di cavità nei conglomerati .....</i>	13
<i>Foto 2-3 - Esempio di galleria superficiale .....</i>	14

## 1. PREMESSA

L'Autostrada Pedemontana Lombarda è un'opera strategica di interesse nazionale, che costituisce un elemento fondamentale del nuovo assetto della grande viabilità e dello sviluppo economico e territoriale della Lombardia.

L'ambito in esame riguarda la Tratta D – Variante D breve -, tracciato autostradale che si estende tra il Torrente Molgora in Comune di Carnate, a nord, ed il raccordo tra le autostrade A4 e A58 (TEEM) nei comuni di Agrate Brianza e Caponago, a sud, all'interno della Provincia di Monza e della Brianza.

Per la fase di esecuzione delle lavorazioni, in sede di elaborazione del presente progetto, sono stati previsti un cantiere base e un cantiere logistico (cantieri satellite). Le suddette aree di cantiere sono adeguatamente collegate all'esistente viabilità principale e secondaria, avendo avuto cura, in funzione delle esigenze complessive della cantierizzazione dell'opera, di prevedere i necessari adeguamenti della geometria delle infrastrutture viarie esistenti ove necessario.

Per la realizzazione di tutti gli interventi sono state previste le espropriazioni ed occupazioni temporanee necessarie.

Sarà inoltre prioritario non provocare alcun tipo di inquinamento o danno ambientale nella fase di predisposizione ed utilizzo dei cantieri e delle relative strade di collegamento ed in quella di realizzazione esecutiva delle opere.

La Relazione di Cantierizzazione si compone, oltre che del presente documento principale, degli allegati di seguito elencati:

CODICE ELABORATO	DESCRIZIONE
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 R D 0 0 1 A	Relazione descrittiva
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 C 0 0 0 1 A	Corografia dei campi e dei cantieri e viabilità di servizio
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 1 A	Planimetria generale di localizzazione dei campi/cantieri e viabilità di servizio e di cantiere
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 2 A	Planimetria cantiere base e operativo Nord
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 3 A	Planimetria cantiere base e operativo Nord - Vincoli Tav. 1/2
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 4 A	Planimetria cantiere base e operativo Nord - Vincoli Tav. 2/2
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 5 A	Planimetria cantiere base e operativo Sud
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 6 A	Planimetria cantiere base e operativo Sud - Vincoli Tav. 1/2
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 7 A	Planimetria cantiere base e operativo Sud - Vincoli Tav. 2/2
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 8 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 1/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 9 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 2/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 0 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 3/8

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

CODICE ELABORATO	DESCRIZIONE
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 1 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 4/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 2 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 5/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 3 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 6/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 4 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 7/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 5 A	Planimetria piste di cantiere e viabilità provvisoria 8/8
D C N D D 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Sezioni tipo e particolari pavimentazioni
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 1 A	Planimetria fasi operative: Tav.1
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 2 A	Planimetria fasi operative: Tav.2 - Fase 1
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 3 A	Planimetria fasi operative: Tav.2 - Fase 2
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 4 A	Planimetria fasi operative: Tav.2 - Fase 3
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 5 A	Planimetria fasi operative: Tav.3
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 6 A	Planimetria fasi operative: Tav.4
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 7 A	Planimetria fasi operative: Tav.5
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 8 A	Planimetria fasi operative: Tav.6 - Fase 1
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 9 A	Planimetria fasi operative: Tav.6 - Fase 2-3
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 0 A	Planimetria fasi operative: Tav.7 - Fase 1
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 1 A	Planimetria fasi operative: Tav.7 - Fase 2
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 2 A	Planimetria fasi operative: Tav.8 - Fase 1-2
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 3 A	Planimetria fasi operative: Tav.9 - Fase 1-2
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 4 A	Planimetria fasi operative: Tav.10 - Fase 1
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 5 A	Planimetria fasi operative: Tav.10 - Fase 2
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 6 A	Planimetria fasi operative: Tav.11
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 7 A	Planimetria fasi operative: Tav.12 - Fase 1
D C N D D A 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 8 A	Planimetria fasi operative: Tav.12 - Fase 2
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 1 A	Planimetria fasi operative: Fase 0-1
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 2 A	Planimetria fasi operative: Fase 2
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 3 A	Planimetria fasi operative: Fase 3
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 4 A	Planimetria fasi operative: Fase 4
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 5 A	Planimetria fasi operative: Fasi 5-6-7
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 6 A	Planimetria fasi operative: Fase 8
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 7 A	Planimetria fasi operative: Fase 9
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 8 A	Planimetria fasi operative: Fasi 10-11-12



Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>CODICE ELABORATO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 0 9 A	Planimetria fasi operative: Fase 13
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 0 A	Planimetria fasi operative: Fase 14
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 1 A	Planimetria fasi operative: Fasi 15-16
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 2 A	Planimetria fasi operative: Fase 17
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 3 A	Planimetria fasi operative: Fase 18-19
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 4 A	Planimetria fasi operative: Fase 20
D C N D D C 0 2 0 0 0 0 0 0 0 0 P L 0 1 5 A	Planimetria fasi operative: Fasi 21-22

## **2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE DELLE AREE INTERESSATE DALLE ATTIVITÀ' DI CANTIERIZZAZIONE**

Il territorio in esame appartiene al settore nord-occidentale della Pianura Padana il cui paesaggio geologico sepolto è molto articolato e complesso e si può immaginare costituito da vere e proprie montagne coperte da una potente successione di sedimenti di origine marina e fluviale. Questi sedimenti hanno spessori molto variabili, tra diverse migliaia di metri e poco più di 100 metri, e nascondono, alla semplice osservazione, le strutture tettoniche sottostanti, che, ugualmente, sono state rilevate grazie alle numerose prospezioni geofisiche, effettuate principalmente ai fini della ricerca petrolifera.

In particolare, sotto ai depositi della Pianura Padana, si osserva la prosecuzione delle catene montuose che la delimitano: le Alpi Meridionali, a nord, e l'Appennino Settentrionale, a sud. Alpi e Appennini che devono la loro formazione al progressivo moto di avvicinamento della Placca Africana e della Placca Europea: infatti, nel corso di alcuni milioni di anni, si è verificato, prima, il progressivo corrugamento di migliaia di metri di sedimenti originariamente depositi in un antico oceano noto come Tetide (sviluppatosi a partire da circa 250 milioni di anni fa tra il Permiano ed il Triassico inferiore), quindi, il sollevamento delle porzioni assiali, creando il paesaggio montuoso che oggi conosciamo, secondo un meccanismo ancora attivo alla velocità di 1÷3 metri per millennio.

### **2.1 DEPOSITI AFFIORANTI**

Al fine di rappresentare la distribuzione delle formazioni affioranti nel contesto in esame, è stato svolto uno studio che ha comportato, innanzitutto, la raccolta e l'analisi dei dati disponibili, quali, in particolare, studi geologici a scala comunale e provinciale, stratigrafie d'indagini geognostiche e carte tematiche.

Poiché i dati raccolti non sono riferiti ad un unico sistema di classificazione, si è dovuto individuarne uno che, con semplicità, consentisse di dare una buona panoramica della situazione geologica superficiale, in accordo con la suddivisione morfologica del territorio.

Così sono state distinte unità allostratigrafiche per distinguere quelle più recenti, caratterizzate da morfologia e profilo d'alterazione conservati. Tali unità, separate da limiti inconformi, sono state gerarchizzate in Supersintemi/Sintemi, gruppi/formazioni e unità informali, a seconda dei caratteri dei sedimenti. Differentemente, ai corpi conglomeratici antichi, è stata applicata una classificazione litostratigrafica.

I depositi affioranti sono stati suddivisi anche sulla base del bacino di appartenenza che, nel territorio in esame è quasi sempre, quello dell'Adda.

Va segnalato che, nel presente studio, i limiti tra le diverse formazioni sono stati ridefiniti a seguito di un approfondimento dell'analisi morfologica che ha consentito di tracciare con

particolare dettaglio gli orli dei terrazzi presenti in zona, anch'essi riportati nella Carta geologica.

In sintesi, il tracciato in esame attraversa porzioni di territorio in cui affiorano le seguenti unità:

- Tra 0+000 e 0+040 km Supersintema di Besnate (BE)
- Tra 0+040 e 0+095 km Sintema del Po – Unità postglaciale (POI)
- Tra 0+095 e 0+165 km Supersintemi dei laghi: Sintema di Cantù (LCN)
- Tra 0+165 e 0+480 km Ceppo della Molgora (OLG)
- Tra 0+480 e 0+510 km Sintema della Specola (PEO)
- Tra 0+510 e 0+650 km Sintema del Po unità postglaciale (POI)
- Tra 0+650 e 0+925 km Sintema di Casina Fontana (BOF)
- Tra 0+925 e 0+970 km Supersintema di Venegono (VE)
- Tra 0+970 e 1+660 km Sintema della Specola (PEO)
- Tra 1+660 e 1+790 km Supersintema di Besnate (BE)
- Tra 1+790 e 1+795 km Supersintema di Venegono (VE)
- Tra 1+795 e 4+520 km Sintema della Specola (PEO)
- Tra 4+520 e 8+900 km Supersintema di Besnate (BE)

Quanto ai principali manufatti correlati all'opera alla seguente tabella

Codice	Opera	Formazione affiorante
PO01- PO02	Ponte T. Molgora	Sintema del Po–Unità postglaciale (POI) Sintema di Cantù (LCN) Ceppo della Molgora (OLG)
ID01	Attraversamento idraulico Rio Valle	Ceppo della Molgora (OLG)
ID02	Attraversamento idraulico	Sintema della Specola (PEO)
VI01-02	Viadotto Ruginello	Sintema della Specola (PEO) Supersintema di Venegono (VE) Supersintema di Besnate (BE)
SO01	Sottopasso SP3	Sintema della Specola (PEO)
SO02	Sottopasso via San Nazzaro	
CV01	Cavalcavia viabilità podereale	
GA01	Galleria artificiale SP 2	
CV02	Cavalcavia svincolo di Canegrate 1	Supersintema di Besnate (BE)
CV03	Cavalcavia svincolo di Canegrate 2	
CV04	Cavalcavia via per Ornago	
CV05	Cavalcavia ecodotto	
FA01-02	Edifici Casello	
FA04	Pensilina Casello	
CV06	Cavalcavia SP 211	
SO04	Sottopasso	
CV07	Cavalcavia viabilità podereale	
CV08	Cavalcavia via Damiano Chiesa	

Codice	Opera	Formazione affiorante
CV09	Cavalcavia rampa dir. A4-MI-TEEM-A1 (C – D)	
CV10	Cavalcavia rampa dir. A4-VE (F)	Supersintema di Besnate (BE)
CV11	Cavalcavia rampa dir. A36-Nord (B)	
CV12	Cavalcavia rampa dir. TEEM-A1 su A4 (D)	
CV13	Cavalcavia rampa dir. A4-VE su A4 (F)	
CV14	Cavalcavia rampa dir. A4-VE su TEEM (F)	
CV15	Cavalcavia rampa dir. TEEM-A1 (D)	
CV16	Cavalcavia Cascina Bertagna	
VI03	Cavalcavia rampa dir. A36-Nord su TEEM e A4 (B)	
SO03	Sovrappasso dir. A36-Nord (A)	

Tabella 1 – Opere principali e relative formazioni affioranti

## 2.2 FENOMENO DEGLI “OCCHI POLLINI”

Caratteristica peculiare di questa porzione del territorio è il fenomeno degli occhi pollini.

### 2.2.1 Descrizione del fenomeno

Con l’espressione “occhi pollini” si identifica un fenomeno tipico dell’alta pianura lombarda, nella fascia compresa tra i terrazzi più alti e le cerchie moreniche più antiche in un settore di territorio esteso tra il fiume Adda e il Varesotto, associato alla presenza di cavità nei terreni, differenti dalle, meglio note, cavità in roccia.

Studi di dettaglio svolti su questo tema hanno evidenziato che tali cavità si generano e si evolvono grazie a particolari condizioni del sottosuolo legate all’assetto geologico sia livello locale che a scala regionale, sulle quali poi intervengono anche altri fattori. Infatti, come meglio descritto nel prosieguo della relazione, svolgono un ruolo fondamentale l’alterazione dei depositi, sia superficiale che profonda, la presenza di cementazione, la variabilità della permeabilità e la circolazione dell’acqua nel sottosuolo.

Gli stessi studi hanno evidenziato come gli occhi pollini, in realtà, non corrispondano ad un solo fenomeno ma a più fenomeni diversi. Si possono, infatti distinguere:

#### Cavità in depositi non cementati

Si tratta della tipologia più rappresentativa, a cui tradizionalmente viene associata l’espressione occhio pollino, caratterizzata dalla presenza di cavità sia vuote sia parzialmente o totalmente riempite di sedimenti in genere fini, che hanno le dimensioni fino ad alcuni metri cubi e si sviluppano tipicamente in sedimenti alterati (dal Sintema di Binago alle unità più vecchie).

Caratteri salienti delle cavità sono una volta a cupola, la presenza di materiale fine che testimonia una circolazione e ristagno di acqua, la presenza di piccole condotte e la formazione talora di veri e propri reticoli di gallerie.

In questo caso, la causa principale della formazione ed evoluzione degli occhi pollini è la circolazione di acqua nel sottosuolo, che provoca l'asportazione delle particelle più fini del terreno, sia con un processo a livello di singoli granuli, sia, quando le dimensioni delle cavità/gallerie sono sufficienti ad accogliere flusso d'acqua maggiore, per erosione "meccanica" analoga a quella dei corsi d'acqua.



*Foto 2-1 - Esempio di cavità in depositi non cementati*

Da un lato la cavità tende a risalire nel terreno in quanto il materiale della volta crolla e si accumula alla base, dall'altro le gallerie e le cavità possono ingrandirsi fino ad arrivare ad una fase parossistica con il crollo della volta della cavità stessa, aprendosi così in superficie e dando origine a una dolina.

### **Cavità nei conglomerati**

Un secondo tipo di occhi pollini è identificato con le cavità presenti nei conglomerati di origine continentale, tradizionalmente noti in Lombardia come Ceppo.

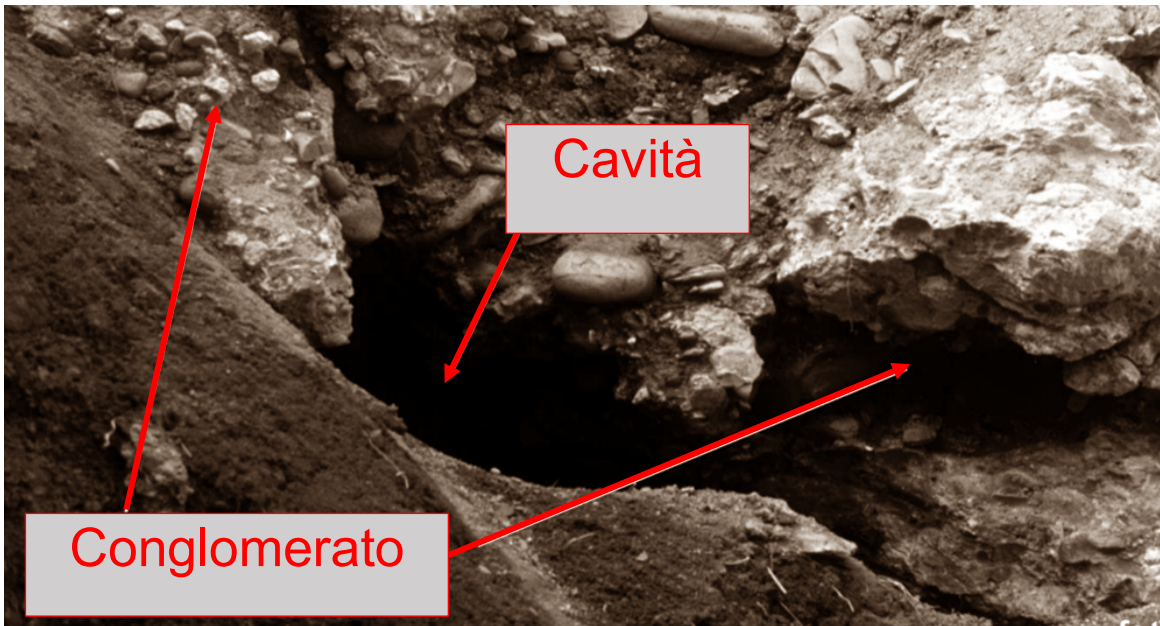
Tali fenomeni sono connessi al fatto che i conglomerati hanno cemento carbonatico e una frazione rilevante, talora costituente la quasi totalità, di ciottoli sono calcarei o marcatamente carbonatici.

Si tratta, pertanto, di cavità, di estensione molto variabile, dovute a:

- dissoluzione carsica del cemento e dei ciottoli;

- rimozione del materiale non calcareo;
- alterazione del conglomerato.

Le cavità nei conglomerati, oltre ad avere una loro evoluzione, fino all'eventuale collasso del materiale sovrastante, possono costituire uno dei fattori predisponenti gli occhi pollini in depositi non cementati, in quanto alterano localmente la circolazione dell'acqua nel sottosuolo, consentendo in un primo momento di innescare il fenomeno, e successivamente di asportare grandi quantità di materiale.



*Foto 2-2 - Esempio di cavità nei conglomerati*

### **Gallerie superficiali**

Molto schematicamente il processo consiste nella filtrazione di acqua nel terreno fino a che non trova un livello impermeabile, in corrispondenza del quale comincia a muoversi lateralmente. Nel caso in cui tale flusso venga intercettato dalla superficie, ad esempio la scarpata di un terrazzo, può dare origine a una sorgente con l'instaurarsi di fenomeni di piping e lo sviluppo di un reticolo di gallerie più o meno ramificate.



*Foto 2-3 - Esempio di galleria superficiale*

Queste gallerie possono raggiungere lunghezza di alcune decine di metri e diametro fino a oltre 50 cm e, talora, sono associate, in superficie, a piccole doline.

## **2.3 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

La pianura lombarda, in cui ricade il tratto di territorio in esame, rappresenta una delle maggiori riserve idriche europee: infatti, la struttura idrogeologica del territorio è caratterizzata dalla presenza di potenti livelli acquiferi sfruttabili.

Nel presente studio, per inquadrare tale tematica, si è fatto riferimento allo stato delle conoscenze descritto nell'Elaborato 2: Caratterizzazione, monitoraggio e classificazione dei corpi idrici sotterranei del Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA 2016) approvato con d.g.r. n. 6990 del 31 luglio 2017. Infatti, in fase di revisione del Programma, rispetto alla prima versione, approvata nel marzo 2006, si è ritenuto opportuno realizzare una serie di approfondimenti per la ricostruzione del modello concettuale della struttura idrogeologica dei settori di pianura e di fondovalle, attuata attraverso:

- la predisposizione di sezioni idrogeologiche longitudinali e trasversali,
- l'identificazione delle basi degli acquiferi freatici e delle idrostrutture profonde,
- l'analisi delle piezometrie storiche e di nuova elaborazione per l'identificazione dei principali spartiacque sotterranei e delle principali direzioni di flusso,
- l'analisi dei dati di nuova acquisizione e l'elaborazione di una proposta di ridefinizione dei corpi idrici sotterranei.

Ciò ha portato all'individuazione di:

- nuovi complessi e subcomplessi idrogeologici,
- nuovi corpi idrici definiti nei settori di pianura e di fondovalle,
- zone di ricarica per i corpi idrici sotterranei di pianura e fondovalle,
- zone di riserva per i corpi idrici sotterranei di pianura e fondovalle.

Considerato l'ambito territoriale d'interesse del presente studio, di seguito, ci si limiterà a descrivere solo il Complesso dei Depositi Quaternari che caratterizza l'intera pianura lombarda, oltre a tutti quei settori di raccordo tra la pianura stessa e gli edifici montuosi (cfr. Figura 2.1).

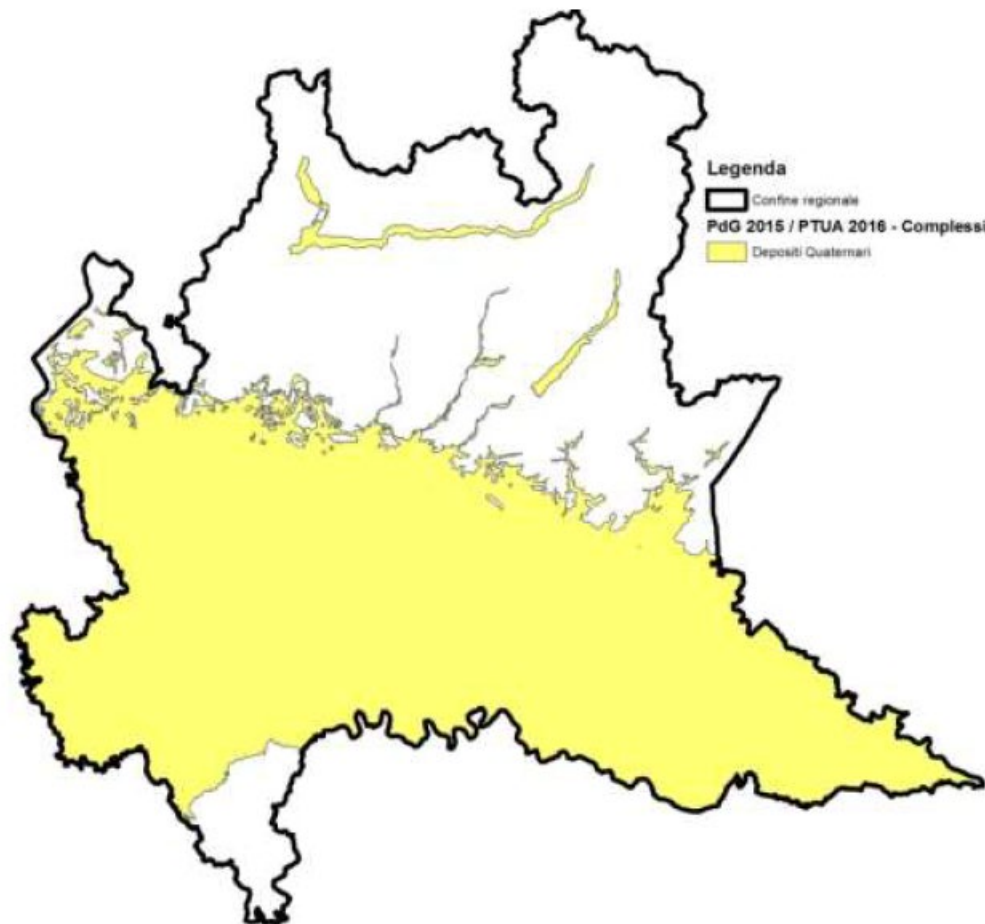


Figura 2.1 – Complesso dei Depositi Quaternari identificato nel PTUA 2016

La caratterizzazione verticale degli acquiferi di pianura è stata effettuata attraverso una maglia di sezioni regolari che riportano le stratigrafie dei pozzi ed i limiti di idrostruttura proposti e, per confronto:

- i limiti, ricostruiti attraverso l'andamento delle basi dei complessi idrogeologici, dei Gruppi Acquiferi di Regione Lombardia e ENI, rivisti;
- i limiti dell'acquifero superficiale come identificato nel PTUA 2006.

Sono state identificate tre idrostrutture principali di seguito elencate:

- ISS (Idrostruttura Sotterranea Superficiale), sede dell'acquifero libero, comprendente il Gruppo Acquifero A e B, nei settori di alta pianura Lombarda, e la porzione superiore del Gruppo Acquifero A (denominata Unità A1) nella media e bassa pianura.



- ISI (Idrostruttura Sotterranea Intermedia), sede di acquiferi da semiconfinati a confinati, comprendente la porzione profonda del Gruppo Acquifero A (denominata Unità A2) e il Gruppo Acquifero B presente nella media e bassa pianura.
- ISP (idrostruttura sotterranea profonda), sede di acquiferi confinati comprendente il Gruppo Acquifero C nei settori di alta e media pianura in cui esso è conosciuto tramite indagini dirette e captato.

I limiti tra idrostrutture sono stati posti in corrispondenza del tetto dell'acquitarzo/acquicludi di separazione tra le due idrostrutture, in genere in corrispondenza del tetto di un livello significativamente spesso e continuo di argille e/o limi.

Il tracciato oggetto di studio interferisce sostanzialmente soltanto con ISS (Idrostruttura Sotterranea Superficiale) che è costituita da uno o più corpi acquiferi caratterizzati da permeabilità da alta a media, sede dell'acquifero libero, localmente semiconfinato, i cui limiti coincidono con:

- la superficie topografica (top);
- la superficie di separazione dal subcomplesso sottostante, ovvero dall'ISP nell'Alta Pianura e dall'ISI in quella Media e Bassa (bottom);
- i confini delle idrostrutture di pianura.

In genere l'ISS costituisce il subcomplesso maggiormente vulnerabile da un punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, essendo posto in diretta comunicazione con la superficie topografica e con i corsi d'acqua superficiali che localmente ne riducono lo spessore complessivo.

- L'idrostruttura superficiale è caratterizzata da spessori minimi (20÷30 m) in alcuni settori della bassa pianura (aree alla confluenza tra Po e Ticino, nel basso cremonese e nel medio bresciano) e da un ispessimento nell'alta pianura dove raggiunge valori massimi superiori ai 100 m.
- Questo subcomplesso è stato a sua volta suddiviso in 13 singoli corpi idrici, differenziati gli uni dagli altri a seconda dell'ambito omogeneo in cui ricadono.

L'area in esame appartiene al Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Ticino Adda, con codice GWBISSAPTA.

Le litologie che caratterizzano il corpo idrico sono:

- prevalentemente ghiaioso-sabbiose, localmente ghiaioso-argillose e sabbioso-limose nella parte superiore dell'idrostruttura;
- conglomeratiche, a vario grado di cementazione nella parte profonda della stessa.

Verso il margine meridionale del corpo idrico sono presenti litologie prevalentemente ghiaioso sabbiose, localmente sabbioso limose e limose, per l'intero spessore dell'acquifero.

### 2.3.1 DINAMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Come illustrato nella Figura 2.2 il flusso idrico sotterraneo, nell'area di studio è sud vergente.

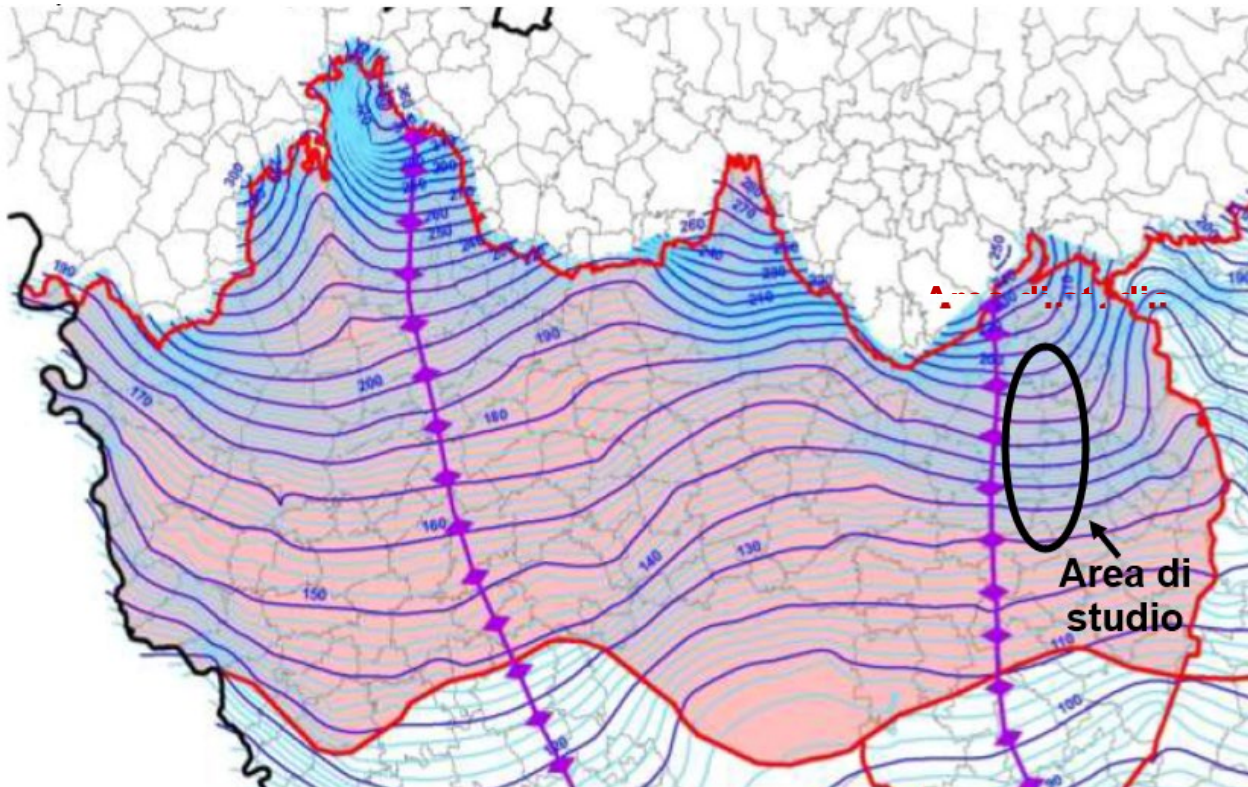


Figura 2.2 – Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Ticino Adda da PTUA 2016 (in viola i principali spartiacque sotterranei; in blu e azzurro la piezometria del maggio 2014; in rosso i confini dei corpi idrici dell'ISS)

### 2.3.2 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI

L'area oggetto d'intervento, in considerazione della dominanza, nel sottosuolo, di depositi granulari permeabili e della presenza di una falda a pelo libero, seppure con valori di soggiacenza generalmente superiori a 15 m, è da considerarsi ad alta vulnerabilità idrogeologica, per quanto concerne gli acquiferi superficiali (ISS e ISI, idraulicamente connesso al primo).

Si segnala, inoltre, che l'intero territorio in esame ricade nelle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, definite in attuazione dell'art. 3 della direttiva 676/91/CEE e dell'art. 92 del d.lgs. 152/06 e parte integrante del Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA 2016).

### **3. PROGETTO DEL TRACCIATO STRADALE**

Il tracciato stradale presenta una lunghezza di circa 9 km, estesa tra il punto di collegamento con la Tratta C a nord e lo svincolo A4-A58 (TEEM) a sud, con andamento planimetrico che si adatta agli specifici elementi antropici presenti nel territorio attraversato, rispetto ai quali sono state adottate soluzioni atte ad evitare possibili interferenze:

- il punto di inizio a nord è obbligato per il necessario collegamento con la Tratta C approvata e confermata (in questo sub-tratto la proposta ricalca pressoché in corrispondenza la soluzione planimetrica della Tratta D approvata);
- l'attraversamento della Sp3 a Ruginello di Vimercate è condizionato dall'unico varco presente tra margini urbani esistenti (è utilizzato lo stesso punto di attraversamento della Tratta D approvata);
- dovendo collegarsi a sud con il raccordo A4-A58, il tratto a est della Sp3 piega con raggi di curvatura obbligati ai sensi di norma; si è vitato di introdurre soluzioni meno ampie ma che avrebbero indotto ad una occupazione di suolo maggiore;
- l'andamento planimetrico del tratto successivo sino alla curva di raccordo con lo svincolo A4-A58 è stato definito al fine di evitare di interessare direttamente edifici abitati (C.na Gargantini, C.na Baraggiola) o soggetti a recupero edilizio (C.na Griffalda) e di impedirne l'accesso (C.na Magana);
- in relazione agli elementi antropici di cui al punto precedente il tracciato è collocato necessariamente a est rispetto all'asse di raccordo con lo svincolo A4-A58; tale condizione ha obbligato l'introduzione di un esteso flesso per raccordarsi all'A4 e a TEEM.

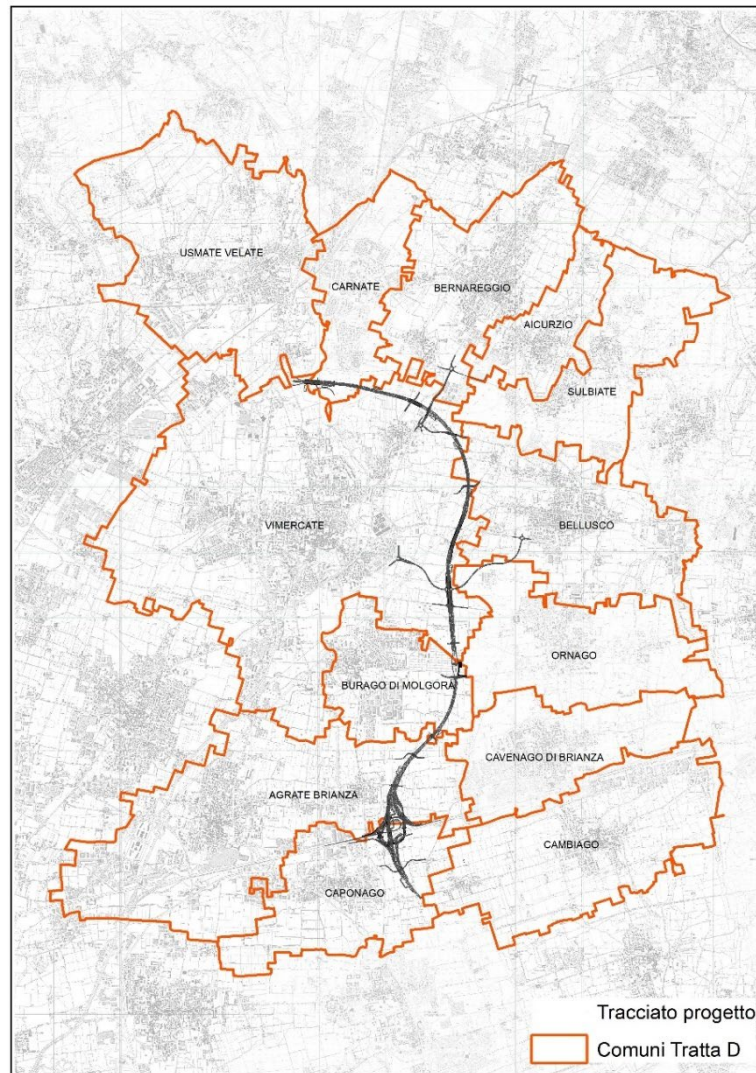


Figura 3.1: inquadramento del tracciato stradale

### 3.1 DESCRIZIONE

Nei successivi paragrafi sono descritte le principali opere facenti parte del tracciato stradale, suddivise con le seguenti categorie:

- Asse stradale principale
- Opere d'arte maggiori
- Opere d'arte minori
- Rete smaltimento acque meteoriche

### 3.1.1 ASSE STRADALE PRINCIPALE

Il tracciato di progetto, come visto, ha inizio necessariamente in corrispondenza del punto di connessione con la Tratta C appena a ovest del Torrente Molgora a Carnate.

Il superamento del corso d'acqua viene realizzato tramite un viadotto lungo 210 m, a 5 campate, necessario per il comportamento meandriforme del fiume che in questo tratto tende a spostare il suo alveo all'interno di un'ampia fascia.

La soluzione plano-altimetrica adottata è obbligata in riferimento al collegamento della Tratta C che costituisce invariante.

Il tracciato procede poi sino alla Sp3 a nord della frazione Ruginello di Vimercate, attestandosi pressoché in corrispondenza planimetrica con l'andamento del Progetto definitivo della Tratta D approvata, salvo qualche lieve scostamento planimetrico dovuto alla modifica sostanziale di tracciato a est della Sp3

Dopo un primo tratto in rilevato (circa 400 m), il tracciato si estende in trincea a sud della frazione Passirano di Carnate per circa 370 m. Tale soluzione altimetrica rappresenta la prima modifica sostanziale rispetto alla Tratta D approvata che nel medesimo sub-tratto prevede una galleria coperta da un rilevato di significativa altezza (la galleria è parzialmente fuori terra e pertanto è stata coperta col dosso per mitigarne la percezione). Al fine di ridurre l'effetto di estraneità paesaggistica e di occupazione di aree indotte dalla soluzione della Tratta D approvata, la variante ha proposto una modifica altimetrica che permette di non rilevare in questo sub-tratto la presenza dell'opera in trincea, raccordandosi con la morfologia esistente dei luoghi caratterizzata da terrazzamenti generati da antichi processi diluviali.

Nei successivi 615 m il tracciato è previsto in rilevato basso per poi attraversare la vallecchia del Vallone Cava in viadotto; anche in questo caso la proposta di variante modifica la soluzione della Tratta D approvata che prevede l'attraversamento della vallecchia in rilevato alto e a più banche. Tale scelta è stata introdotta in relazione alle analisi eco-paesaggistiche svolte nell'ambito del presente SIA, che hanno richiesto l'introduzione di una permeabilità trasversale all'opera in un contesto di elevata sensibilità ambientale.

L'attraversamento della Sp3 a nord di Ruginello di Vimercate avviene in rilevato in un punto obbligato. La Sp3 è modificata, realizzando in sottopasso il tratto di attraversamento.

A breve distanza a sud, anche il tratto di via San Nazzaro interferito dal tracciato viene modificato e portato in sottopasso.

Il tracciato dalla Sp3 sino all'attraversamento del sentiero per Cascina San Nazzaro a sud si estende in rilevato (circa 1.500 m); in corrispondenza del sentiero è previsto un cavalcavia per la continuità del percorso.

Dopo questo punto, il tracciato prosegue in trincea per 500 m per poi svilupparsi in galleria, per 450 m, per attraversare la Sp2 e per la presenza in prossimità di Cascina Gargantini,

abitata, e del complesso diroccato di C.na Griffalda, oggetto di piano di recupero nel Piano urbanistico comunale di Vimercate.

A sud della galleria di progetto, il tracciato si estende per circa 1.600 m in trincea al fine di ridurre l'impatto percettivo in un contesto ambientale altamente sensibile da un punto di vista geomorfologico ed ecosistemico.

Nella valle è previsto lo svincolo che permette il collegamento a ovest alla "tangenziale sud" di Vimercate e a est alla Sp2 a Bellusco.

In corrispondenza del vivaio abbandonato lungo la Sp211 a Burago di Molgora è prevista la realizzazione della barriera di esazione, il cui piazzale è anch'esso previsto in trincea.

Il tratto prevede un flesso planimetrico funzionale al raccordo con l'A4 e l'A58. Dopo un primo tratto in rilevato (per circa 980 m), il raccordo con A4 e TEEM avviene in trincea.

L'interconnessione avviene mediante la realizzazione di un complesso sistema di rampe atto a garantire tutte le possibili manovre di svolta e coerentemente con lo stato di fatto dell'intersezione.

Il progetto prevede l'ampliamento dell'attuale svincolo, già composto su 2 livelli e da 6 rampe, con la costituzione su 3 livelli e da 12 rampe. La struttura a 3 livelli consente di rendere lo svincolo più compatto da un punto di vista di consumo del territorio

### 3.1.2 OPERE D'ARTE MAGGIORI

Le opere d'arte maggiori previste nell'ambito dell'intervento sono le seguenti:

- viadotto Molgora;
- viadotto Vallone Cava
- viadotto VI03 svincolo A58-A4
- galleria Sp2;
- barriera di esazione e edifici connessi;
- cavalcavia

Nel seguito si descrivono le caratteristiche strutturali e le modalità realizzative delle opere d'arte principali.

#### 3.1.2.1 Viadotto Molgora

Si tratta di un'opera di sviluppo complessivo pari a 220 m ed è costituita da due impalcati separati, ciascuno dei quali ospita una careggiata autostradale a due corsie, più la corsia di emergenza, con l'aggiunta di una rampa di svincolo avente larghezza pari a 8 m.

Ogni opera è costituita da un impalcato misto acciaio/ca a via di corsa superiore con 4 travi metalliche di 1.6 m e soletta collaborante. L'impalcato poggia su 4 pile, ognuna costituita da pilastri di forma circolare e diametro 2.5 m; tale scelta è stata adottata per facilitare le operazioni di manutenzione, quali, per esempio, sostituzione degli appoggi.

Lo sviluppo longitudinale dell'opera fa sì che le spalle ricadano fuori dall'area esondabile del torrente Molgora. Come già esposto nella descrizione del tracciato, l'andamento altimetrico è vincolato dall'allacciamento con Tratta C. La quota di partenza di Tratta D coincide con quella di Tratta C, mentre la livelletta deve essere la stessa con cui arriva Tratta C per evitare scalinature; questo implica l'invarianza della livelletta stradale.

Per quanto riguarda le operazioni di varo, essendo impalcato ribassato e pesante, invece che operare dall'alto, si è pensato ad un varo a spinta; quindi, verrà realizzata una struttura dedicata in corrispondenza della spalla ovest e l'impalcato verrà assemblato a conci e varato grazie ausilio di avambecco.

Questo tipo di varo consente di garantire un minore impatto sull'area Molgora la quale è boschiva e quindi particolarmente sensibile.

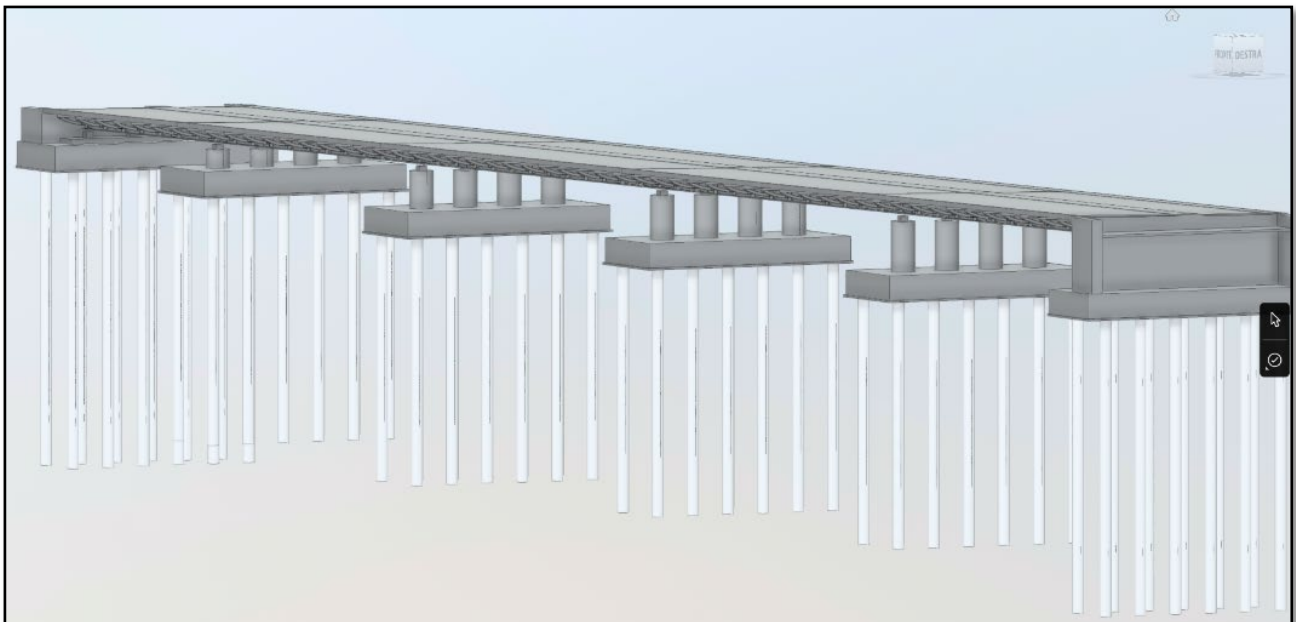


Figura 3.2. Modello BIM – Ponte sul Molgora

### 3.1.2.2 Viadotto Vallone Cava

Il viadotto si sviluppa per una lunghezza complessiva di 190 m ed è composto da cinque campate, di cui la prima e l'ultima di luce pari a 30 m, mentre le rimanenti presentano una luce di 43 m. L'opera è costituita da due strutture separate, ciascuna delle quali ospita una carreggiata a tre corsie più quella di emergenza.

La struttura in direzione nord è leggermente più larga di quella in direzione sud (circa 2 m) per garantire il rispetto delle verifiche di visibilità dal momento che il viadotto è collocato su un tratto in curva. Pertanto, l'impalcato in direzione nord ha una larghezza di 17 m, mentre in sud la larghezza è pari a 15 m.

Lo schema statico delle due strutture degli impalcati è quello a travata continua, con impalcato misto acciaio/c.a. costituito da elementi in acciaio, nello specifico da quattro travi in acciaio e traversi pieni a doppia T, e soletta collaborante in c.a.

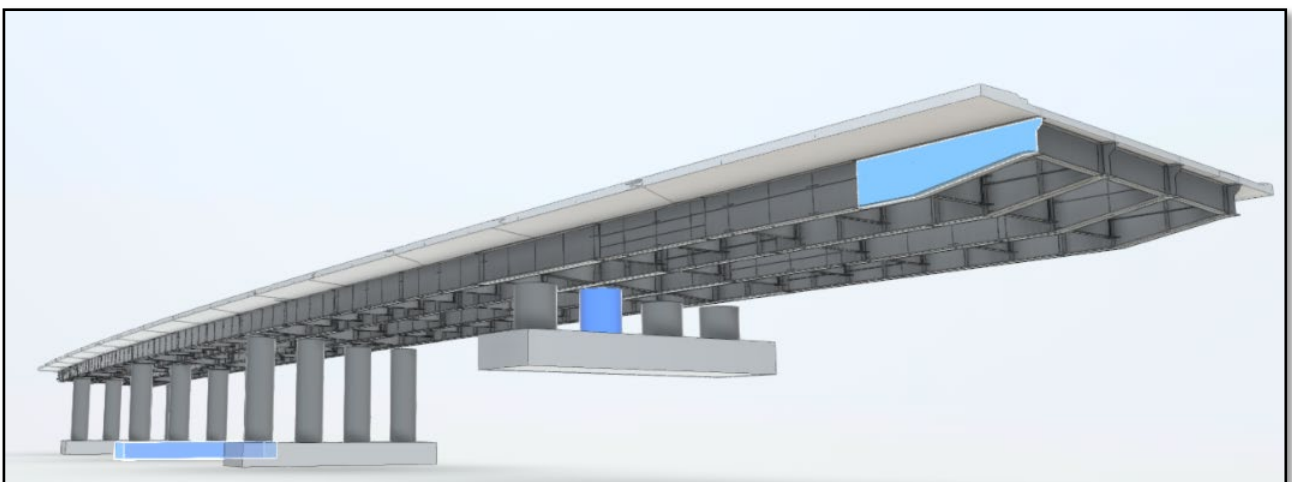
Ogni impalcato appoggia su quattro allineamenti di pile, ciascuna delle quali composta da quattro pilastri a sezione circolare di 2.5 m di diametro. Questa soluzione è stata studiata in un'ottica manutenibilità e durabilità; infatti, l'opera così composta facilita le attività di manutenzione quali, ad esempio, la sostituzione degli appoggi.

Per quanto riguarda le fasi costruttive, l'opera verrà realizzata a partire dalle sottostrutture, quindi dalle fondazioni, per proseguire con le spalle e le pile.

Per realizzare l'impalcato, invece, le travi verranno assemblate a coppie nell'area di cantiere sottostante il viadotto, successivamente verranno sollevate da un'autogru da 400 ton e varate. Una volta realizzate le travi, si predispongono le predalles, quindi l'armatura per la soletta e il getto finale.



*Figura 3.3. Modello BIM – Viadotto Vallone Cava – VI01*



*Figura 3.4. Modello BIM – Viadotto Vallone Cava – VI02*



### 3.1.2.3 VIADOTTO VI03 - SVINCOLO A58-A4

E' un viadotto metallico a via di corsa superiore composto da otto campate (luce m 50+50+45+45+45+45+60). L'opera è costituita da un impalcato ad una carreggiata con larghezza complessiva 12.20 metri. Le spalle hanno altezza 8 m, le pile sono costituite da 7 setti sp 180 cm, con altezza variabile.

Per quanto riguarda le fasi costruttive, l'opera verrà realizzata a partire dalle sottostrutture, quindi dalle fondazioni, per proseguire con le spalle e le pile.

Per realizzare l'impalcato, invece, le travi verranno assemblate nell'area di cantiere sottostante il viadotto, successivamente verranno sollevate da un'autogru e varate.

Una volta realizzate le travi, si predispongono le predalles, quindi l'armatura per la soletta e il getto finale.

Si evidenzia che il viadotto interseca superiormente sia la autostrada A4 che la TEEM; pertanto, le fasi di varo saranno organizzate anche con chiusure notturne della viabilità autostradale sottostante per permettere il piazzamento dei mezzi d'opera e la movimentazione delle carpenterie metalliche.

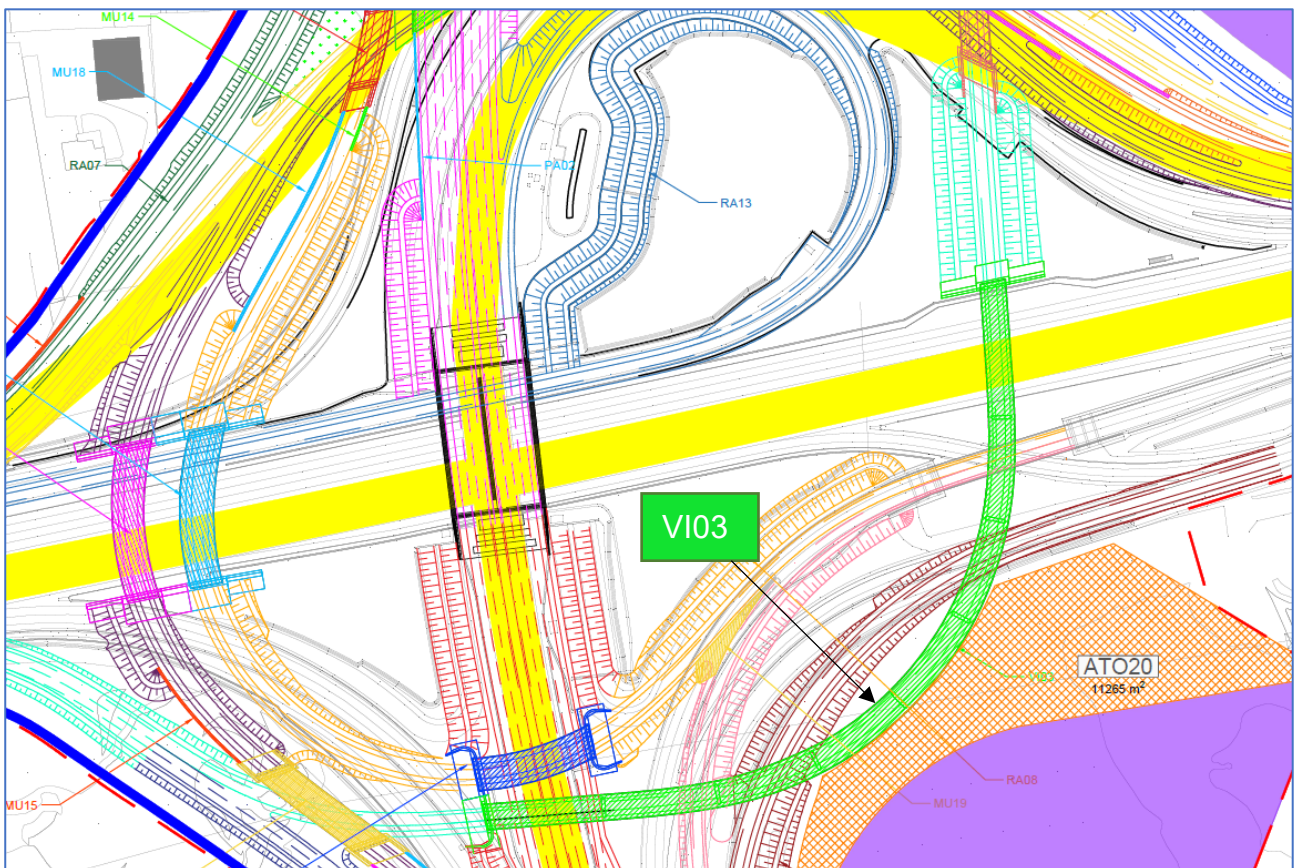


Figura 3.5: VI03 planimetria

#### 3.1.2.4 Galleria SP2

La galleria artificiale ha uno sviluppo longitudinale in direzione Nord-Sud di circa 450 m con un ricoprimento variabile di 1-3 m circa.

In sezione trasversale si hanno due canne separate dai diaframmi centrali, ciascuna con larghezza pari a circa 20 m. Viene garantita un'altezza netta minima, misurata dal ciglio stradale più alto all'intradosso del solaio di copertura, di almeno 6.20 m.

I diaframmi laterali e centrali hanno spessore strutturale pari a 1 m, con contropareti di rivestimento di spessore pari a 25 cm.

Il solaio di copertura della galleria è realizzato in travi precomprese con profilo di tipo UHP di altezza pari a 170 cm, con soletta collaborante realizzata in opera di 25 cm.

La platea di fondazione è "gradonata" longitudinalmente ed ha spessore pari a 120 cm.

L'imbocco della galleria artificiale è realizzato con una struttura di tipo scatolare composta da una soletta di fondazione di spessore pari a 120 cm, da setti laterali e centrale di spessore pari a 150 cm e da un solaio di copertura realizzato in parte con travi prefabbricate in c.a.p. ed in parte, lungo la zona di bordo, da una soletta piena di spessore pari a 200 cm.

Le opere di sostegno definitive poste all'imbocco della galleria artificiale sono invece costituite da muri in c.a. suddivisi in *MU-01* e *MU-03* a Nord aventi lunghezza di circa 103 m e 30 m e in *MU-04* e *MU-02* a Sud per una lunghezza di circa 175 m e 31 m rispettivamente. I muri a Sud sono costituiti da una soletta di fondazione di spessore 1.2 m e larghezza 5.4 m e da un paramento di spessore 1.6-1 m e altezza 12.7 m. I muri a Nord sono costituiti da una soletta di fondazione di spessore 1.2 m e larghezza 5.8 m e da un paramento di spessore 1.6-1 m e altezza 12.7 m.

Per quanto riguarda le fasi costruttive dell'opera, la galleria artificiale verrà realizzata con metodo *top down*, prevedendo di effettuare le seguenti fasi:

- scavo di sbancamento di 4 metri, tramite escavatori,
- realizzazione diaframmi laterali con idrofresa,
- realizzazione ricoprimento con travi prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso,
- getto della soletta, di copertura,
- ricoprimento della copertura e conseguente ripristino delle aree,
- scavo al di sotto della copertura tra i diaframmi e le opere di finitura (impianti idraulici, elettrici, pavimentazione posa barriere e segnaletica ecc.), tramite escavatori,
- realizzazione del solettone di fondo.

Quanto ai muri e ai portali di imbocco, sia a nord che a sud, saranno interamente gettati in opera, previa realizzazione preventiva di opere di sostegno (berlinesi).

### 3.1.2.5 CAVALCAVIA

I cavalcavia sono costituiti dalle seguenti caratteristiche:

Tabella 2: elenco cavalcavia e descrizione

<b>COD.</b>	<b>TIPOLOGIA D'OPERA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
CV01	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 5 m
CV02	Cavalcavia	cv metallico a 2 campata a via di corsa superiore, luce 20+20 m, spalle h 8 m
CV03	Cavalcavia	cv metallico a 2 campata a via di corsa superiore, luce 20+20 m, spalle h 8 m
CV04	Cavalcavia	cv metallico a 3 campate a via di corsa inferiore, luce 25+40+25 m, spalle h 3 m, 2 setti sp 180 cm h 8 m
CV05	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 3 m
CV06	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 5 m
CV07	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 5 m
CV08	Cavalcavia	cv metallico a 2 campate a via di corsa inferiore, luce 42+42 m, spalle h 3 m, 1 diaframma centrale sp 150 cm lungh. 30 m
CV09	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, 1 spalla h 3 m, 1 spalla passante con zattera di fondazione su pali profondi 30 m
CV10	Cavalcavia	cv monocampata con travi in cap l 35 m, spalle h 8 m
CV11	Cavalcavia	cv metallico a 2 campate a via di corsa inferiore, luce 60+60 m, 1 spalla h 3 m, 1 spalla h 8 m, 1 setto sp 180 cm h 12 m
CV12	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore (forse ad arco o reticolare), spalle h 9 m
CV13	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore (forse ad arco o reticolare), spalle h 9 m
CV14	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 8 m
CV15	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 8 m
CV16	Cavalcavia	cv metallico monocampata a via di corsa inferiore, luce 60 m, spalle h 8 m

### 3.1.2.6 BARRIERA DI ESAZIONE E EDIFICI CONNESSI

Il tracciato della Tratta D è caratterizzato da una stazione di esazione situata nel comune di Burago Molgora. Il suo scopo è quello accogliere gli utenti stradali dotati di titolo di viaggio cartaceo e provenienti dall'Autostrada A4 Milano – Venezia.

## CASELLO DI ESAZIONE

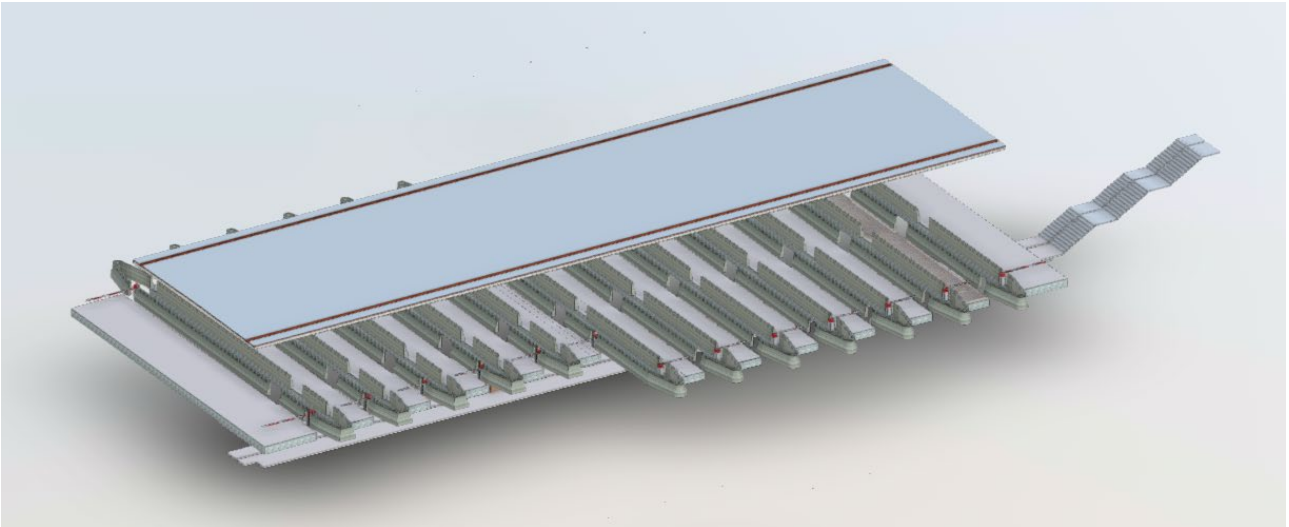


Figura 3.6: Modello BIM architettonico pensilina di esazione

L'area del casello disporrà di: tredici piste e relativi sistemi di controllo e riscossione dei pedaggi, due delle quali riservate ai carichi eccezionali, isole di riscossione, cunicolo impianti e pedonale ed i fabbricati stazione ed impianti con le relative aree di pertinenza. Di seguito vengono riportati i componenti costituenti la struttura.

Compongono il casello di esazione i seguenti elementi:

### Cunicolo

Il cunicolo di lunghezza pari a 74,5 m si suddividerà in pedonale e tecnologico. I due locali saranno separati da una parete in cemento armato, collegati tra di loro da porte REI 60 di larghezza 90 cm.

Il cunicolo pedonale avrà una larghezza pari a 1,55 m e sarà collegato al fabbricato stazione ed alle piste di esazione tramite vani scale.

Il cunicolo tecnologico di larghezza 2,30 m ospiterà gli impianti elettrici per permettere il corretto funzionamento della barriera di esazione.

Le finiture previste per i cunicoli saranno una pavimentazione industriale in resina di 4 mm e verniciatura per le pareti in cemento armato.

### Piste di esazione

Le piste di esazione dispongono di una corsia per carichi eccezionali in entrambi i sensi di marcia, sei corsie in direzione nord e cinque in direzione sud. Le piste sono separate tra loro da isole in cemento armato di lunghezza costante pari a 38 m, per una larghezza di 2,65 m, tranne per quella centrale di lunghezza 46,20 m. Tutte saranno provviste di new jersey per proteggere gli operatori e le attrezzature presenti. Le opere di protezione presenteranno dei varchi affinché sia consentito il passaggio dei manutentori da una corsia all'altra.

Ogni isola sarà dotata di: cassa automatica, due sbarre (una in ingresso e una in uscita) e tutta l'impiantistica (collegata al cunicolo impianti sottostante) necessaria al funzionamento del casello.

Le isole saranno disallineate tra di loro nei differenti sensi di marcia, questo per permettere un corretto defluire del traffico, il giusto spazio di arresto e che gli impianti siano sempre riparati dalla pensilina soprastante.

### Pensilina

La soluzione architettonica prevista per la pensilina si propone di non impattare visivamente con il paesaggio circostante andando a definire un "nuovo orizzonte".

La struttura cuneiforme ha uno spessore maggiore centralmente e va assottigliandosi lateralmente sui quattro lati generando "una linea orizzontale".

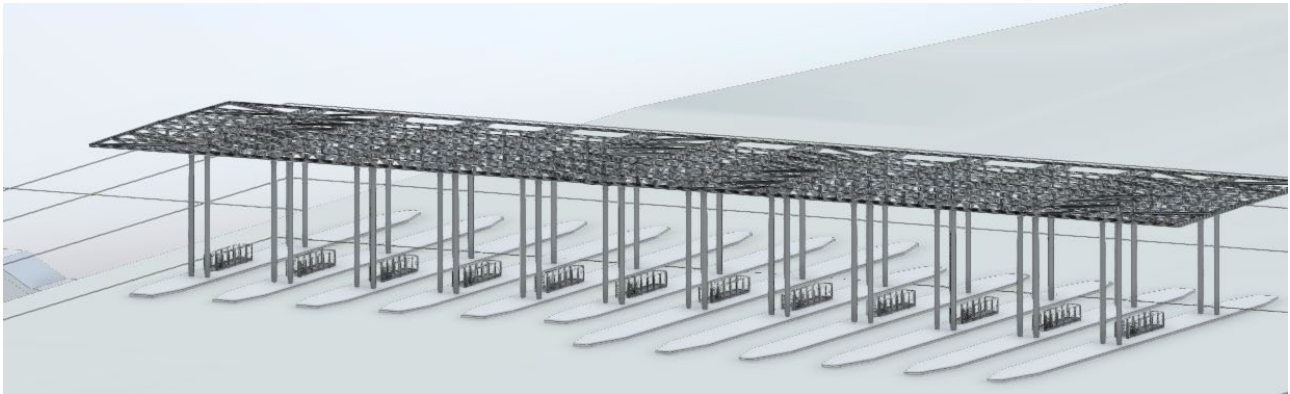


Figura 3.7 - Modello BIM strutturale pensilina di esazione

La copertura sarà piana con pendenza dell'1 % con le gronde di raccolta acqua incassate nel sistema di rivestimento dal quale si dirameranno i pluviali nascosti, almeno per un tratto, all'interno della pensilina.

La pensilina con orientamento est-ovest coprirà un totale di tredici piste, comprese quelle riservate ai carichi eccezionali. La lunghezza complessiva sarà di 74,5 m e 19,6 m di larghezza proteggendo gli impianti delle isole di esazione e l'accesso ai cunicoli.

La struttura della pensilina è sorretta da quarantotto colonne con maglia regolare, quattro per ogni isola. Le colonne in acciaio sono fissate con bulloni su piastra e contropiastre annegate nelle fondazioni in cemento armato e fissati alla reticolare soprastante.

A corredo della pensilina è prevista la realizzazione di un edificio che ospiterà gli uffici per il personale dedicato all'esazione.

## **EDIFICIO CONNESSO**

Il fabbricato di nuova realizzazione ricopre un'estensione in pianata di 400mq circa e si eleva su due livelli (piano terra e piano interrato).

È costituito da una struttura portante in c.a. capace di diffondere in fondazione i carichi verticali e orizzontali. Per questi ultimi si tratta di carichi sismici e carichi dalla spinta delle terre.

Per quanto riguarda l'involucro opaco, si prevede una tamponatura a bassa trasmittanza termica costituita da blocchi in gasbeton e facciata ventilata. Per questa struttura è prevista la posa di pannelli coibentanti capaci, anche, di limitare i ponti termici. Lo stesso principio è adottato per l'elemento caratterizzante la copertura.

Per consentire la ventilazione, oltre all'esistenza di infissi a battente, vi è la possibilità di installazione di un impianto di trattamento aria accoppiato al generatore termico idraulico.

Le acque, sia di utilizzo che quelle piovane derivanti dal deflusso di piazzale, trovano recapito in appositi tratti fognari che si collegheranno ai tronchi principali stradali.

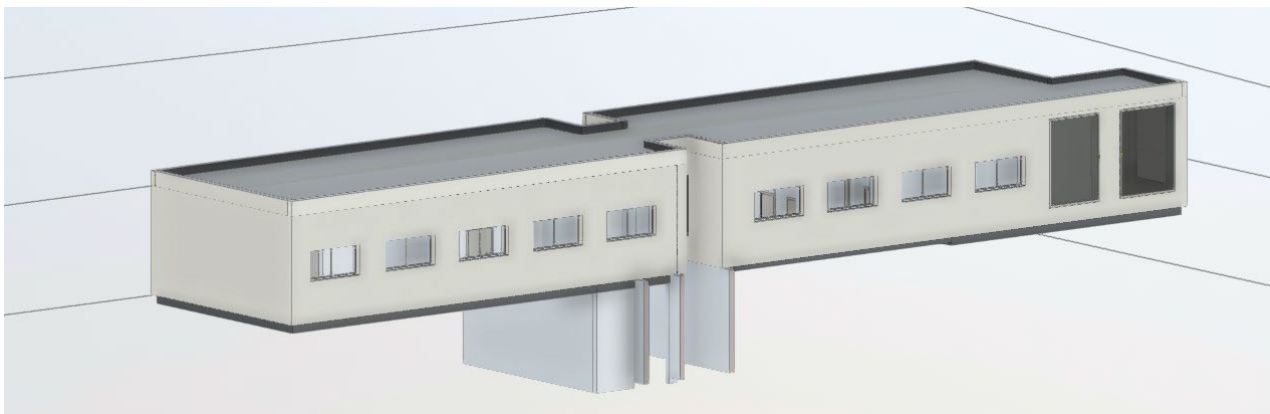


Figura 3.8 - Modello BIM edificio barriera di esazione

### Strutture portanti

Il complesso in questione è costituito essenzialmente da due livelli collegati tra di loro per mezzo di una rampa in c.a. del tipo soletta rampante: piano interrato e piano terra.

Le strutture di elevazione sono costituite da elementi monodimensionali come travi e pilastri in c.a. opportunamente vincolate al terreno mediante due platee.

Vi sono, quindi, due strutture fondali di cui una al piano interrato e l'altro al piano terra.

L'elemento dividente il piano terra dal piano interrato è costituito da un solaio in latero cemento che diffonde i carichi sopra gravanti alla fondazione posta al piano interrato.

La copertura, dal punto di vista strutturale, conserva la stessa tipologia del solaio precedentemente citato.

Il livello interrato è delimitato da pareti in c.a. di adeguata sezione strutturale che, oltre a consentire la diffusione in fondazione dei carichi verticali e delle azioni sismiche, è in grado di sopportare le sollecitazioni derivanti dalle spinte delle terre incidenti.

### 3.1.3 OPERE D'ARTE MINORI

Il progetto prevede le seguenti opere minori:

<b>COD.</b>	<b>TIPOLOGIA D'OPERA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
DFXX	Diaframmi	L 400 m di diaframmi H variabile da 15 m a 30 m
ID01	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 6 x 4, sp 20 cm
ID02	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 6 x 4 sp 20 cm
ID03	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID04	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID05	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID06	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID07	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID08	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID09	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID10	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
ID11	Tombino idraulico	Scatolare L 40 m, sez int 2 x 2 sp 20 cm
MUXX	Muri	L 670 m di muri di sostegno H variabile da 5 a 9 m
PAXX	Paratie	Paratie provvisorie realizzate con pali / micropali
S001	Sottovia	Scatolare con copertura in travi in cap luce 15 m, L 40 m
S002	Sottovia	Scatolare con copertura in travi in cap luce 13 m, L 65 m
S003	Sottovia	Solettone di copertura con travi in cap luce 13 m, che poggiano su berlinese di pali diametro 1,20 m lungh 25 m, sviluppo 60 m
S004	Sottovia	Scatolare con copertura in travi in cap luce 15 m, L 40 m

### 3.1.4 RETE DI SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

La progettazione e il dimensionamento del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma stradale, prevede la raccolta e lo smaltimento verso i recapiti e sistemi di laminazione e/o trattamento, fondamentali per impedire il ristagno delle acque e/o un loro troppo lento allontanamento che comporterebbe una eccessiva riduzione delle condizioni di sicurezza dei veicoli.

Lo schema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche si articola in:

- una rete di collettori che raccolgono le acque meteoriche che insistono sulla piattaforma stradale. La rete di collettori si suddivide in più tratte, ciascuna confluyente in una piazzola idraulica, nella quale è prevista l'installazione di un impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia, la laminazione delle portate e lo smaltimento nei corpi ricettori o aree di filtrazione dedicate;
- un sistema di raccolta delle acque di scarpata dei tratti in trincea, che confluiscono direttamente nelle vasche di laminazione, senza necessità di trattamento.
- un sistema di fossi in terra disperdenti al piede del rilevato che raccolgono le acque meteoriche che cadono sul paramento del rilevato stesso.

In relazione alle caratteristiche della viabilità, gli schemi di raccolta delle acque meteoriche proposti sono riconducibili essenzialmente alle seguenti tipologie:

- sede autostradale in rilevato;
- sede autostradale in trincea;
- sede autostradale in galleria;
- sede autostradale su viadotto;
- svincoli e caselli;
- viabilità secondaria.

### **Sede autostradale in rilevato**

Le acque defluenti dalla sede stradale nei tratti in rilevato sono raccolte ai margini della piattaforma stradale con l'utilizzo di canalette prefabbricate in calcestruzzo, posate sotto la tripla onda della barriera di sicurezza, con griglia continua carrabile, che a determinati intervalli (interasse 20 m) scaricano nei sottostanti collettori tramite l'utilizzo di tubi in PEAD.

La rete di collettori è costituita da tubazioni in PEAD di diametro variabile (indicativamente da un minimo di DN 400 ad un massimo di DN 1200). I collettori sono posati sotto la banchina laterale, ad una profondità mediamente pari a 1,5 m dal piano viario, salvo in casi particolari.

I collettori sono ispezionati tramite l'utilizzo di pozzetti di dimensione 800 mm a passo d'uomo, di diversa tipologia in relazione al collettore su cui sono posizionati, con un chiusino in ghisa carrabile.

Le acque meteoriche ricadenti sulle scarpate sono raccolte al piede del paramento del rilevato con fossi in terra delle dimensioni minime in sommità di 1,50 m. Le sponde hanno una pendenza di 1 su 1. La larghezza del fondo minima è di 0.50 m. Tale dimensione consente di evitare problemi di riduzione della sezione idraulica dovuti ad ostruzioni che si possono creare a causa dei depositi, ed evita la necessità di una continua manutenzione. Localmente le dimensioni di tali elementi possono variare, in ragione dell'andamento del piano campagna, mantenendo l'altezza minima di 0.5 m.



### **Sede autostradale in trincea**

Analogamente a quanto previsto per i tratti in rilevato, le acque defluenti dalla sede autostradale nei tratti in trincea vengono raccolte ai margini della piattaforma pavimentata con l'utilizzo di canalette prefabbricate in calcestruzzo, con griglia carrabile, che a determinati intervalli scaricano nei sottostanti collettori tramite l'utilizzo di tubi in PEAD, le cui caratteristiche tecniche e dimensionali sono analoghe a quelle precedentemente descritte per i tratti in rilevato.

L'andamento planimetrico dei collettori è differenziato, in analogia alla configurazione in rilevato, per i tratti in rettilineo e in curva.

Le acque meteoriche ricadenti sulle scarpate sono raccolte al piede delle scarpate stesse con l'utilizzo di cunette alla francese, di larghezza esterna pari a 100cm, che a determinati intervalli (interasse 20 m) scaricano nei sottostanti collettori tramite l'utilizzo di tubi in PEAD. Sulla sommità delle scarpate oltre al fosso di guardia, è previsto un arginello in terra di altezza pari a 50 cm, per impedire lo sversamento delle acque di versante esterne all'interno della trincea stradale.

### **Sede autostradale in galleria**

Il tratto in galleria, nonostante non vi sia afflusso diretto di acque meteoriche, prevede, comunque, due tubazioni laterali per:

- garantire la continuità dei collettori di raccolta delle acque del tratto in trincea a monte della galleria stessa;
- collettare possibili sversamenti accidentali e la frazione di precipitazione che i veicoli provenienti dalla trincea trascinano con sé.

I collettori sono posizionati a margine della sede stradale, in posizione tale da consentirne l'ispezionabilità ed evitare l'interferenza con i cavidotti presenti per i diversi impianti.

Non si prevede l'impiego di pozzetti rompi fiamma.

### **Sede autostradale su viadotto**

In corrispondenza dei viadotti, le acque meteoriche sono raccolte a bordo carreggiata in canalette di dimensioni diverse rispetto ai tratti in rilevato e trincea (15x10 cm), che confluiscono in appositi bocchettoni, entrambi dotati di griglia in ghisa carrabile di classe UNI EN 124 D400, che scaricano direttamente nelle tubazioni sottostanti, poste sul ciglio interno od esterno, rispettivamente in curva o in rettilineo, con interasse di 10 m.

Le tubazioni correnti in acciaio inox sono appese alla struttura dell'impalcato. Poiché le condotte sono esposte agli sbalzi termici, il loro montaggio deve essere fatto tenendo conto delle dilatazioni proprie e di quelle della struttura alla quale sono ancorati. Sono previsti perciò opportuni manicotti che consentono la libera dilatazione della condotta. Tutta l'acqua meteorica viene raccolta nei collettori per poi oltrepassare le spalle e convergere nella rete di collettori del tratto in rilevato adiacente all'opera.

### **Svincoli e caselli**

---

Il drenaggio delle acque meteoriche in corrispondenza delle piste di svincolo e dei piazzali dei caselli avviene nello stesso modo già descritto per i tratti di asse principale in rilevato e in trincea.

### **Viabilità secondaria**

Lo schema di raccolta e smaltimento delle acque di dilavamento della piattaforma stradale nel caso delle opere connesse e la viabilità interferita è vincolato dal fatto che per queste opere non è previsto il trattamento delle acque meteoriche (“sistema aperto”). Questo trova piena giustificazione nel fatto che tali viabilità non sono soggette a flussi stradali paragonabili con quelli autostradali.

Resta però da considerare la necessità di laminare le portate allo scopo di garantire l'invarianza idraulica del territorio, conseguente all'impermeabilizzazione del territorio.

Nei tratti in rilevato le acque della sede stradale sono raccolte ai margini della piattaforma stradale sulla banchina; a determinati intervalli (10 – 25 m), l'elemento marginale è interrotto e tramite l'utilizzo di embrici in CLS le acque sono convogliate all'interno dei fossi di guardia che si trovano ai piedi del rilevato. Tali fossi di guardia hanno delle dimensioni tali da garantire oltre al trasporto la laminazione dei picchi di piena.

Nei tratti in trincea, le acque defluenti dalla sede stradale vengono raccolte ai margini della piattaforma stradale tramite l'utilizzo di una cunetta alla francese (di larghezza variabile tra 75 e 100 cm) posata ai margini della banchina, interrotta da caditoie che hanno la funzione di convogliare le acque nelle tubazioni (di diametro variabile) poste sotto la cunetta. Le caditoie sono dotate di una griglia in ghisa carrabile di classe UNI EN 124 D400. Una volta raccolte dai collettori, a seconda delle situazioni le acque di piattaforma sono portate a recapito:

- a gravità, nel caso siano disponibili recettori a quote compatibili;
- tramite l'utilizzo di un impianto di sollevamento.

### **Impianti di trattamento**

Le acque di piattaforma provenienti dalla nuova infrastruttura che dovranno essere raccolte con un sistema chiuso e pertanto soggette al trattamento delle acque di prima pioggia, sono le seguenti:

- pavimentazioni stradale;
- aree di sosta;
- barriere e caselli;
- piste di svincolo.

Le acque di prima pioggia saranno raccolte insieme alle altre acque meteoriche, esse saranno separate dalle acque così dette di “seconda pioggia”, non direttamente sulla piattaforma stradale ma solo in seguito in testa alle vasche di trattamento, con un sistema

di sfioro e paratoie. I soli volumi attribuibili alle acque di prima pioggia saranno raccolti in apposite vasche di accumulo per essere trattate con un processo di sedimentazione e disoleazione.

Le acque di seconda pioggia, invece, possono essere convogliate direttamente nel recettore finale, ma solo dopo la laminazione dei picchi di portata, secondo le possibilità di far defluire la portata da parte del recettore stesso.

## **4. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E DELLE FASI LAVORATIVE**

Si elencano in dettaglio le fasi e sottofasi di lavoro che vengono realizzate nell'ambito del presente appalto e che sono esplicitate nel cronoprogramma lavori e nelle rispettive tavole di cantierizzazione, oltre che negli elaborati progettuali specifici.

### **4.1 ASSE STRADALE**

Si descrive di seguito la sequenza delle fasi di realizzazione delle opere (WBS) previste lungo l'asse stradale, procedendo nella descrizione del tracciato dalla progressiva iniziale a nord dell'intervento (collegamento con la Tratta C) verso sud, fino allo svincolo di interconnessione tra le autostrade A4 e A58 (TEEM) che verrà dettagliatamente descritto nel successivo paragrafo 4.2.

#### **4.1.1 DA INIZIO INTERVENTO A RI03**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- tracciato TR01,
- tombino idraulico ID02,
- tracciato RI03,
- impianti TA03 e TW03,
- ponte sul torrente Molgora PO01 - PO02,
- attacco rampe RA01 e RA02,
- impianti TA01 e TW01,
- tracciato RI01,
- tombino idraulico ID01,
- tracciato RI02,
- rampe RA01 e RA02,
- impianti TA02 e TW02,
- viabilità IR30

Una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V01 posto a ovest sulla rotatoria della Strada Comunale Vimercate Usmate e il varco V02 posto a est sulla SP3.

Il traffico sulla viabilità pubblica durante tutta la durata delle lavorazioni in esame non sarà soggetto a variazioni.

#### **4.1.2 DA VI01-VI02 A RI04 FINO A SO02**

##### **Fase 1**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

---

- Realizzazione deviazione provvisoria N° 1 su SP3
- Realizzazione deviazione provvisoria N° 2 su Via San Nazzaro

Per la realizzazione della provvisoria N° 1 su SP3 e della deviazione provvisoria N° 2 su Via San Nazzaro una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite i varchi V02 e V03 posti sulla SP3 rispettivamente a nord e a sud della deviazione provvisoria N°1, i varchi V04 e V05 posti su Via San Nazzaro rispettivamente verso nord e verso sud rispetto alla via stessa e il varco V06 posto a sud degli interventi in oggetto.

Il traffico sulla viabilità pubblica durante la fase in esame non sarà soggetto a variazioni.

### Fase 2

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- rotatoria IR01 e rami di innesto IR02, IR03, IR37, RT03 e RT01
- sottovia SO02
- corpo stradale RT04
- sottovia SO01

Una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite i varchi V02 e V03 posti sulla SP3 rispettivamente a nord e a sud della deviazione provvisoria N°1, i varchi V04 e V05 posti su Via San Nazzaro rispettivamente verso nord e verso sud rispetto alla via stessa e il varco V06 posto a sud degli interventi in oggetto.

In questa fase vengono attivate le deviazioni provvisorie N°1 e N°2 di modo che il traffico venga deviato su queste e permettano la realizzazione delle opere sopra indicate, mentre la viabilità urbana rimane in esercizio con parzializzazione delle corsie di marcia o delle banchine in funzione del tipo di lavorazioni previste.

### Fase 3

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- realizzazione del viadotto VI01 - VI02
- demolizione delle deviazioni provvisorie N°1 e N°2
- realizzazione del tracciato RI04
- realizzazione degli impianti TA04 e TW04
- realizzazione corpo stradale IR31
- realizzazione impianto TW12

La delimitazione di cantiere ed i varchi d'accesso non subiscono variazioni rispetto alla fase precedente.

Durante la realizzazione delle WBS in oggetto verranno disattivate e demolite le deviazioni provvisorie N°1 e N°2, mentre verranno attivati i corpi stradali realizzati nella fase precedente.

#### **4.1.3 RT02 - IR04 E RELATIVI RAMI DI INNESTO**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Realizzazione rotatoria IR04
-

- Realizzazione rami di innesto IR05, IR06, IR07, IR08 e RT02

Per la realizzazione della rotonda IR04 e dei rami di innesto IR05, IR06, IR07, IR08 e RT02 una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite i varchi V02 e V03 posti sulla SP3 rispettivamente a nord e a sud della deviazione provvisoria N°1, i varchi V04 e V05 posti su Via San Nazzaro rispettivamente verso nord e verso sud rispetto alla via stessa e il varco V06 posto a sud degli interventi in oggetto.

La viabilità urbana durante la fase in esame rimane in esercizio con parzializzazione delle corsie di marcia o delle banchine in funzione del tipo di lavorazioni previste.

#### 4.1.4 RI04 DA SO02

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- rilevato RI04
- tombino idraulico ID03
- tombino idraulico ID04
- impianti TA05 e TW05
- impianto TW13

Una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite i varchi V02 e V03 posti sulla SP3 rispettivamente a nord e a sud della deviazione provvisoria N°1, i varchi V04 e V05 posti su Via San Nazzaro rispettivamente verso nord e verso sud rispetto alla via stessa e il varco V06 posto a sud degli interventi in oggetto.

La viabilità in esercizio nella fase in oggetto non subisce variazioni rispetto alla fase precedente.

#### 4.1.5 TR02

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- del corpo stradale IR32
- del cavalcavia CV01
- del tombino idraulico ID05
- del tracciato TR02
- degli impianti TA06 e TW06
- dell'impianto TW14

Le aree di cantiere sono delimitate da una recinzione perimetrale. Alle aree di cantiere si accederà tramite i varchi V06 e V07 posti a nord dell'intervento e il varco V08 posto sud sulla SP2.

La viabilità urbana (strada podereale interessata dalla realizzazione del CV01) rimane in esercizio durante la realizzazione delle opere, con parzializzazione delle corsie di marcia o delle banchine in funzione del tipo di lavorazioni previste.

#### 4.1.6 GA01

##### Fase 1

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- risoluzione interferenze per realizzazione galleria GA01
- realizzazione deviazione provvisoria N°3 su SP2

Durante la risoluzione interferenze per realizzazione galleria GA01 e la realizzazione della deviazione provvisoria N°3 su SP2 una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite i varchi V06 e V07 posti a nord dell'intervento e il varco V08 posto sud sulla SP2.

Durante la fase in oggetto la viabilità in esercizio non subisce variazioni.

##### Fase 2

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- lo scavo e la successiva realizzazione della prima parte della galleria GA01
- la realizzazione corpo stradale IR09

Una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V07 posto a nord dell'intervento, i varchi V08 e V09 posti sulla SP2 e il varco V10 posto a sud su Via per Ornago.

Dopo la realizzazione della deviazione provvisoria N°3 avvenuta nella fase precedente, il traffico della SP2 viene deviata sulla deviazione stessa.

##### Fase 3

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- lo scavo e la successiva realizzazione della seconda parte della galleria GA01
- la demolizione della deviazione provvisoria N°3 su SP2
- la realizzazione degli imbocchi nord e sud della galleria GA01
- la realizzazione dei muri M01, M02, M03 e M04
- la realizzazione del corpo stradale IR11

La delimitazione di cantiere ed i varchi d'accesso non subiscono variazioni rispetto alla fase precedente.

In questa fase viene ripristinato il tracciato della SP2 a seguito della realizzazione del corpo stradale IR09 avvenuto nella fase precedente, con demolizione della deviazione provvisoria N°3. Il resto della viabilità in esercizio non viene modificata.

#### 4.1.7 TR03

##### Fase 1

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- del tombino idraulico ID09
- del cavalcavia CV05

- della deviazione provvisoria N°4 su Via per Ornago

Una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V09 posto a nord dell'intervento su SP2, i varchi V10 e V11 posti rispettivamente verso nord e verso sud rispetto a Via per Ornago e il varco V12 posto a sud dell'intervento su SP211.

Durante la fase rappresentata la viabilità pubblica non subirà modifiche.

### Fase 2

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- del tracciato TR03
- dei corpi stradali IR22 e IR23
- del cavalcavia CV04
- dei muri MU07 e MU10
- delle rampe RA04 e RA05
- dei muri MU06 e MU09
- delle fondazioni e delle elevazioni del cavalcavia CV02
- delle fondazioni e delle elevazioni del cavalcavia CV03
- dei muri MU05 e MU08
- delle rampe RA03 e RA06
- dei cavalcavia CV02 e CV03
- della rotatoria IR12 e IR13
- del tombino idraulico ID06
- degli impianti TA07 e TW07
- dell'impianto TW15

La delimitazione di cantiere non subisce variazioni rispetto alla fase precedente. I varchi di accesso vengono adattati alla nuova configurazione viabilistica data dalla deviazione provvisoria n°4 attiva in questa fase.

Successivamente alla costruzione della deviazione provvisoria N°4 il traffico di Via per Ornago verrà spostato sulla deviazione stessa, mentre il resto della viabilità pubblica non subirà modifiche.

#### **4.1.8 IR19 - IR18 E RELATIVI RAMI DI INNESTO**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Realizzazione rotatoria IR18 e rami di innesto IR20 e IR21
- Realizzazione tracciato IR19

Per la realizzazione della rotatoria IR18 e dei relativi rami di innesto IR19, IR20 e IR21 una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V09 posto a nord dell'intervento su SP2, i varchi V10 e V11 posti rispettivamente verso nord e verso sud rispetto a Via per Ornago e il varco V12 posto a sud dell'intervento su SP211.

La viabilità in esercizio rimane in esercizio con parzializzazione delle corsie di marcia o delle banchine in funzione del tipo di lavorazioni previste, mentre successivamente alla realizzazione verrà attivata la rotatoria IR18 comprensiva dei suoi rami di innesto.



Al completamento dell'intervento (Fase 2), si provvede all'attivazione della viabilità sulla nuova configurazione a rotatoria (IR18 e relativi rami di innesto IR20 e IR21), mentre il ramo di innesto col tracciato principale (IR19) rimarrà chiuso al traffico.

#### **4.1.9 IR15 - IR14 E RELATIVI RAMI DI INNESTO**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Realizzazione rotatoria IR14 e rami di innesto IR16 e IR17
- Realizzazione tracciato IR15

Per la realizzazione della rotatoria IR14 e dei relativi rami di innesto IR15, IR16 e IR17 una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V09 posto a nord dell'intervento su SP2, i varchi V10 e V11 posti rispettivamente verso nord e verso sud rispetto a Via per Ornago e il varco V12 posto a sud dell'intervento su SP211.

La viabilità in esercizio rimane in esercizio con parzializzazione delle corsie di marcia o delle banchine in funzione del tipo di lavorazioni previste, mentre successivamente alla realizzazione verrà attivata la rotatoria IR14 comprensiva dei suoi rami di innesto.

Al completamento dell'intervento (Fase 2), si provvede all'attivazione della viabilità sulla nuova configurazione a rotatoria (IR14 e relativi rami di innesto IR16 e IR17), mentre il ramo di innesto col tracciato principale (IR15) rimarrà chiuso al traffico.

#### **4.1.10 DA PZ01 A TR04**

##### Fase 1

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- deviazione provvisoria N°5 su SP211

Per la realizzazione della deviazione provvisoria N°5 su SP211 una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V11 posto a nord dell'intervento su Via per Ornago, i varchi V12 e V13 posti su SP211 e il varco V14 posto a sud dell'intervento su Via Damiano Chiesa.

La viabilità pubblica durante la fase in esame non subirà modifiche.

##### Fase 2

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- del cavalcavia CV06
- dei corpi stradali IR24 e IR25
- dell'asse principale del piazzale PZ01
- del casello CS01 comprensivo di WBS FA01, FA02 e FA04
- del corpo stradale IR35
- del tracciato TR04
- degli impianti TA08 e TW08
- dell'impianto TW16
- del tombino idraulico ID10

La delimitazione di cantiere non subisce variazioni rispetto alla fase precedente. I varchi di accesso vengono adattati alla nuova configurazione viabilistica data dalla deviazione provvisoria n°5 attiva in questa fase.

Dopo la realizzazione della deviazione provvisoria N°5 il traffico in esercizio sulla SP211 verrà spostato sulla deviazione stessa, mentre il resto della viabilità pubblica non subirà modifiche.

#### **4.1.11 RI05**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- del tracciato RI05
- degli impianti TA09 e TW09
- del sottovia SO04
- dell'impianto RW17

Una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V11 posto a nord dell'intervento su Via per Ornago, i varchi V12 e V13 posti su SP211 e il varco V14 posto a sud dell'intervento su Via Damiano Chiesa.

La viabilità pubblica durante la fase in esame non subirà modifiche.

#### **4.1.12 TR05 FINO A VIA DAMIANO CHIESA**

##### Fase 1

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- deviazione provvisoria N°6 su via Damiano Chiesa

Per la realizzazione della deviazione provvisoria N°6 su Via Damiano Chiesa una recinzione perimetrale delimita le aree di cantiere a cui si accederà tramite il varco V13 posto a nord sulla SP211 e il varco 14 posto a sud su Via Damiano Chiesa.

La viabilità pubblica in esercizio non subisce modifiche durante la fase in esame.

##### Fase 2

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- dei corpi stradali IR26 e IR27
- del cavalcavia CV08
- del cavalcavia CV07
- del corpo stradale IR33
- del tracciato TR05
- degli impianti TA10 e TW10
- del tombino idraulico ID11

La delimitazione di cantiere non subisce variazioni rispetto alla fase precedente. I varchi di accesso vengono adattati alla nuova configurazione viabilistica data dalla deviazione provvisoria n°5 attiva in questa fase.

Dopo la realizzazione della deviazione provvisoria N°6 il traffico in esercizio su via Damiano Chiesa verrà spostato sulla deviazione stessa, mentre il resto della viabilità pubblica non subirà modifiche.

## **4.2 SVINCOLO A58-A4**

Si descrive di seguito la sequenza delle fasi per la realizzazione delle opere (WBS) previste per lo svincolo di interconnessione tra le autostrade A4 e A58 (TEEM), secondo la successione cronologica prevista nel cronoprogramma.

### **4.2.1 FASE 0 – FASE 1**

La fase 0 in questione riguarda:

- l'allestimento del campo operativo
- l'allestimento recinzione del cantiere, dei varchi e delle piste
- la bonifica degli ordigni bellici

La fase 1 riguarda:

- la realizzazione dei corpi stradali IR28 e IR29
- la realizzazione delle fondazioni e delle elevazioni in c.a. delle spalle del cavalcavia CV16
- l'assiemaggio degli impalcati del cavalcavia CV16

Mentre la sottofase 1.1 riguarda:

- il varo dell'impalcato del CV16 con chiusura 1 notte della A58 con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori
- la realizzazione dei completamenti e della sovrastruttura stradale del cavalcavia CV16

### **AREE DI CANTIERE**

Per la fase in questione una recinzione, unitamente al posizionamento di New Jersey sul ciglio di Via Cascina Bertagna in corrispondenza dell'intersezione della stessa con le aree oggetto di intervento, delimita l'intera area di cantiere.

Alle aree di cantiere si accederà tramite i varchi provvisori e posti a nord del cantiere, più specificatamente a est e a ovest del cavalcavia di Via Cascina Bertagna.

Saranno poi realizzati, in fase di allestimento del cantiere, i percorsi che permetteranno lo spostamento all'interno delle aree stesse.

### **VIABILITÀ PUBBLICA**

Per quanto riguarda la rete autostradale, il tratto di collegamento tra la A58 e la A4 sarà interdetto al traffico durante solo la fase di varo dell'impalcato CV16 prevista in ore notturne, con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori

Per quanto riguarda la rete urbana, durante le fasi in oggetto la viabilità pubblica su Via Cascina Bertagna non verrà interrotta, istituendo un cantiere provvisorio secondo gli schemi previsti dal DM 10.07.2002 per la realizzazione della deviazione provvisoria.

#### 4.2.2 FASE 2

La fase 2 consiste:

- nella demolizione del corpo stradale di Via Cascina Bertagna
- nella demolizione della sovrastruttura e della soletta del cavalcavia esistente di Via Cascina Bertagna

La sottofase 2.1 consiste in:

- svaro del cavalcavia esistente con chiusura con chiusura 1 notte della A58 con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori
- realizzazione fondazioni ed elevazioni della spalla nord e della pila del cavalcavia CV11 nel quadrante nord-est dello svincolo.

#### AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere sono entrambe delimitate da recinzioni, mentre le aree oggetto di intervento vengono divise dalla viabilità pubblica tramite la posa di barriere New Jersey

Per quanto riguarda la viabilità di cantiere, alle aree si accederà tramite i varchi V15 su Via Damiano Chiesa per accedere ai cantieri a nord della A4 e V18 e V19 posti a est e a ovest del cavalcavia di Via Cascina Bertagna, per accedere ai cantieri a sud della A4

Durante l'allestimento del cantiere verrà poi realizzata la pista provvisoria di cantiere che collega il varco V15 all'area adibita alla realizzazione del cavalcavia CV11, mentre la viabilità di cantiere che permette la demolizione del cavalcavia di Via Cascina Bertagna sarà la stessa utilizzata per realizzare i corpi stradali RI28 e RI29 nonché il cavalcavia CV16.

#### VIABILITA' PUBBLICA

Per quanto riguarda la rete autostradale, il tratto di collegamento tra la A58 e la A4 sarà interdetto al traffico durante la fase di svaro dell'impalcato del cavalcavia di Via Cascina Bertagna prevista in ore notturne.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità esistente durante la fase in esame non verrà interrotta; via Cascina Bertagna verrà deviata sul tratto realizzato durante la FASE 1.

#### 4.2.3 FASE 3

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Realizzazione delle fondazioni e dell'elevazione del muro MU13
- Realizzazione dei corpi stradali delle rampe RA09 nella sua parte ovest, RA15 nella sua parte sud e RA10 comprensivi di impianti e sovrastrutture
- Posa di barriere tipo New Jersey per l'interruzione della corsia di marcia della TEEM in direzione sud durante la realizzazione dell'ammorsamento della rampa RA15 al sedime della TEEM stessa
- Ammorsamento della rampa RA15 al sedime della TEEM
- Posa di barriere tipo New Jersey per l'interruzione della corsia di marcia dell'autostrada A4 in direzione Venezia durante la realizzazione dell'ammorsamento della rampa RA09 al sedile dell'autostrada stessa
- Ammorsamento della rampa RA09 al sedime dell'autostrada A4

---

Nella sottofase 3.1, ad ultimazione si prevede

- Attivazione della rampa realizzata in fase 3 ad una sola corsia (chiusura della corsia di destra per creazione per varco provvisorio di accesso al cantiere).

#### **AREE DI CANTIERE**

Le aree di cantiere sono delimitate da recinzioni, mentre le aree oggetto di intervento in prossimità alla viabilità in esercizio viene protetta mediante posa di barriere New Jersey.

Per quanto riguarda la viabilità di cantiere, alle aree si accederà tramite i varchi di cantiere precedentemente realizzati; in corrispondenza della RA09 si prevede l'istituzione di un varco provvisorio.

#### **VIABILITÀ PUBBLICA**

Per quanto riguarda la rete autostradale, durante la fase in oggetto verranno posizionate delle barriere tipo New Jersey per chiusura della corsia di emergenza della A4 in direzione Venezia in corrispondenza dell'intervento di ammortamento della rampa RA09, e sulla corsia di marcia in destra della rampa RA09 / RA10 (collegamento A4 dir. Venezia - A58).

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico

#### **4.2.4 FASE 4**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- fondazioni e delle elevazioni del muro MU11
- tratto est della rampa RA14 fino al sottovia SO03, del tratto sud della rampa RA07 e della deviazione provvisoria della rampa AdS - A4 dir. Milano
- chiusura della rampa di raccordo tra l'area di servizio e l'autostrada A4 direzione Milano per l'attivazione della viabilità provvisoria (1 giorno)

#### **AREE DI CANTIERE**

Le aree di cantiere sono delimitate da recinzioni, mentre le aree oggetto di intervento in prossimità alla viabilità in esercizio viene protetta mediante posa di barriere New Jersey.

Per quanto riguarda la viabilità di cantiere, alle aree si accederà tramite i varchi di cantiere precedentemente realizzati, in particolare il varco V15 su Via Damiano Chiesa per accedere ai cantieri a nord della A4.

#### **VIABILITÀ PUBBLICA**

Per quanto riguarda la rete autostradale, durante la fase in oggetto verranno posizionate delle barriere tipo New Jersey per chiusura della corsia di emergenza della A4 in direzione Milano in corrispondenza dell'intervento di ammortamento della rampa RA07.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico

#### 4.2.5 FASI 5 - 6 - 7

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere, da realizzarsi secondo le seguenti successive fasi temporali:

##### Fase 5

- Scavi per la realizzazione del sottovia SO03
- Esecuzione dei pali e realizzazione della soletta e dei completamenti del sottovia SO03

##### Fase 6

- Esecuzione dei pali e zattera / cordolo CV09
- Fondazioni ed elevazioni spalle CV10
- Assiemaggio e varo impalcati CV09 e CV10
- Fondazioni ed elevazioni MU14 e MU18
- Corpo stradale RA14 - RA15 - RA16 (lato AdS)

##### Fase 7

- Ammorsamento RA14 ad A4 dir. Milano

#### **AREE DI CANTIERE**

L'area di cantiere si trova tra la rampa provvisoria AdS-A4 dir. Milano e la A4. Per le fasi 5-6-7 l'accesso alle aree di cantiere avverrà mediante un varco provvisorio ubicato nella contro-strada A58-A4 dir. Milano, ricavato mediante opportuna chiusura della corsia di emergenza in corrispondenza di una piazzola di servizio esistente.

#### **VIABILITÀ PUBBLICA**

Per quanto riguarda la rete autostradale, durante la fase 6 verranno posizionate delle barriere tipo New Jersey per chiusura della corsia di emergenza della A4 in direzione Milano per realizzazione della RA14; durante la fase 7 (durata 6gg) si dovrà provvedere alla chiusura anche della corsia di marcia in destra per realizzazione dell'ammorsamento della rampa RA14.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico

#### 4.2.6 FASE 8

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Demolizione deviazione provvisoria della rampa AdS - A4 dir. Milano
- Fondazioni ed elevazioni MU17
- Corpo stradale RA07 e RA08 nel tratto affiancato fino al CV10
- Demolizione rampa A4 dir. Milano -A58 preesistente

#### **AREE DI CANTIERE**

L'area di cantiere è ubicata nei quadranti a nord-ovest ed a sud-ovest dell'attuale svincolo A58-A4. L'accesso alla ATP03 avverrà mediante pista di cantiere provvisoria con passaggio

sul CV10 (previo collaudo statico) per accesso all'area interclusa tra le rampe autostradali in esercizio.

Per l'accesso al quadrante nord-ovest si utilizza varco V15 su Via Damiano Chiesa con la relativa pista di cantiere verso sud, per l'accesso al quadrante sud-ovest si dovrà utilizzare il varco provvisorio ubicato in corrispondenza della corsia di marcia in destra della RA09 realizzato in fase 3

#### VIABILITÀ PUBBLICA

Per quanto riguarda la rete autostradale, sulla rampa AdS - A4 dir. Milano si prevede la disattivazione della deviazione provvisoria e contestuale messa in esercizio della nuova RA14 realizzata nelle fasi precedenti.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

#### 4.2.7 FASE 9

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Fondazione ed elevazione spalla ovest VI03 e CV14, spalle CV15, CV12 e CV13
- Assiemaggio e varo impalcati CV12, CV13 e CV15
- Fondazioni ed elevazioni MU15, MU16 e MU18

#### AREE DI CANTIERE

L'area di cantiere è ubicata nei quadranti a nord-ovest ed a sud-ovest dell'attuale svincolo A58-A4, nelle aree intercluse tra le rampe dello svincolo A58-A4 ove sono ubicate le ATP03 e ATP04.

L'accesso ai cantieri avviene dai varchi utilizzati nella precedente fase.

#### VIABILITÀ PUBBLICA

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente.

In corrispondenza del varo del CV12 e CV13 sarà interdetto al traffico durante la fase di varo dell'impalcato, (durata di una notte per ciascun impalcato) con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori (sottofasi 9.1 e 9.2).

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

#### 4.2.8 FASI 10 - 11 - 12

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere, da realizzarsi secondo le seguenti successive fasi temporali.

##### Fase 10

- Corpo stradale e sovrastrutture RA08 e RA15
- Fondazioni ed elevazioni e rivestimenti MU13

### Fase 11

- Ammorsamento RA15 ad A4 dir. Milano

### Fase 12

- Fondazione ed elevazione spalla di valle CV11
- Fondazione ed elevazione spalla nord VI03

### *AREE DI CANTIERE*

Per la fase 10, il cantiere resta invariato rispetto alla fase precedente, sia per le aree sia per i varchi di accesso.

Per la fase 11, il cantiere risulta in affiancamento alla rampa di diversione da A4 dir. Milano verso A58, con accesso da varco provvisorio in A4 realizzato mediante chiusura della corsia di emergenza della rampa di diversione.

Per la fase 12, il cantiere è ubicato nel quadrante a nord-est dell'attuale svincolo A58-A4 intercluse tra le rampe di svincolo, con accesso da varco provvisorio in A4 realizzato mediante chiusura della corsia di emergenza in A4 dir. Milano.

### *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente.

In corrispondenza della fase 12 è prevista la disattivazione della rampa A4 - A58 e contestuale attivazione sulla RA15 di nuova realizzazione, previa chiusura di una notte per realizzazione dei raccordi e ricariche in corrispondenza dell'attacco con la rampa esistente.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

### **4.2.9 FASE 13**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Demolizione rampa A4-A58 disattivata nella fase precedente

### *AREE DI CANTIERE*

L'area di cantiere è ubicata in corrispondenza della rampa A4-A58 dismessa, con accesso al cantiere avviene dal varco provvisorio realizzato in A4 in fase 12.

### *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.



#### 4.2.10 FASE 14

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Corpo stradale RA13 ed ammassamento ad A4 dir. Milano

##### *AREE DI CANTIERE*

L'area di cantiere è ubicata in corrispondenza della rampa A58-A4 dir. Milano da realizzarsi in parzializzazione del traffico mantenendo in esercizio una corsia e con chiusura della seconda corsia di marcia mediante posa adi new-jersey.

L'accesso al cantiere avviene dalla rampa A58-A4 dir. Milano stessa che risulta parzializzata, essendo l'intervento sostanzialmente complanare rispetto alle quote della rampa esistente

##### *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente, con parzializzazione ad una corsia della rampa A58-A4 dir. Milano come sopra descritto.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

#### 4.2.11 FASI 15 - 16

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere, da realizzarsi secondo le seguenti successive fasi temporali.

##### Fase 15

- Fondazioni ed elevazioni pile 2, 3, 4, 5 del VI03
- Corpo stradale RA11 e RA12, porzione non interferente con le rampe in esercizio
- Innesto provvisorio A58 - A4 dir. Venezia in corrispondenza della rampa A58 – AdS

##### Fase 16

- Dismissione e demolizione rampa A58 - A4 dir. Venezia preesistenti
- Attivazione nuove rampe RA11 e RA12 A58 - A4 dir. Venezia e AdS
- Attivazione innesto provvisorio A58 - A4 dir. Venezia in corrispondenza della rampa A58 - AdS

##### *AREE DI CANTIERE*

Per quanto riguarda la Fase 15, l'area di cantiere nella è ubicata nel quadrante sud-est dello svincolo esistente A58-A4, con accesso dall'esterno dello svincolo tramite il varco d'accesso in corrispondenza del Campo Base e relativa pista di cantiere.

L'accesso all'area di lavoro per la realizzazione della pila 1 del VI03 avviene da varco provvisorio realizzato nella carreggiata nord della A58, in corrispondenza di una piazzola di servizio esistente, adeguatamente protetto da New Jersey con chiusura della corsia di emergenza.

In questa fase si prevede la chiusura della corsia di emergenza della rampa A58-A4 dir. Venezia esistente con posa di New-Jersey per delimitazione del traffico in esercizio dalle aree oggetto di lavorazioni.

Per quanto riguarda la Fase 16, l'area di cantiere nella è ubicata in corrispondenza della rampa A58 - A4 dir. Venezia preesistente, con accesso dal varco provvisorio illustrato alla fase precedente.

#### *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, si prevede la parzializzazione ad una corsia della rampa A58-A4 dir. Venezia, come sopra descritto in Fase 15.

In Fase 16 si prevede la disattivazione rampa A58 - A4 dir. Venezia ed attivazione traffico su nuova rampa RA12

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

#### **4.2.12 FASE 17**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Fondazioni ed elevazioni MU19
- RA11 e RA08 nei tratti in affiancamento
- Demolizione rampa A58-AdS preesistente

#### *AREE DI CANTIERE*

L'area di cantiere è ubicata in corrispondenza della rampa A58-A4 dir. Venezia ed A58-AdS, con accesso al cantiere da carreggiata nord A58 come da fasi precedenti.

#### *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

#### **4.2.13 FASI 18 – 19**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere, da realizzarsi secondo le seguenti successive fasi temporali.

##### Fase 18

- VI03 fondazioni ed elevazioni pile 6 - 7
- Completamento innesto RA11 e RA12

##### Fase 19

- CV14 fondazioni ed elevazioni spalla est, assiemaggio e varo impalcato
- VI03 fondazioni ed elevazioni pila 1
- VI03 assiemaggio e varo impalcato in progressiva con assiemaggio conci

---

## *AREE DI CANTIERE*

È previsto l'utilizzo delle seguenti aree tecniche operative per assiemaggio e successivo varo dei vari conci del VI03: ATP 05 per impalcato da spalla ovest a pila 2, ATO 21 per impalcato da pila 2 a pila 6, ATP 06 per impalcato da pila 6 a spalla nord.

Il varo dei conci avverrà con interruzione del traffico della corrispondente viabilità interessata dal varo (durata di una notte per ciascun impalcato) con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori.

Per quanto riguarda gli accessi al cantiere, rispetto alle precedenti fasi di cantiere, dalla fase 18 viene istituito un ulteriore varco provvisorio, ubicato in A4 dr. Venezia da realizzarsi con chiusura della corsia di emergenza, per accesso alla ATP06 da utilizzarsi per assiemaggio e varo delle capate del VI03 su A4 e rampe A58-A4.

## *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente, con interruzione del traffico della corrispondente viabilità interessata dal varo (durata di una notte per ciascun impalcato) con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

### **4.2.14 FASE 20**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- MU17 fondazioni ed elevazioni
- Paratie PA01 e PA02
- Corpo stradale TR05, RA09, RA16
- Completamento rampa RA17
- TA11 e TW11

## *AREE DI CANTIERE*

Le aree di cantiere sono ubicate tutte a nord dello svincolo A58-A4 in esercizio.

Per quanto riguarda gli accessi al cantiere, si utilizzerà il varco di cantiere V15 su Via Damiano Chiesa con le relative piste di cantiere, per accedere ai cantieri a nord della A4.

## *VIABILITÀ PUBBLICA*

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

---

#### **4.2.15 FASE 21 – FASE 22**

Si prevede la realizzazione delle seguenti opere, da realizzarsi secondo le seguenti successive fasi temporali.

##### Fase 21

- Assiemaggio e varo CV11
- Rilevato tra CV11 e VI03

##### Fase 22

- Demolizione porzione residua rampe TEEM direzione nord e sud
- TR06 - riqualifica pavimentazioni

#### **AREE DI CANTIERE**

Rispetto alle precedenti fasi di cantiere, dalla fase 21 viene istituito un ulteriore varco provvisorio, ubicato in A4 dr. Milano da realizzarsi con chiusura della corsia di emergenza, per accesso alla ATP07 da utilizzarsi per assiemaggio e varo delle capate del CV11.

Il varo dei conci avverrà con interruzione del traffico della corrispondente viabilità interessata dal varo (durata di una notte per ciascun impalcato) con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori.

#### **VIABILITÀ PUBBLICA**

Per quanto riguarda la rete autostradale, la viabilità resta in esercizio per tutto lo svincolo A58-A4 nella configurazione della fase precedente, con interruzione del traffico della corrispondente viabilità interessata dal varo (durata di una notte per ciascun impalcato) con istituzione dei percorsi alternativi in accordo con gli enti gestori.

Per quanto riguarda la rete urbana, la viabilità durante la fase in esame non subirà soggezioni al traffico.

## 4.3 CRONOPROGRAMMA LAVORI

DESCRIZIONE ATTIVITA'	DURATA
<b>REALIZZAZIONE TRATTA D BREVE - APL</b>	<b>998 days</b>
<b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI</b>	<b>600 days</b>
BONIFICA ORDIGNI BELLICI	600 days
<b>GREENWAY</b>	<b>400 days</b>
GREENWAY	400 days
<b>TR01 -Tracciato in trincea</b>	<b>63 days</b>
<b>AVVENUTA RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>	<b>0 days</b>
Spostamenti definitivi	0 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN TRINCEA</b>	<b>63 days</b>
scavo trincea	40 days
idraulica e impianti	30 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	15 days
<b>RI03 -Tracciato in rilevato</b>	<b>105 days</b>
<b>AVVENUTA RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>	<b>0 days</b>
spostamenti definitivi	0 days
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID02</b>	<b>25 days</b>
Scavo in trincea	5 days
carpenterie, armature e getti fondazione	8 days
realizzazione scatolare	12 days
rinterro	3 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN RILEVATO</b>	<b>105 days</b>
Fornitura terre, stesa e compattamento rilevato	70 days
idraulica e impianti	50 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	20 days
Impianti TA03 - TW03	30 days
<b>RI01 -Tracciato in rilevato e PO01-02 ponte Molgora</b>	<b>592 days</b>
<b>REALIZZAZIONE PONTE MOLGORA PO01 e PO02</b>	<b>537 days</b>
Opere provvisoriale di contenimento/sostegno	10 days
Fondazioni spalle e pile	300 days
Elevazioni spalle e pile	360 days
allestimento struttura di spinta	40 days
Assiemaggio	250 days
Varo a spinta	60 days
<b>REALIZZAZIONE ATTACCO RAMPA 01 e 02</b>	<b>30 days</b>
Corpo stradale	12 days
Impianti TA01 - TW01	30 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN RILEVATO</b>	<b>25 days</b>
Fornitura terre, stesa e compattamento rilevato	15 days
idraulica e impianti	10 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	5 days
<b>RI02 - Tracciato in rilevato</b>	<b>165 days</b>

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

DESCRIZIONE ATTIVITA'	DURATA
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID01</b>	<b>45 days</b>
Scavo in trincea	5 days
carpenterie, armature e getti fondazione	15 days
realizzazione scatolare	20 days
rinterro	5 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN RILEVATO</b>	<b>100 days</b>
Fornitura terre, stesa e compattamento rilevato	60 days
idraulica e impianti	40 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	20 days
<b>REALIZZAZIONE FINE RAMPA 01 e 02</b>	<b>60 days</b>
Corpo stradale	35 days
Impianti TA02 - TW02	40 days
<b>VIABILITA' IR30</b>	<b>15 days</b>
Viabilità IR30	15 days
<b>VI02 - VI02 -Viadotto</b>	<b>431 days</b>
Opere provvisorie di contenimento / sostegno	20 days
Fondazioni spalle e pile	200 days
Elevazioni spalle e pile	250 days
Assiemaggio e varo conci	180 days
<b>RI04 -Tracciato in rilevato</b>	<b>370 days</b>
<b>DEVIAZIONE PROVVISORIA SP3 e VIA SANNAZZARO</b>	<b>100 days</b>
Rotatoria IR01 e rami di innesto IR02-03-37 + RT03	50 days
RT01 - Collegamento SO01 - Rotatoria 1	20 days
Rotatoria IR04 e rami di innesto IR05-06-07-08	50 days
RT02 - Collegamento SO01 - Rotatoria 2	50 days
<b>SO02</b>	<b>125 days</b>
Scavi	30 days
Fondazioni	30 days
Elevazioni e copertura (muri + scatolare)	60 days
corpo stradale RT04	15 days
<b>SO01 - Sottovia SP3</b>	<b>100 days</b>
Scavi	30 days
Fondazioni	30 days
Elevazioni e copertura (muri + scatolare)	50 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN RILEVATO</b>	<b>210 days</b>
Fornitura terre, stesa e compattamento rilevato	140 days
idraulica e impianti	100 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	30 days
Impianti TA04/05 - TW04/05	45 days
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID03</b>	<b>14 days</b>
Scavo in trincea	2 days
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>DURATA</b>
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID04</b>	<b>14 days</b>
Scavo in trincea	2 days
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days
<b>TR02 -Tracciato in trincea</b>	<b>234 days</b>
<b>CV01 - Cavalcavia San Nazzaro</b>	<b>70 days</b>
Scavi	15 days
Fondazioni	20 days
Elevazioni	30 days
Assiemaggio	30 days
Varo e completamenti	15 days
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID05</b>	<b>14 days</b>
Scavo in trincea	2 days
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN TRINCEA</b>	<b>150 days</b>
scavo trincea	150 days
idraulica e impianti	100 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	25 days
Impianti TA06 - TW 06	25 days
<b>GA01 - Galleria</b>	<b>567 days</b>
<b>RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>	<b>267 days</b>
Spostamenti prima fase	60 days
Spostamenti definitivi	60 days
<b>ALLESTIMENTO CANTIERE</b>	<b>5 days</b>
Installazione recinzioni	5 days
Allestimento cantieri operativi	3 days
Realizzazione piste cantiere	3 days
<b>DEVIZIONE PROVVISORIA SP2</b>	<b>177 days</b>
realizzazione deviazione provvisoria	15 days
demolizione deviazione provvisoria	6 days
ripristino area	4 days
<b>REALIZZAZIONE SCAVO TOP DOWN - 1^ tratta</b>	<b>127 days</b>
Sbancamento e scavo	12 days
Esecuzione paratie di diaframmi	90 days
solettone di copertura + ricoprimento	25 days
<b>IR09</b>	<b>25 days</b>
IR09	25 days
<b>REALIZZAZIONE SCAVO TOP DOWN - 2^ tratta</b>	<b>145 days</b>
Sbancamento e scavo	15 days
Esecuzione paratie di diaframmi	100 days
solettone di copertura	30 days

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>DURATA</b>
Scavo a più fasi	40 days
Solettone di fondo	40 days
<b>REALIZZAZIONE IMBOCCHI NORD E SUD</b>	<b>140 days</b>
Relaizzazione opere di sostegno per muri e imbocchi	25 days
scavo trincea raccordo sud e completamento raccordo con TR02	7 days
imbocco sud	35 days
imbocco nord	35 days
<b>Realizzazione muri M01-M02-M03-M04</b>	<b>40 days</b>
Realizzazione muri M01-M03	20 days
Realizzazione muri M02-M04	20 days
<b>IR11</b>	<b>35 days</b>
IR11	35 days
<b>impianti galleria e completamenti</b>	<b>75 days</b>
impianti galleria	40 days
rivestimento interno	40 days
sovrastutture galleria	25 days
<b>COMPLETAMENTO ATTACCO TR02 - TR03</b>	<b>10 days</b>
<b>TR03 -Tracciato in trincea</b>	<b>691 days</b>
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN TRINCEA</b>	<b>674 days</b>
scavo trincea	580 days
idraulica e impianti	480 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	50 days
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID09</b>	<b>14 days</b>
Scavo in trincea	2 days
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days
<b>CV05 - Ecodotto Ornago</b>	<b>48 days</b>
Scavi	10 days
Fondazioni	15 days
Elevazioni	20 days
Assiemaggio	20 days
Varo e completamenti	8 days
<b>Deviazione provvisoria e realizzazione Corpo Stradale IR22-23</b>	<b>142 days</b>
devizione provvisoria viabilità	12 days
corpo stradale IR22 e IR23	40 days
demolizione viabilità provvisoria	20 days
<b>CV04 - Cavalcavia Ornago</b>	<b>70 days</b>
Scavi	12 days
Fondazioni	20 days
Elevazioni	30 days
Assiemaggio	30 days
Varo e completamenti	15 days



Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>DURATA</b>
<b>REALIZZAZIONE MURI MU07-MU10</b>	<b>72 days</b>
Scavo	25 days
Fondazione	30 days
Elevazione	50 days
<b>REALIZZAZIONE RAMPE RA 04-05</b>	<b>45 days</b>
Corpo stradale, impianti e completamenti	45 days
<b>REALIZZAZIONE MURI MU06-MU09</b>	<b>72 days</b>
Scavi	25 days
Fondazioni	30 days
Elevazioni	50 days
<b>VIABILITA' ACCESSORIA IR19 - IR15</b>	<b>90 days</b>
viabilità accessoria IR15 - 19	60 days
viabilità accessoria IR14-16-17	30 days
viabilità accessoria IR18-20-21	30 days
<b>CV02 - Cavalcavia Bellusco</b>	<b>65 days</b>
Scavi	10 days
Fondazioni	20 days
Elevazioni	35 days
<b>CV03 - Cavalcavia Bellusco</b>	<b>65 days</b>
Scavi	10 days
Fondazioni	20 days
Elevazioni	35 days
<b>REALIZZAZIONE MURI MU05-MU08</b>	<b>72 days</b>
Scavo	25 days
Fondazione	30 days
Elevazione	50 days
<b>REALIZZAZIONE RAMPE RA 03-06</b>	<b>45 days</b>
Corpo stradale, impianti e completamenti	45 days
<b>Assiemaggio, varo e completamenti impalcato CV02-CV03</b>	<b>80 days</b>
assiemaggio, varo e completamenti impalcato CV02	40 days
assiemaggio, varo e completamenti impalcato CV03	40 days
<b>ROTATORIA IR12 - IR13</b>	<b>45 days</b>
rinterro	25 days
rotatoria IR12 e IR13 corpo stradale, impianti e sovrastrutture	20 days
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID06 e TA07+TW07</b>	<b>39 days</b>
Scavo in trincea	2 days
Impianti TA07 - TW 07	25 days
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days
<b>PZ01 - Piazzale / Casello e devizioni provvisorie</b>	<b>480 days</b>
<b>Deviazione provvisoria sp211</b>	<b>150 days</b>
deviazione provvisoria viabilità	20 days
demolizione viabilità provvisoria	20 days

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>DURATA</b>
<b>CV06 - Cavalcavia SP211</b>	<b>75 days</b>
Scavi	10 days
Fondazioni	20 days
Elevazioni	30 days
Assiemaggio	30 days
Varo e completamenti	10 days
<b>viabilità IR24 E IR25</b>	<b>35 days</b>
IR24	20 days
IR25	15 days
<b>AVVENUTA RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>	<b>0 days</b>
Spostamenti sottoservizi elettrici	0 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE</b>	<b>60 days</b>
Sbancamento e scavo	60 days
<b>REALIZZAZIONE CASELLO</b>	<b>310 days</b>
Realizzazione fondazioni FA 01/02/04 e FA03	100 days
Realizzazione opere fuori terra FA 01/02/04	150 days
Viabilità IR35	30 days
sovrastutture, barriere, segnaletica e allestimento piste	90 days
<b>TR04 -Tracciato in trincea</b>	<b>60 days</b>
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN TRINCEA</b>	<b>60 days</b>
scavo trincea	35 days
idraulica e impianti	30 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	5 days
Impianti TA08 - TW 08	25 days
<b>REALIZZAZIONE TOMBINO IDRAULICO ID10</b>	<b>5 days</b>
Scavo	1 day
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days
<b>RI05 - Tracciato in rilevato</b>	<b>130 days</b>
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN RILEVATO</b>	<b>130 days</b>
Fornitura terre, stesa e compattamento rilevato	90 days
idraulica e impianti	60 days
sovrastutture, barriere e segnaletica	15 days
Impianti TA09 - TW09	25 days
<b>SO04 - Sottovia</b>	<b>58 days</b>
Scavi	15 days
Fondazioni	20 days
Elevazioni e copertura (muri + scatolare)	30 days
<b>TR05 -Tracciato in trincea</b>	<b>275 days</b>
<b>AVVENUTA RISOLUZIONE INTERFERENZE</b>	<b>0 days</b>
Spostamenti prima fase + definitivi	0 days
<b>Corpo Stradale IR26-27</b>	<b>45 days</b>
devizione provvisoria	25 days

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

DESCRIZIONE ATTIVITA'	DURATA
corpo stradale IR26 - IR27	20 days
<b>CV08 - Cavalcavia Damiano Chiesa</b>	<b>65 days</b>
Scavi	10 days
Fondazioni	15 days
Elevazioni	25 days
Assiemaggio	40 days
Varo e completamenti	10 days
<b>CV07 - Cavalcavia</b>	<b>65 days</b>
Scavi	10 days
Fondazioni	15 days
Elevazioni	25 days
Assiemaggio	40 days
Varo e completamenti	10 days
<b>Corpo Stradale IR33</b>	<b>20 days</b>
corpo stradale IR33	20 days
<b>REALIZZAZIONE ASSE PRINCIPALE IN TRINCEA</b>	<b>100 days</b>
Scavo trincea fino a CV08	80 days
Corpo stradale (impianti, sovrastrutture, barriere, segnaletica)	50 days
Impianti TA10 - TW10	25 days
<b>TOMBINO IDRAULICO ID11</b>	<b>5 days</b>
Scavo	1 day
carpenterie, armature e getti fondazione	5 days
realizzazione scatolare	5 days
rinterro	2 days
<b>SVINCOLO TEEM-A4</b>	<b>862 days</b>
<b>FASE 1</b>	<b>74 days</b>
corpo stradale IR28	10 days
corpo stradale IR29	10 days
CV16 - Fondazioni c.a. spalle (2 squadre in contemporanea)	12 days
CV16 - Elevazioni c.a. spalle (2 squadre in contemporanea)	20 days
CV16 - Assiemaggio impalcati	50 days
CV16 - Varo (con chiusura notturna A4)	1 day
CV16 - completamenti e sovrastruttura stradale	16 days
<b>FASE 2</b>	<b>33 days</b>
demolizione viabilità esistente	25 days
demolizione sovrastruttura e solette cavalcavia esistente	12 days
svaro cavalcavia esistente su A4 con chiusura notturna	1 day
CV11 - Fondazioni	12 days
CV11 - Elevazioni	20 days
<b>FASE 3</b>	<b>61 days</b>
MU13 - prima parte	10 days
RA09 (PARTE OVEST) RA15 (PARTE SUD) e RA10 - corpo stradale - impianti e sovr	40 days
chiusura marcia con posa NJ su TEEM dir. SUD	12 days
RA15 - ammorsamento a sedime TEEM	8 days

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

DESCRIZIONE ATTIVITA'	DURATA
chiusura marcia con posa NJ su A4 dir. VE	12 days
RA09 - ammorsamento a sedime A4	8 days
Cantierizzazione rampa esistente A4 - TEEM DIR SUD per utilizzo viabilità di cant.	1 day
<b>FASE 4</b>	<b>51 days</b>
MU11 - Fondazioni	12 days
MU11 - Elevazioni	18 days
costruzione primo tratto RA14, ultimo tratto RA07 e tratto provvisorio XX	50 days
chiusura rampa di raccordo ADS - A4 dir. MI per utilizzo viab. cantiere	1 day
<b>FASE 5</b>	<b>72 days</b>
SO03 - Scavi	7 days
SO03 - Esecuzione pali	40 days
SO03 - Solettone e completamenti	25 days
<b>FASE 6</b>	<b>134 days</b>
CV09 - esecuzione pali	25 days
CV09 - zattera / cordolo	20 days
CV10 - Fondazioni spalle	12 days
CV10 - Elevazioni spalle	18 days
Assiemaggio CV09	50 days
VARO CV09	2 days
CV10 - posa impalcato in CAP e completamenti	15 days
RA14 - RA15 e RA16 (lato ADS) - corpo stradale	60 days
MU14 - Fondazioni	4 days
MU14 - Elevazioni	6 days
<b>FASE 7</b>	<b>7 days</b>
posa NJ per chiusura rampa provvisoria	1 day
cantierizzazione A4 con posa NJ e chiusura marcia per ammorsamento RA14	1 day
RA14 - Ammorsamento ad A4 dir. Milano	5 days
<b>FASE 8</b>	<b>48 days</b>
Demolizione rampa provvisoria fino ad allaccio rampa RA07	18 days
MU17 - Fondazioni	15 days
MU17 - Elevazioni	25 days
RA07 - porzione sud corpo stradale + RA08 (PARTE NORD)	18 days
Demolizione rampa di innesto A4-TEEM dir. Sud	25 days
<b>FASE 9</b>	<b>165 days</b>
VI03 - Fondazioni spalla ovest	9 days
CV14 - Fondazioni spalla ovest	9 days
VI03 - Elevazioni spalla ovest	15 days
CV14 - Elevazioni spalla ovest	12 days
CV15 - Fondazioni spalle	15 days
CV15 - Elevazioni spalle	20 days
CV15 - Assiemaggio impalcato	25 days
CV15 - Varo (con chiusura notturna rampa RA10 dir sud)	1 day
completamenti e finiture CV15	12 days
MU15 - Fondazioni	3 days

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>DESCRIZIONE ATTIVITA'</b>	<b>DURATA</b>
MU16 - Fondazioni	2 days
MU15 - Elevazioni	7 days
MU16 - Elevazioni	4 days
CV13 - Fondazioni spalla nord	10 days
CV12 - Fondazioni spalla nord	10 days
CV13 - Elevazioni spalla nord	13 days
CV12 - Elevazioni spalla nord	13 days
CV13 - Fondazioni spalla sud	9 days
CV12 - Fondazioni spalla sud	9 days
CV13 - Elevazioni spalla sud	12 days
CV12 - Elevazioni spalla sud	12 days
CV13 - Assiemaggio impalcati	60 days
CV13 - Varo (con chiusura notturna A4)	1 day
completamenti e finiture CV13	12 days
CV12 - Assiemaggio impalcati	60 days
CV12 - Varo (con chiusura notturna A4)	1 day
completamenti e finiture CV12	20 days
MU18 - Fondazioni	15 days
MU18 - Elevazioni	18 days
<b>FASE 10</b>	<b>70 days</b>
RA08 - corpo stradale + sovrastrutture fino a scavalco TEEM	40 days
MU13 - fondazioni	15 days
MU13 - elevazioni + rivestimenti	40 days
RA15 - completamento corpo stradale + sovrastrutture	40 days
<b>FASE 11</b>	<b>6 days</b>
chiusura marcia su A4 dir. Milano con posa NJ	5 days
Ammorsamento A4 - Rampa RA15 lato est	5 days
Ammorsamento A4 - Rampa RA15 lato est con chiusura notturna rampa A4-TEEM	1 day
<b>FASE 12</b>	<b>27 days</b>
Fondazioni spalla di valle CV11	9 days
Elevazioni spalla di valle CV11	15 days
Fondazioni spalla nord VI03	12 days
Elevazioni spalla nord VI03	20 days
<b>FASE 13</b>	<b>25 days</b>
Demolizione rampa A4 - TEEM dir. Sud	25 days
<b>FASE 14</b>	<b>50 days</b>
Chiusura marcia A4 dir. Milano con posa NJ	25 days
corpo stradale rampa RA13 ed ammorsamento ad A4 dir. Milano	50 days
<b>FASE 15</b>	<b>45 days</b>
VI03 - Fondazioni pile 2-3-4-5	15 days
VI03 - Elevazioni pile 2-3-4-5	25 days
RA11 e RA12 - innesto TEEM - A4 dir. VE	40 days
<b>FASE 16</b>	<b>13 days</b>
Posa NJ per delimitazione by-pass innesto TEEM - A4 dir. VE	1 day

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
 Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

DESCRIZIONE ATTIVITA'	DURATA
Demolizione vecchia rampa innesto TEEM - A4	12 days
<b>FASE 17</b>	<b>41 days</b>
MU19 - Fondazioni + elevazioni	12 days
RA11 - step 2 rampa innesto TEEM - A4 + RA08 est	25 days
Demolizione rampa e bypass di fase 17	6 days
RA12 - Completamento viab. ADS dir. VE	6 days
<b>FASE 18</b>	<b>22 days</b>
VI03 - Fondazioni pile 6-7	12 days
VI03 - Elevazioni pile 6-7	12 days
Completamento innesto RA11-RA12	3 days
<b>FASE 19</b>	<b>145 days</b>
CV14 - fondazioni spalla est	6 days
CV14 - elevazioni spalla est	12 days
CV14 - assiemaggio impalcato	25 days
CV14 - varo impalcato con chiusura notturna TEEM	1 day
completamenti e finiture CV14	12 days
VI03 - fondazioni pila 1	8 days
VI03 - elevazioni pila 1	15 days
VI03 - assiemaggio impalcati	100 days
VI03 - Varo impalcati (in progressiva con assiemaggio conci)	60 days
Completamento soletta VI03 + sovrastrutture	40 days
<b>FASE 20</b>	<b>180 days</b>
MU17- Fondazioni	10 days
MU17 - Elevazioni	15 days
PA01 - paratia	4 days
PA02 - paratia	13 days
TRINCEA TR05 - corpo stradale	180 days
TA11	12 days
TW11	8 days
RA09 - trincea + sovrastrutture	55 days
RA17 - completamento rampa	40 days
RA16 - trincea + sovrastrutture	40 days
Completamento rampa RA07	25 days
<b>FASE 21</b>	<b>49 days</b>
Assiemaggio CV11	40 days
Varo CV11	3 days
rilevato tra VI03 e CV11	6 days
<b>FASE 22</b>	<b>33 days</b>
Demolizione porzione residua rampe TEEM direzione nord e sud	18 days
TR06 - riqualifica pavimentazioni	15 days
<b>ATTIVITA' FINALI</b>	<b>80 days</b>
Collaudi terminali	60 days
Smantellamento campi base	60 days

Il dettaglio del cronoprogramma con l'indicazione delle sovrapposizioni temporali delle fasi lavorative è consultabile nell'elaborato DGEDD000GE00000CR001\_A.

Nel calcolo della durata delle attività, definita con riferimento ad una produttività di progetto ritenuta necessaria per la realizzazione dell'opera entro i termini indicati dalla Stazione Appaltante, si deve tenere conto della prevedibile **incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole**, nonché della chiusura dei cantieri per festività.

Posta pari al 100% la produttività ottimale mensile è stato previsto che le variazioni dei singoli mesi possano oscillare fra 15% e 90% di detta produttività a seconda di tre possibili condizioni:

- Favorevoli,
- Normali
- Sfavorevoli.

I valori considerati per le tre condizioni e per ogni mese sono riportati nella seguente tabella climatico ambientale:

condizione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	media
Favorevole	90	90	90	90	90	90	90	45	90	90	90	45	82.5
Normale	15	15	75	90	90	90	90	45	90	90	75	15	65
Sfavorevole	15	15	45	90	90	90	90	45	90	75	45	15	58.75

Poiché al momento non si conosce ancora quale sarà l'effettiva data d'inizio dei lavori, si è tenuto conto della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole come percentuale media di riduzione sulle attività lavorative durante tutto l'arco dell'anno con aumento temporale analogo di ogni attività, indipendentemente dalla successione temporale.

Per ogni mese dell'anno sono riportate le percentuali rispetto alle condizioni ottimali. L'ultima colonna rappresenta il valore medio relativo alle diverse condizioni ipotizzate. In base a tali valori medi annui, è possibile ricavare altrettanti coefficienti (Ci):

$$C1 = 100/82,50 = 1,21 \text{ per la classe A1- Favorevole}$$

$$C2 = 100/65,00 = 1,54 \text{ per la classe A2 - Normale}$$

$$C3 = 100/58,75 = 1,70 \text{ per la classe A3 – Sfavorevole}$$

**Per le opere in questione, tenuto conto della posizione geografica e dei dati climatici medi statistici, si considera l'utilizzo del coefficiente di classe climatica A1, relativo a condizioni climatiche di tipo favorevole, ovvero pari a 1,21.**

**La durata dei lavori, come desunta dal cronoprogramma sarà dunque pari a 998 gg naturali e consecutivi; tale durata tiene conto di n. 180 gg di andamento sfavorevole.**

In fase di redazione del programma esecutivo, quando si sarà a conoscenza della data d'inizio dei lavori, l'impresa dovrà collocare le attività durante il loro effettivo periodo

temporale di esecuzione, che nell'arco dell'anno avrà diversi tipi di incidenza sulla produttività che potranno essere di diminuzione o di aumento rispetto alla media considerata in fase di progetto definitivo.



## **5. ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI**

Per l'organizzazione dei lavori dovranno essere rispettati tutti gli articoli del Codice della Strada e del "Regolamento di attuazione del Codice della Strada" (DPR 495/92).

L'Impresa dovrà garantire le seguenti misure di sicurezza in ogni fase di esecuzione delle lavorazioni:

- Segnalamento mediante l'impiego di segnali e modalità previste dal Codice della strada: il segnalamento deve essere adeguato alle velocità consentite ai veicoli, alle dimensioni della deviazione ed alle manovre da eseguire all'altezza del cantiere, al tipo di strada e alle situazioni di traffico e locali.
- Delimitazione e protezione delle attività pericolose quali rimozione di barriere, lavoro con macchine operatrici, zone con pericolo di caduta di oggetti e persone dall'alto, ecc.
- Visibilità in qualsiasi condizione sia diurna sia notturna delle segnalazioni e degli apprestamenti delle zone di lavoro.
- Protezione degli operatori attraverso l'utilizzo di idonei indumenti ad alta visibilità.
- Idonee segnalazioni per i veicoli operativi.
- Idonea segnalazione dei cantieri mobili.
- Regolamentazione della circolazione in prossimità delle zone dei lavori, in relazione alle dimensioni della carreggiata libera e delle condizioni presenti in loco durante l'effettuazione delle attività.
- Pulizia delle sedi stradali e delle sue pertinenze.

Al fine di organizzare al meglio i lavori sono evitate le esecuzioni di azioni che possano pregiudicare la sicurezza stradale quali:

- Danneggiare in qualsiasi modo le opere, le piantagioni e gli impianti che appartengono alla strada, alterarne la forma ed invadere od occupare la piattaforma e le pertinenze o creare comunque stati di pericolo per la circolazione.
- Danneggiare, spostare, rimuovere o imbrattare la segnaletica stradale ed ogni altro manufatto ad essa attinente.
- Impedire il libero deflusso delle acque nelle relative opere di raccolta e di scarico.
- Gettare o depositare rifiuti o materie di qualsiasi specie, insudiciare e imbrattare comunque la strada e le sue pertinenze.
- Apportare o spargere fango o detriti anche a mezzo delle ruote dei veicoli provenienti da accessi e diramazioni.
- Scaricare, senza regolare concessione, nei fossi e nelle cunette materiali o cose di qualsiasi genere o incanalare in essi acque di qualunque natura.
- Gettare dai veicoli in movimento qualsiasi cosa.

## **5.1 ACCESSI ALLE AREE TECNICHE OPERATIVE**

Gli accessi alle aree di cantiere sono stati progettati e saranno realizzati nel rispetto del codice della strada rispettando le distanze gli ingombri e le segnalazioni d'obbligo.

L'accesso degli automezzi all'interno delle aree del cantiere stradale avverrà nel modo indicato nelle planimetrie in scala 1:2000, in cui è stata indicata la viabilità degli automezzi di cantiere al fine di arrecare il minimo disturbo alla viabilità ordinaria esistente.

L'accesso pedonale alle aree di cantiere da parte dei lavoratori dovrà essere separato da quello degli automezzi. Nelle zone del cantiere dove è previsto l'uso promiscuo della viabilità per impossibilità all'allestimento di percorsi separati a causa dell'organizzazione delle aree di lavoro, saranno disposti cartelli indicanti il pericolo ed il personale operante in cantiere andrà opportunamente informato.

Gli accessi pedonali e carrabili alle aree di cantiere saranno regolamentati dal personale di cantiere, che avrà cura di segnalare l'uscita e l'entrata degli automezzi. La viabilità del cantiere stradale per gli automezzi utilizzerà i percorsi carrabili esistenti secondo la planimetria allegata.

Nelle aree previste per la manovra ed il transito degli automezzi dovranno essere rimossi tutti quegli ostacoli (materiali, accatastato, rifiuti) che possono ridurre la visibilità dei conducenti.

Per evitare la dispersione di detriti sulla viabilità interessata dai flussi dei mezzi d'opera, o in ambiti sensibili, verrà installata una stazione di lavaggio a pressione delle ruote e dei sottofondi dei mezzi, dotata di sistema di raccolta dei fanghi e delle acque da portare a stoccaggio. In aggiunta al presidio di lavaggio saranno installati dei dossi artificiali per "scuotere" ulteriori residui solidi dagli pneumatici. I dossi artificiali potranno essere impiegati anche in prossimità dei luoghi di lavorazione lungo fronte e in prossimità degli accessi alle piste di cantiere dalle aree operative più piccole che non possano essere diversamente attrezzate.

I mezzi di trasporto degli inerti saranno dotati di coperture dei cassoni per eliminare il rischio di dispersione di polveri e detriti fini durante il trasporto.

Ciclicamente si dovrà provvedere al lavaggio delle strade pubbliche impegnate dai mezzi di cantiere per garantire la pulizia e l'assenza di detriti.

Gli automezzi ed i macchinari per la esecuzione dei lavori dovranno essere, al termine dell'orario di lavoro, disposti e concentrati in zone recintate.

I percorsi pedonali dovranno essere privi di buche o asperità di qualsiasi genere e saranno tenuti sgombri da materiali di scarto e resi non scivolosi.

L'accesso alle aree di cantiere sarà previsto dai varchi presenti presso le aree tecniche operative e presso i cantieri operativi C.01 e C.02

L'ingresso e l'uscita dei mezzi dall'area cantiere dovranno essere adeguatamente segnalati con apposita cartellonistica e, ove necessario, con la presenza di operatori a terra dotati di indumenti ad elevata visibilità con funzione di moviere.

I mezzi dovranno sempre avere in funzione il girofaro durante le manovre di accesso ed uscita dall'area di cantiere e durante l'operatività all'interno della stessa.

L'accesso al cantiere deve essere effettuato dai cancelli di ingresso da realizzare come da layout di cantiere. In corrispondenza di ogni varco di accesso deve essere installata opportuna cartellonistica di identificazione del punto di accesso. Si allega un esempio tipologico di cartellonistica da predisporre:



Figura 5.1: tipologico del cartello di identificazione degli accessi di cantiere

## 5.2 RECINZIONI DEL CANTIERE

Le aree di cantiere e ove necessario la viabilità e le aree operative di lavoro interne, verranno completamente delimitate da idonea recinzione. In particolare, nelle Planimetrie di cantierizzazione viene evidenziata la modalità di recinzione del cantiere all'atto dell'inizio dei lavori e quindi della presa in possesso delle aree e sono anche individuate le recinzioni delle varie aree logistiche e la viabilità di cantiere.

L'Impresa Affidataria è responsabile per la predisposizione delle misure generali di sicurezza e la loro manutenzione, nonché della sua manutenzione ordinaria e pulizia.

Le recinzioni di cantiere dovranno essere sempre mantenute in piena manutenzione seguendo l'evoluzione del cantiere, dovranno possedere la segnaletica necessaria dall'inizio fino alla fine del tratto del cantiere.

In via generale si è voluto che le recinzioni attuassero due forme di protezione:

- la prima disciplinata dalla normativa di legge, atta a imporre un divieto d'accesso alle persone non autorizzate;
- la seconda atta a comunicare particolari rischi presenti in quell'area.

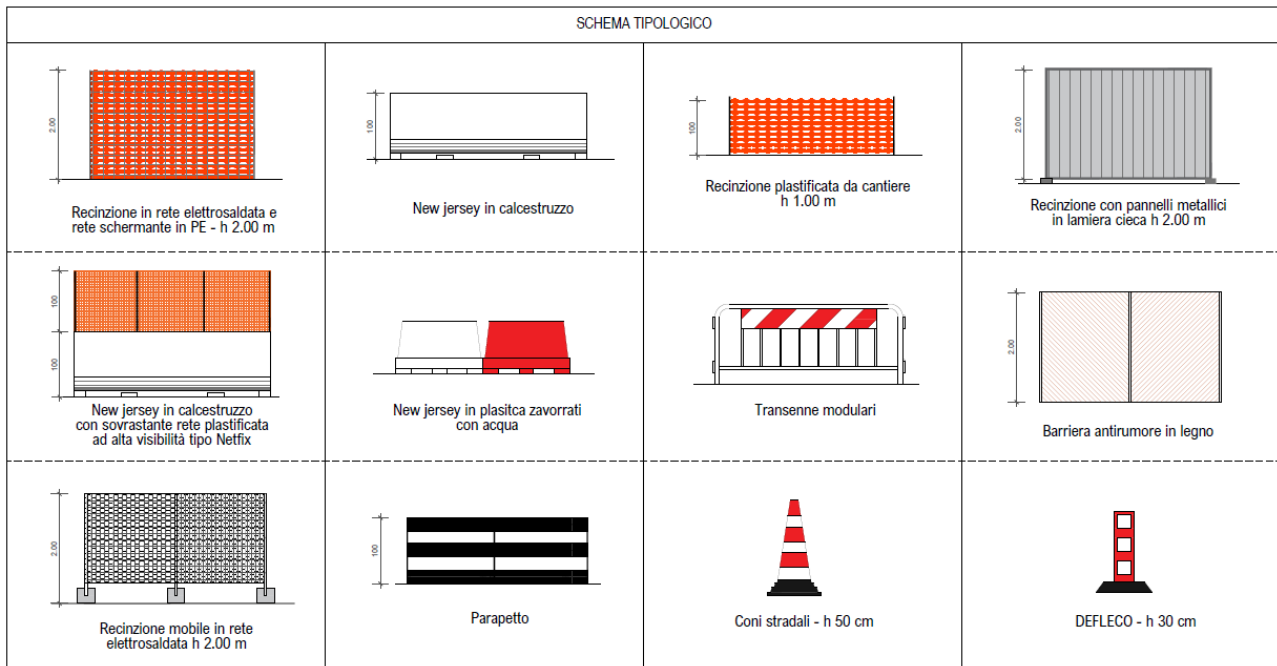


Figura 5.2. Tipologico delimitazioni di cantiere

### 5.2.1 DELIMITAZIONI FISSE

Per delimitazioni fisse si intendono tutte quelle recinzioni che, per loro natura, non possono essere facilmente rimosse dai Lavoratori od estranei e che abbiano la capacità di impedire fisicamente l'accesso a zone definite.

Rientrano in questa categoria tutte le delimitazioni che hanno paletti infissi nel terreno:

- le recinzioni che delimitano le aree di cantiere, come il Campo Base ed i Cantieri operativi;
- le recinzioni ove vengono stoccati i beni per essere posati in opera;
- le recinzioni effettuate con rete metallica o rete elettrosaldata con applicazione di rete plastica stirata con paletti infissi nel terreno.
- Le delimitazioni per lavorazioni che comportino il rischio di caduta dall'alto superiore a 0,5 metri. (Parapetti).

Possono essere consentite recinzioni fisse quelle costituite da montanti metallici o di legno e rete di materiale plastico stirato di altezza non inferiore a 1.50 m solo per le delimitazioni di aree non inserite in contesto urbano.

All'interno del cantiere ogni Impresa esecutrice potrà poi recintare le proprie aree di stoccaggio materiali di risulta, aree di montaggio nuovi impianti, ecc. con rete metallica o di materiale plastico stirato e paletti di altezza non inferiore a m 1,50.

### **5.2.2 DELIMITAZIONI SEMIFISSE**

Per delimitazioni semifisse si intendono tutte quelle recinzioni che, per loro natura, possono essere rimosse parzialmente per tempi brevi, per accedere in zone soggette a regolamentazione, da personale autorizzato.

Rientrano in questa categoria:

- le recinzioni che delimitano le aree di cantiere, come il Campo Base, i Cantieri operativi;
- le recinzioni aventi base in blocchi in calcestruzzo o New Jersey, ove vengono stoccati i beni per essere posati in opera;
- gli elementi di ponteggio in giunto-tubo ed i cavalletti prefabbricati;
- le recinzioni in rete zincata con basamenti in cemento

Chiunque sia munito di regolare autorizzazione di accesso all'area delimitata, può all'occorrenza, rimuovere momentaneamente la recinzione, avendo però l'obbligo di riposizionarla immediatamente dopo il passaggio.

### **5.2.3 DELIMITAZIONI MOBILI**

Per delimitazioni mobili si intendono quei tipi di recinzione che possono essere facilmente posizionate e rimosse dai Lavoratori durante lo svolgimento del proprio lavoro. Le delimitazioni mobili hanno come scopo principale di barriera fisica e anche di evidenziare che in quella determinata zona esiste un pericolo di carattere generico, avvertimento visivo, al quale il Lavoratore deve prestare attenzione nel valutare la propria azione di transito o di stazionamento. Per esempio, rientrano in questa categoria principalmente:

- le recinzioni con New Jersey in Calcestruzzo o in plastica riempiti d'acqua;
- le recinzioni effettuate con transenne zincate;
- le recinzioni con paletti e catenella bianco/rossa che delimitano le aree a rischio.
- le recinzioni effettuate con nastro bianco rosso.

Per le segnalazioni lungo la viabilità stradale, nei limiti previsti dal vigente Codice della Strada e relativo regolamento di attuazione saranno impiegabili anche: coni e delineatori flessibili.

## **5.3 VIABILITÀ DI CANTIERE**

La viabilità all'interno del cantiere stradale per gli automezzi utilizzerà i percorsi carrabili indicati negli elaborati grafici sui campi e cantieri e viabilità di cantiere in scala 1:5000 e 1:2000 (da elaborato DCNDD0000000000PL001\_A ad elaborato DCNDD0000000000PL015\_A).

- Nelle aree previste per la manovra ed il transito degli automezzi dovranno essere rimossi tutti quegli ostacoli (materiali, accatastato, rifiuti) che possono ridurre la visibilità dei conducenti.
- Gli automezzi ed i macchinari per la esecuzione dei lavori dovranno essere, al termine dell'orario di lavoro, disposti e concentrati in zone recintate.
- I percorsi pedonali dovranno essere privi di buche o asperità di qualsiasi genere e saranno tenuti sgombri da materiali di scarto acque e resi non scivolosi.

Per la realizzazione delle opere in progetto si rende necessaria la costruzione di una serie di piste di cantiere per il transito dei mezzi.

All'interno delle aree C.01 e C.02 le piste carrabili dovranno essere realizzate in opera con mezzi meccanici e rifinitura a mano per il transito di autocarri, mezzi cingolati, autogrù, dumper, ecc. secondo le tipologie indicate nello schema sottostante:

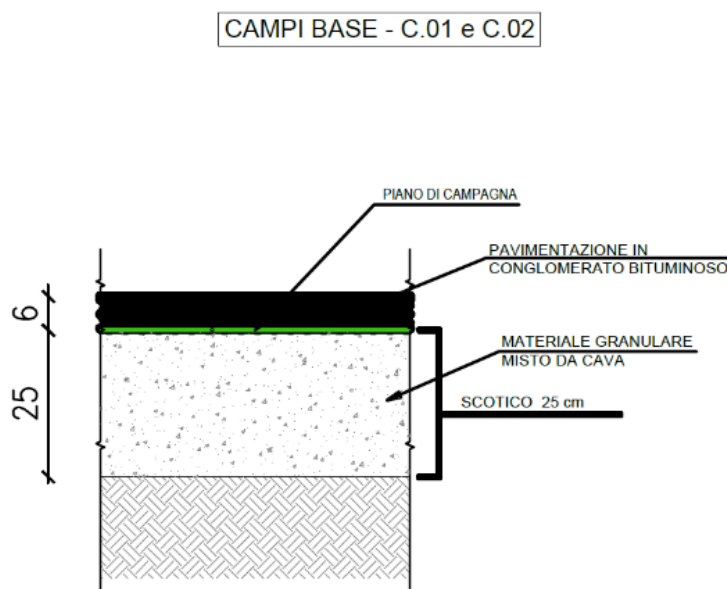


Figura 5.3: tipologia piste di cantiere provvisorie

La larghezza massima sarà di 5 metri mentre quella minima di 3.50 m.

Al termine dei lavori i luoghi di realizzazione delle piste saranno ripristinati come da indicazioni degli elaborati ambientali cui si rimanda.

## **5.4 CANTIERI FISSI**

Il progetto di cantierizzazione prevede l'allestimento di due cantieri operativi dislocati nella zona nord del tracciato, in prossimità della zona industriale di Bernareggio ed a sud, in adiacenza allo svincolo TEEM-A4 nel comune di Caponago (MB), in via Cascina Bertagna.

### **5.4.1 CANTIERE OPERATIVO C.01**

Il cantiere base e operativo nord ospiterà le seguenti funzioni:

- Installazioni per l'alloggio, il vitto e assistenziali per le maestranze:
  - Infermeria
  - Spogliatoi e servizi igienici
  - Refettori
  - Dormitori
- Baraccamenti operativi e di direzione
  - Guardiania
  - Uffici-Magazzino
  - Parcheggi autovetture
  - Deposito carburanti
  - Deposito manufatti
  - Deposito attrezzature
  - Piazzole di lavaggio mezzi di cantiere
  - Griglie di raccolta
  - Disoleatori
  - Vasca di decantazione fanghi
  - Vasca di stoccaggio per disidratazione dei fanghi addensati
  - Deposito acque di depurazione post decantazione fanghi per aggiustamento del PH.
  - Deposito bombole
  - Deposito oli
- Aree e attrezzature di lavoro
  - Impianto di frantumazione e vagliatura inerti
  - Impianto di produzione conglomerati bituminosi
  - Impianto di betonaggio cementato e CLS
  - Impianto lavaggio betoniere
  - Frantoio per campi mobili
- Aree di stoccaggio
- Area di carico e scarico

## UTILIZZO DELL'AREA

L'area verrà impiegata per la costruzione del tratto stradale in progetto, facendo anche da supporto logistico per tutte le maestranze impegnate nella realizzazione di tutte le altre opere previste per la realizzazione dell'intera strada.

## POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area si trova nel comune di Sulbiate (MB), nei pressi della Zona industriale di Aicurzio; la superficie a disposizione è di 109.150 mq su un'area a destinazione agricola.



Figura 5.4: stralcio planimetrico Cantiere Base e Operativo Nord

### 5.4.2 CANTIERE OPERATIVO C.02

Il cantiere base e operativo sud ospiterà le seguenti funzioni:

- Assistenziali per le maestranze:
  - Infermeria
  - Spogliatoi e servizi igienici
- Baraccamenti operativi e di direzione
  - Guardiania
  - Uffici-Magazzino
  - Parcheggi autovetture
  - Deposito carburanti
  - Deposito manufatti
  - Deposito attrezzature
  - Piazzole di lavaggio mezzi di cantiere



- Griglie di raccolta
- Disoleatori
- Vasca di decantazione fanghi
- Vasca di stoccaggio per disidratazione dei fanghi addensati
- Deposito acque di depurazione post decantazione fanghi per aggiustamento del PH.
- Deposito bombole
- Deposito oli
- Aree e attrezzature di lavoro
- Aree di stoccaggio
- Area di carico e scarico

#### UTILIZZO DELL'AREA

L'area verrà impiegata per la costruzione del tratto stradale in progetto, facendo anche da supporto logistico per tutte le maestranze impegnate nella realizzazione di tutte le altre opere previste per la realizzazione dell'intera strada.

#### POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area si trova nel comune di Caponago (MB), nella frazione di Cascina Bertagna; la superficie a disposizione è di 19.500 mq su un'area a destinazione agricola.

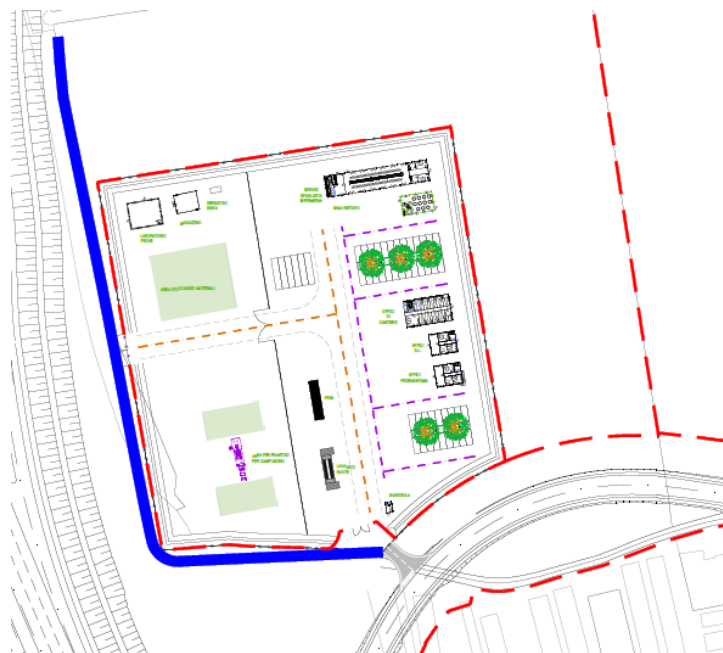


Figura 5.5: stralcio planimetrico Cantiere Base e Operativo Sud

## 5.5 PREPARAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E DELLE RELATIVE PISTE DI ACCESSO

La preparazione della zona in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione delle aree di cantiere logistiche (campi base), sarà effettuata con le seguenti modalità:

- scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e smaltimento presso impianti di conferimento individuati; espianto delle alberature esistenti;
- formazioni di piazzali con strato di misto di cava e pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- 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 di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni verranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti.

Le piste di cantiere saranno realizzate con massiciata stradale in misto di cava di spessore cm 50, opportunamente rullato e separato con telo TNT nei tratti fuori p.c.

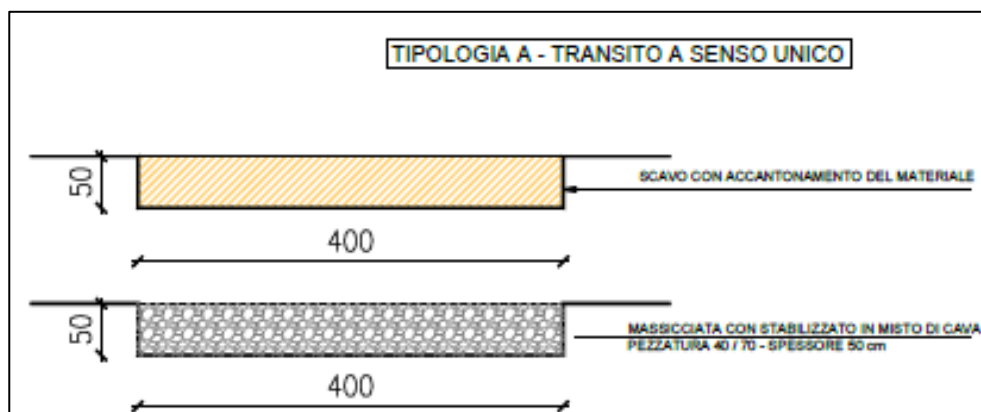
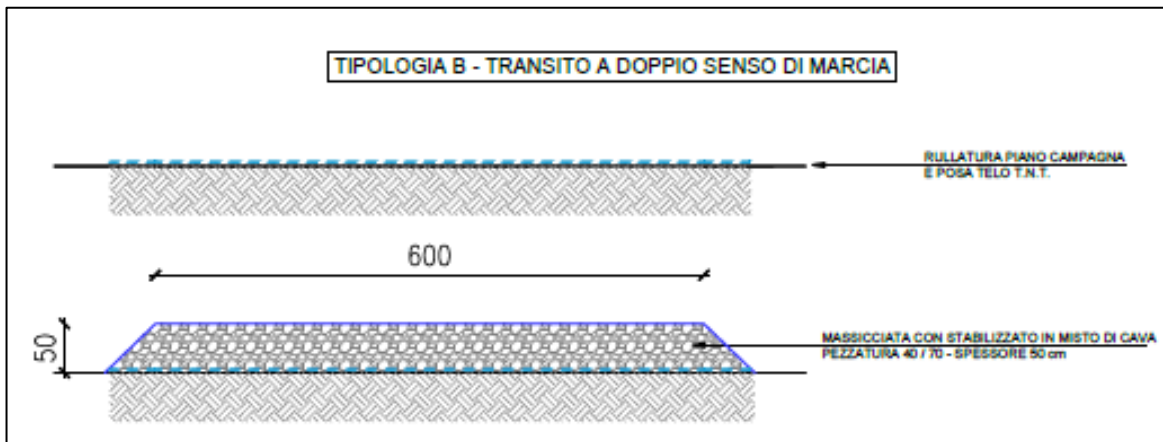


Figura 5.6: sezione tipo pista di cantiere L = 4m

Figura 5.7: sezione tipo pista di cantiere L = 6m



### 5.5.1 AREE TECNICHE OPERATIVE

Le aree tecniche sono previste all'interno della recinzione di cantiere, generalmente affiancate alle piste di cantiere ed alle aree oggetto di lavorazioni.

All'interno delle stesse si prevedono degli spazi per lavorazioni puntuali e/o prefabbricazione o stoccaggio dei materiali connessi con l'opera progettuale a cui l'area tecnica è associata, oltre ad uno spazio per deposito di materiale, attrezzature e macchinari da impiegarsi per le attività. In prossimità delle opere di scavalco in progetto, le aree tecniche saranno destinate allo stoccaggio ed all'assieme delle carpenterie metalliche degli impalcati, al posizionamento dei mezzi di sollevamento per il varo da terra e di eventuali attrezzaggi quali carrelloni e/o opere provvisorie per il varo.

Le aree tecniche potranno altresì ospitare impianti di produzione specializzati in funzione della tecnologia costruttiva adottata per la singola opera. Si potranno quindi avere, ad esempio:

- Jet-grouting ed impianti bentonite per i diaframmi nelle gallerie artificiali;

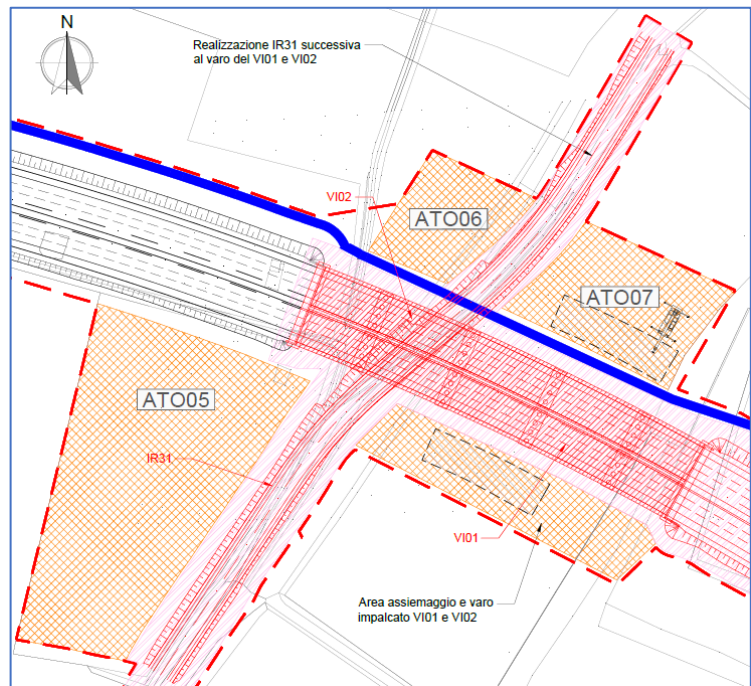


Figura 5.4: stralcio planimetrico Area Tecnica Operativa per assieme e varo VI01 e VI02

- impianti per esecuzione di pali di grande diametro;
- aree per la raccolta e lo stoccaggio dei rifiuti prodotti nelle aree di lavorazione adiacenti, per successivo conferimento nelle apposite discariche con cadenza periodica dettata dalla velocità d'accumulo degli scarti.

Si prevedono anche piccole dotazioni quali:

- bagni chimici;
- cisterna per acqua;
- cisterna carburante;
- piccolo generatore elettrico;
- aree di stazionamento per i mezzi d'opera.

Per queste aree tecniche non si prevedono allacci a pubblici servizi, pertanto, sono previste rifornimenti a mezzo cisterna.

Per le aree tecniche con transito di mezzi pesanti, quali ad esempio le attività di varo, si adatterà la seguente stratigrafia per pacchetto di pavimentazione:

- 30 cm di scotico del terreno vegetale;
- 25 cm di riempimento con materiale da rilevato;
- 15 cm di misto stabilizzato granulometricamente
- 5 cm di ghiaietto frantumato.

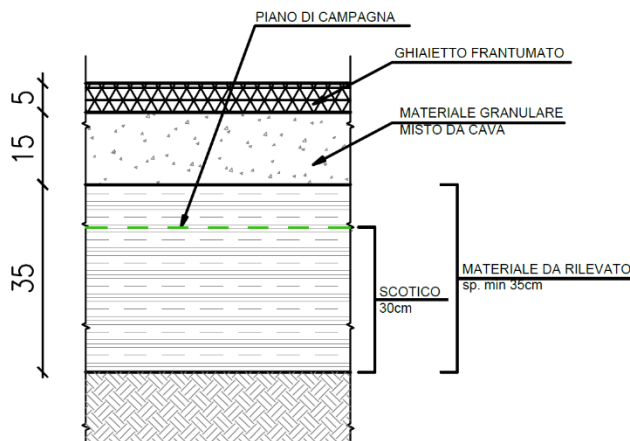


Figura 5.5: tipologico pavimentazione aree tecniche operative

In funzione delle successive fasi di avanzamento del cantiere vengono individuate;

- Aree Tecniche Operative, la cui funzionalità risulta necessaria per tutta la durata del cantiere, aventi una superficie totale ricompresa all'interno della recinzione di cantiere pari a circa 299.600 mq;
- Aree Tecniche Provvisorie, da attivarsi temporaneamente in funzione alle specifiche lavorazioni, aventi una superficie totale ricompresa all'interno della recinzione di cantiere pari a circa 93.300 mq.

## **5.6 STOCCAGGIO E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA**

Il materiale movimentato, sia di approvvigionamento che proveniente dagli scavi, sarà stoccato, in via temporanea, nei luoghi di deposito individuati presso le aree di deposito e successivamente conferito ad idoneo impianto ai sensi della normativa in vigore.

Per quanto concerne sfridi e rifiuti derivanti dalle lavorazioni, imballaggi ed altro, si prevede di allestire, in corrispondenza delle aree di cantiere, apposite aree di trattamento e deposito temporaneo dei rifiuti, questi ultimi separati in apposite zone designate in funzione del codice CER di riferimento. I rifiuti saranno collocati all'interno cassoni metallici a tenuta, con copertura di protezione dalle intemperie, al fine di evitare il possibile dilavamento dei materiali al loro interno. I cassoni metallici saranno periodicamente svuotati al fine di evitare la formazione di possibili accumuli.

## **5.7 STOCCAGGIO MATERIALI ED ATTREZZATURE**

All'interno dell'area di cantiere sono state disposte zone specifiche destinate allo stoccaggio dei materiali a piè d'opera e al deposito di attrezzature e macchine.

L'impresa dovrà stoccare i materiali pericolosi, se previsti, quali carburanti, combustibili, bombole di gas compressi, solventi, in depositi chiusi a parte, protetti dal calore e provvisti di cancello con lucchetto, ubicati in aree recintate.

Tali depositi dovranno essere corredati di adeguato numero di estintori.

La gestione di tali aree di deposito dovrà essere realizzata nel rispetto della normativa vigente di prevenzione incendi.

I due cantieri operativi saranno dotati di una vasca a tenuta stagna di stoccaggio temporaneo degli oli usati e dei reflui prodotti dal lavaggio dei motori e dei pezzi meccanici, dovuti alla eventuale attività di officina meccanica, in prevalenza idrocarburi, olii e grassi minerali, che verranno successivamente prelevati e smaltiti da ditte autorizzate in centri specializzati di trattamento.

## **5.8 SERVIZI ED INSEDIAMENTI**

Nell'area dei cantieri operativi C.01 e C.02 è stata individuata la zona per i baraccamenti come identificati nell'elenco ai paragrafi 5.4.1 e 5.4.2

Il locale di ricovero dovrà garantire il riposo ed eventuale consumo dei pasti con le attrezzature e gli arredi necessari. All'interno dei locali di ricovero, dovrà essere predisposto un luogo, dove depositare la documentazione riguardante le misure di protezione e prevenzione dei lavoratori.

I WC andranno dotati di riserva idrica; devono essere disponibili detergenti per la pulizia personale e mezzi idonei per asciugarsi. Il numero dei WC sarà commisurato al numero

degli operai contemporaneamente presenti e comunque non inferiore a un WC ogni 10 lavoratori (All. XIII, punto 3.3, D. lgs 81/08).

La cassetta di pronto soccorso ubicata nella baracca dovrà essere evidenziata con un cartello indicativo.

All'interno dei locali spogliatoio dovranno essere presenti i mobiletti per il deposito dei D.P.I. in dotazione ai lavoratori.

Ogni baracca dovrà essere provvista di estintore portatile per interventi di spegnimento di focolai.

In ogni zona del cantiere stradale dovrà essere predisposto un WC chimico.

L'illuminazione delle baracche e delle aree adiacenti dovrà essere realizzata nel rispetto di tutte le norme vigenti, evitando in ogni caso linee elettriche aeree e sotterranee non protette e in modo da evitare ogni forma di interferenza con gli spazi lavorativi.

## **5.9 UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI, DELLE ATTREZZATURE E DELLE POSTAZIONI FISSE DI LAVORO**

Presso i cantieri operativi sono presenti baraccamenti ad uso magazzino e deposito attrezzi delle imprese, nonché zone di ricovero dei mezzi d'opera.

Sono inoltre previsti un impianto di produzione calcestruzzi, un impianto di frantumazione inerti e uno di produzione conglomerati bituminosi.

### **5.9.1 IMPIANTO DI PRODUZIONE CALCESTRUZZI**

Per la produzione degli impasti di cemento è prevista la realizzazione di un impianto di cantiere interno, ubicato nel campo base C.01 e destinato alla produzione di cls con impiego di materiali riciclati dalle attività di scavo in corso di esecuzione lungo la tratta. Per la distribuzione del calcestruzzo si prevede l'utilizzazione delle autobetoniere su ruote.

### **5.9.2 IMPIANTO DI PRODUZIONE CONGLOMERATI BITUMINOSI**

Per la produzione dei conglomerati bituminosi è prevista la realizzazione di un impianto di cantiere interno, ubicato nel campo base C.01, a ciclo chiuso completamente automatizzato e governato da una centrale di comando posta ad immediato ridosso dell'impianto stesso.

### **5.9.3 IMPIANTO DI FRANTUMAZIONE INERTI**

Per la frantumazione degli inerti risultanti dalle attività di scavo in corso di esecuzione lungo la tratta è prevista la realizzazione di un impianto di cantiere interno, ubicato nel campo base C.01. È stata prevista inoltre un'area di stoccaggio del materiale di risulta dalle lavorazioni dell'impianto stesso.

#### **5.9.4 SERBATOI DI CARBURANTE**

L'approvvigionamento di carburante dei mezzi di cantiere dovrà essere effettuato in un'apposita area ben definita e recintata all'interno dei cantieri operativi. In alternativa si può utilizzare l'automezzo di rifornimento idrocarburi e di manutenzione straordinaria.

Tutti i serbatoi mobili di combustibili, siano essi poggiati a terra su fondazioni di CLS o caricati su mezzi cassonati per il rifornimento delle macchine operatrici di cantiere, devono essere dotati di un adeguato bacino di contenimento.

I serbatoi posizionati a terra non devono essere a diretto contatto con il suolo. Il ripiano di appoggio dei serbatoi dovrà essere impermeabile e i serbatoi posizionati a terra devono essere coperti e protetti dalle intemperie. La loro posizione dovrà essere adeguatamente segnalata con cartellonistica che indichi la presenza di sostanze infiammabili.

Devono essere presenti i mezzi estinguenti secondo quanto previsto dalla normativa antincendio. Materiale assorbente (fogli o tamponi, olio-assorbenti, segatura, ecc.) deve essere sempre a disposizione per le emergenze, così come barili vuoti per il contenimento del materiale inquinato.

Deve essere effettuata la regolare manutenzione dei serbatoi e delle tubazioni. Regolari ispezioni devono essere eseguite dal personale responsabile.

#### **5.10 IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE**

Per le caratteristiche degli interventi si richiede l'energia elettrica per l'alimentazione delle macchine, per l'impianto elettrico dei locali baracche e per l'illuminazione delle aree di cantiere adiacenti.

La presenza di una linea elettrica MT in prossimità dei due cantieri operativi C.01 e C.02 consentono, previa la dovuta acquisizione delle autorizzazioni, l'allaccio diretto alla linea elettrica esistente, mentre per le Aree Tecniche Operative è previsto l'uso di generatori di corrente – gruppi elettrogeni, adeguatamente dimensionati in base alle scelte che l'impresa esecutrice effettuerà in sede di progettazione esecutiva.

In ogni caso, su tutti i cantieri, saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- Il quadro elettrico dovrà essere installato all'interno dell'area del cantiere ed in prossimità della linea elettrica di media tensione posizionata accanto alla cabina Enel.
- L'impianto elettrico e quello di terra dovranno essere eseguiti a regola d'arte ovvero secondo le norme CEI (Art 1 - 2/186/68).
- Il quadro elettrico generale e i sottoquadri saranno dimensionati, a cura dell'Impresa, nella previsione più sfavorevole di utilizzo contemporaneo di attrezzature elettriche.
- L'Impresa dovrà produrre copia della denuncia vidimata dell'ISPESL dell'impianto di messa a terra ed eventuali verbali di verifica periodica.
- Dovrà essere prodotta copia di conformità dell'impianto elettrico a regola d'arte.

- Dovranno essere installati interruttori onnipolari all'arrivo di ciascuna linea di alimentazione. Le derivazioni a spina per gli apparecchi utilizzatori con  $P > 1000$  W dovranno essere provviste di interruttore onnipolare. Le prese a spina di tipo mobile saranno ad uso industriale, conformi alla Norma CEI 23-12 ed con grado di protezione IP67. I conduttori flessibili per derivazioni provvisorie o per l'alimentazione di apparecchi mobili avranno rivestimento isolante resistente ad usura meccanica, in particolare i cavi isolati con guaina in p.v.c. saranno utilizzati solo per posa fissa. Se i cavi attraverseranno vie di transito, o intralceranno la circolazione, dovranno essere presi gli opportuni provvedimenti per evitare i danneggiamenti meccanici. Per i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, si utilizzerà il bicolore giallo-verde, per il conduttore di neutro il colore blu chiaro. In assenza di neutro, il conduttore con isolante blu chiaro potrà essere utilizzato come conduttore di fase. Non saranno richiesti colori particolari per i conduttori di fase (CEI 64-8/5 art. 514.3.1). I conduttori di protezione saranno di sezione minima 16 mmq. se in rame e 50 mmq. se ferro o acciaio e, per i tratti visibili, almeno pari al conduttore di fase. L'impianto dovrà essere dotato di protezioni da sovraccarichi e sovratensioni. Saranno ammessi quadri di cantiere costruiti in serie conformemente alle Norme CEI 17-14/4, denominati ASC (Apparecchiature di Serie per Cantiere), con indicazione dei circuiti comandati. In ambienti con pericolo di esplosione (in presenza di gas o miscele esplosive) si realizzeranno impianti antideflagranti e stagni (rif. D.M. 12.09.59).

## MISURE ED AZIONI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Gli impianti saranno realizzati da ditta in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti dal D.M. n.37 del 22/01/08, l'installatore rilascerà la dichiarazione di conformità corredata degli allegati obbligatori.

Non si dovrà lavorare su parti in tensione, si sceglierà l'interruttore generale di cantiere con corrente nominale adeguata alla potenza installata nel cantiere e adeguato potere d'interruzione: è opportuno che l'interruttore sia di tipo differenziale con la prescrizione che un quadro elettrico con interruttore differenziale con  $I_d$  minore o uguale a 30mA. non può proteggere più di 6 (sei) prese (CEI 17-13/4 art. 9.6.2).

Saranno installati interruttori magnetotermici con corrente nominale adeguata al conduttore da proteggere, utilizzati conduttori con sezione adeguata al carico ed alle lunghezze.


Le linee saranno dimensionate in modo che la caduta di tensione fra il contatore ed un qualsiasi punto dell'impianto non superi il 4,0% della tensione nominale dell'impianto stesso (CEI 64-8 art.525).


L'ingresso del cavo negli apparecchi sarà realizzato mediante idoneo passacavo, in modo da non compromettere il grado di protezione e per evitare che, in caso di strattoni, le connessioni siano sollecitate a trazione.





## 5.11 SCHEDE DEI PRINCIPALI MEZZI D'OPERA PREVISTI


<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
autocarro	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
130 - 300	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
102.4	


<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Escavatore	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
150-500	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
107.1	


<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Martello demolitore	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
150-500	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
118.4	


<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Pinza idraulica demolitrice	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
150-500	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
105	


<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Pala gommata	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
100 - 500	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
104	

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Autogru	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
100 - 400	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
102.9	

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Gru cingolata	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
200 -700	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
99.8	

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Palificatrice	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
150 - 250	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
103.4	


<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Attrezzatura per micropali	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
100 - 150	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
103	

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Pompa calcestruzzo	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
130 - 300	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
108.7	

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse  
Progetto Definitivo Tratta D  
**PROGETTO DEFINITIVO**

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Autobetoniera	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
50 - 250	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
106.6	

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Rullo compressore	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
50 kW	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
105.8	

<b>Tipologia mezzo d'opera</b>	
Finitrice	
<b>Potenza motori (Kw)</b>	
100 kW	
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>	
103.6	

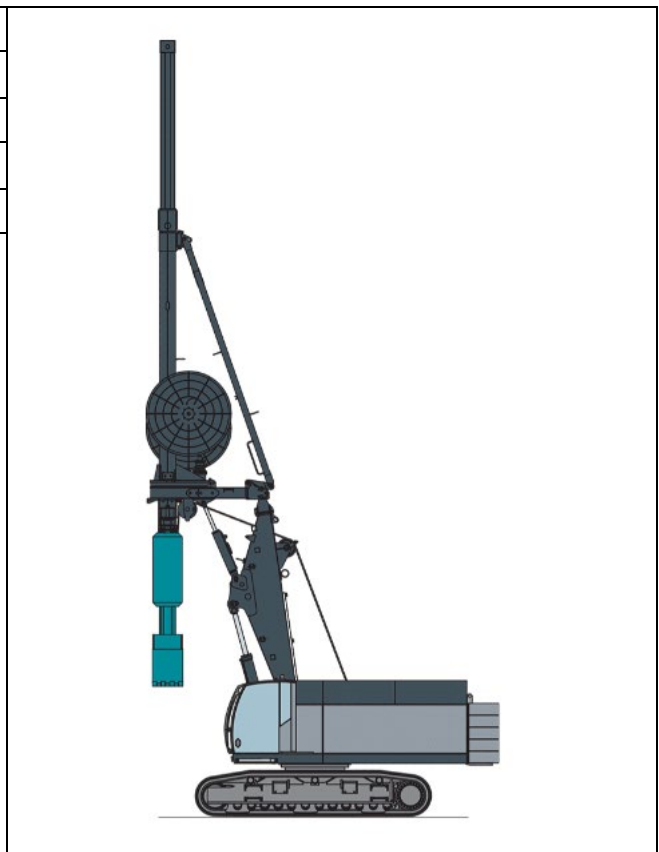
<b>Tipologia mezzo d'opera</b>
Carrello elevatore (tipo Manitou o Merlo)
<b>Potenza motori (Kw)</b>
57 kW
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>
103



<b>Tipologia mezzo d'opera</b>
Idrofresa
<b>Potenza motori (Kw)</b>
700 kW
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>
115



<b>Tipologia mezzo d'opera</b>
Benna mordente tipo Kelly per diaframmi
<b>Potenza motori (Kw)</b>
700 kW
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>
108.5



<b>Tipologia mezzo d'opera</b>
Battipalo
<b>Potenza motori (Kw)</b>
48 kW
<b>Livello medio di potenza sonora (dBa)</b>
75-80



## **6. INTERAZIONI CON AREE ESTERNE E STRADE PUBBLICHE E PRIVATE**

L'infrastruttura stradale si sviluppa prevalentemente in ambito rurale, con esclusione dello svincolo TEEM-A4 che è inserito in un contesto antropizzato di viabilità autostradale, aree agricole e servizi.

Le vie d'accesso alle aree di cantiere sono state ottenute prevedendo un utilizzo di viabilità primaria e secondaria esistenti. Alcuni accessi saranno realizzati con sistemazione di viabilità poderali esistenti.

In tutte le fasi di possibile interferenza con la viabilità ordinaria è di notevole importanza il presegnalamento delle lavorazioni in corso, che deve essere allestito conformemente agli schemi tipo del DM 10.07.2002, prevedendo gli opportuni adattamenti se necessari in base allo stato dei luoghi oggetto di intervento.

### **6.1 CANTIERIZZAZIONI STRADALI E AUTOSTRADALI**

Per l'esecuzione di alcune attività, ai fini di consentire lo svolgimento in sicurezza e con gli spazi necessari al posizionamento dei mezzi d'opera, si è reso necessario allestire cantierizzazioni di modifica della viabilità esistente.

Le Cantierizzazioni da installare saranno definite in osservanza agli schemi tipo del D.M.10.07.2002, sulla base delle tipologie di lavorazione da eseguire.

Gli schemi segnaletici allegati al disciplinare sono differenziati per i diversi tipi di strade così come definite all'art. 2 del Codice della strada, secondo i seguenti gruppi:

- 1) Strade di tipo A, B, D (autostrade, strade extraurbane principali, strade urbane di scorrimento);
- 2) Strade di tipo C, F (strade extraurbane secondarie e locali extraurbane);
- 3) Strade di tipo E, F (strade urbane di quartiere e locali urbane).

Le cantierizzazioni previste per l'esecuzione delle opere sono le seguenti:

#### **AUTOSTRADA**

1. Chiusura corsia di emergenza
2. Chiusura corsia di marcia su carreggiata a 2 corsie
3. Chiusura corsia di marcia su carreggiata a 4 corsie (cfr. Disciplinare ASPI)
4. Parzializzazione ramo di svincolo
5. Chiusura carreggiata in orario notturno con istituzione di percorso alternativo (cfr. Disciplinare ASPI)

#### **STRADA STATALE / PROVINCIALE**

1. Chiusura carreggiata con istituzione di percorso alternativo
-

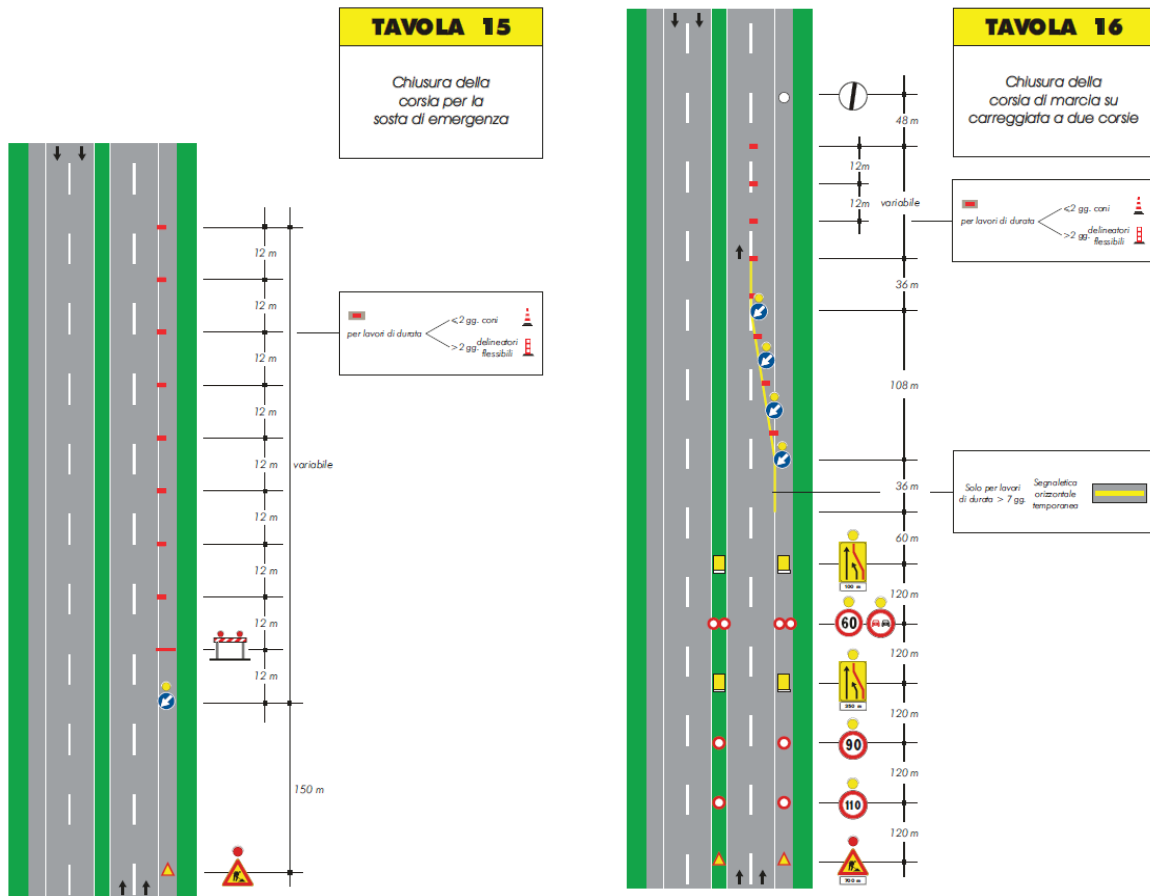
2. Senso unico alternato regolato da movieri o semafori per realizzazione rotatorie su viabilità esistente
3. Deviazioni provvisorie con realizzazione di viabilità alternativa nei seguenti tratti:
  - Deviazione provvisoria N° 1 su SP3
  - Deviazione provvisoria N°2 su Via San Nazzaro
  - Deviazione provvisoria N°3 su SP2
  - Deviazione provvisoria N°4 su Via per Ornago
  - Deviazione provvisoria N°5 su SP211
  - Deviazione provvisoria N°6 su Via Damiano Chiesa

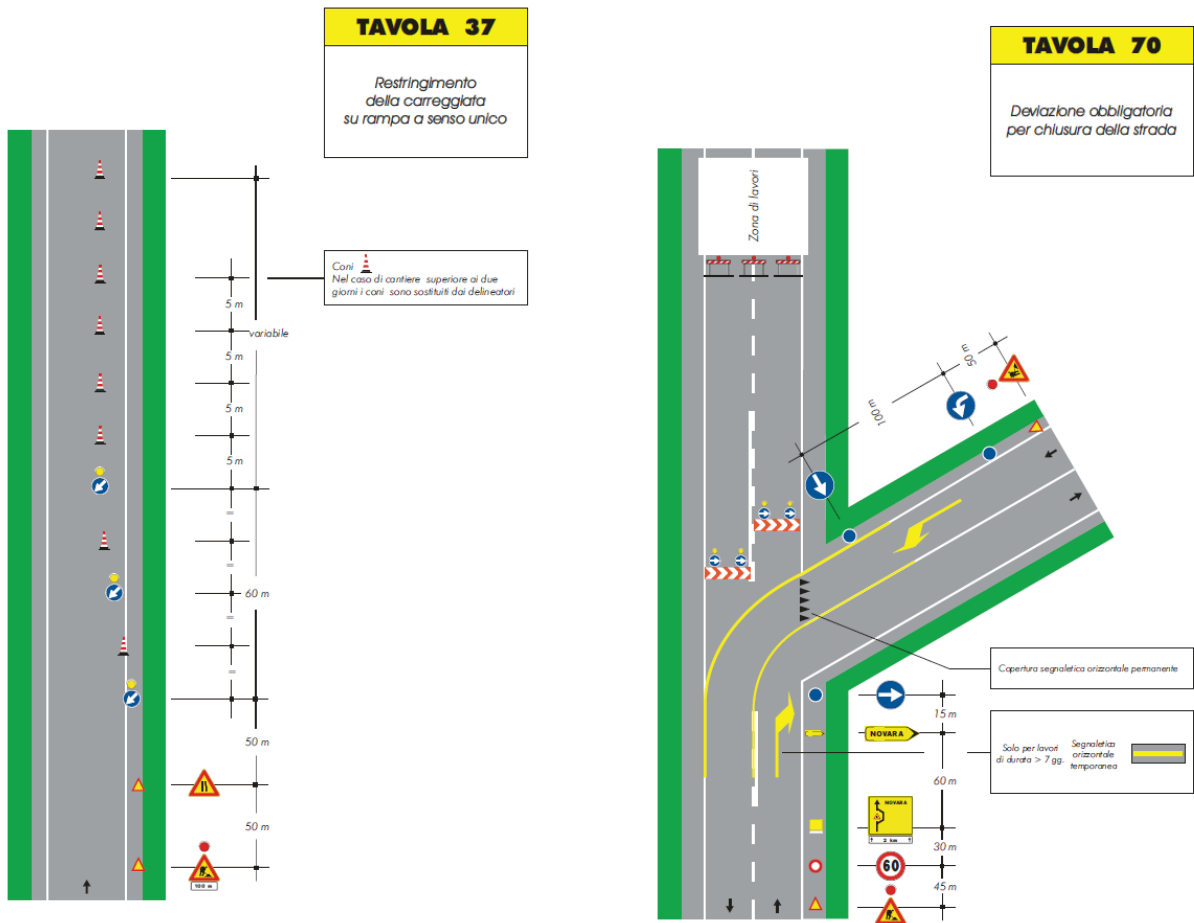
Eventuali ulteriori necessità di chiusura o parzializzazione che si rendessero necessarie in fase esecutiva a seguito di richieste dell'impresa dovranno essere oggetto di piano di dettaglio da sottoporre ad approvazione del CSE e dell'ente gestore / organi di Polizia Locale. Nelle figure seguenti si rappresentano le principali tipologie di cantierizzazione previste per l'esecuzione delle attività. Si tenga conto che tali schemi non rappresentano la totalità delle tipologie di cantierizzazione da adottare, poiché in molte situazioni sarà necessario definire le cantierizzazioni in sede di esecuzione lavori in accordo con le prescrizioni del CSE e degli eventuali organi di Polizia Locale.



**6.1.1 TIPOLOGIA SCHEMI SEGNALETICI PREVISTI PER CANTIERIZZAZIONI STRADALI**

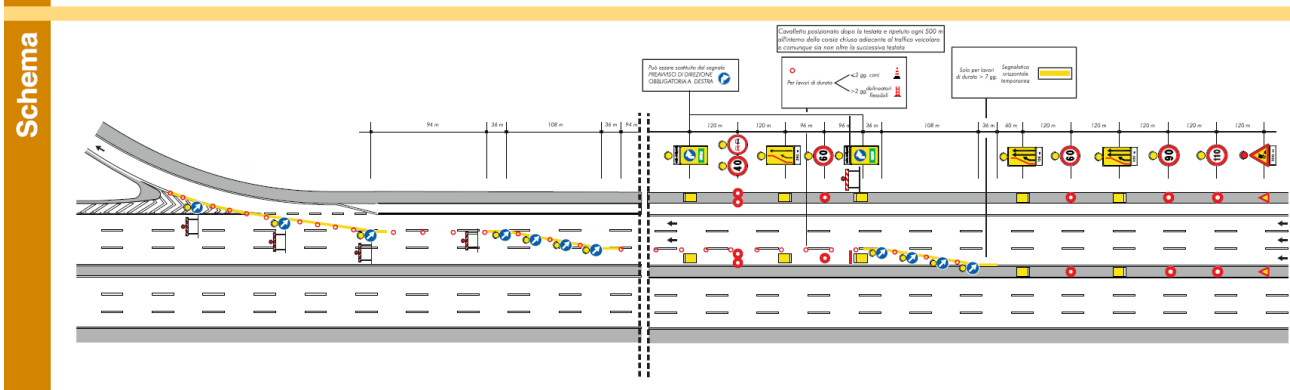
Tabella 3: tipologia schemi segnaletici previsti per cantierizzazioni stradali





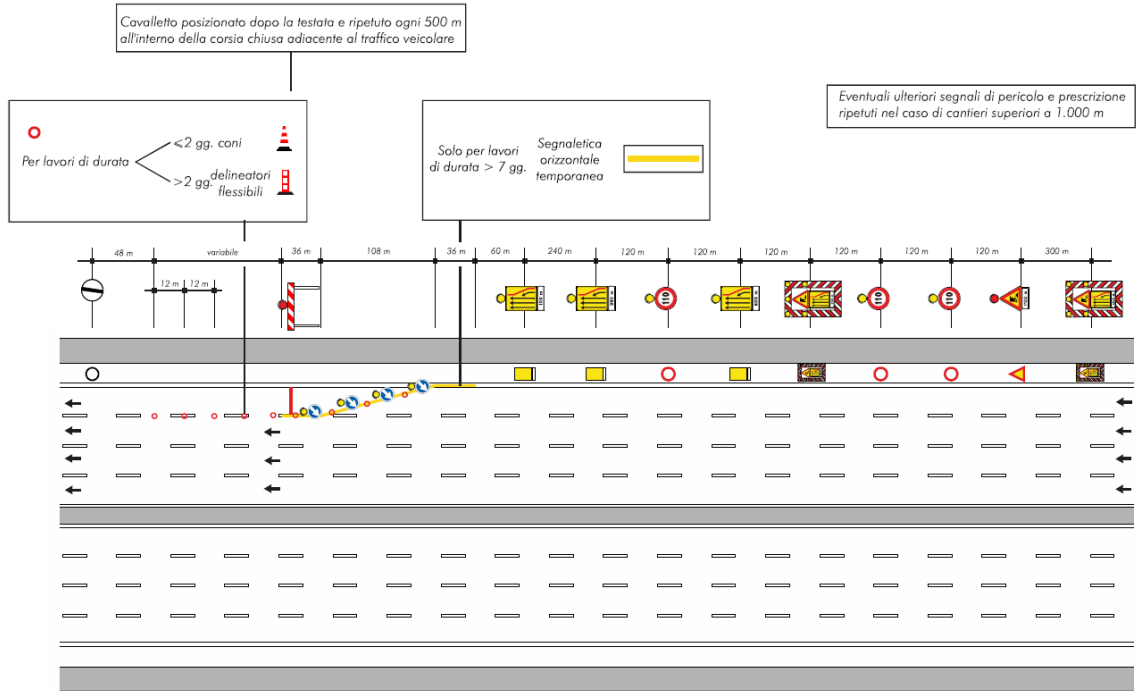
**Schemi da Disciplinare ASPI per cantierizzazioni non previste dal DM 10.07.2002**

F.33 CHIUSURA DELLA CARREGGIATA



**F.35 CHIUSURA DELLA CORSIA DI MARCIA**

**Schema**



**6.2 PRINCIPALI TIPOLOGIE DI NEW JERSEY IMPIEGABILI IN CANTIERE PER PROTEZIONE DELLE AREE DI LAVORO ESPOSTE A TRAFFICO VEICOLARE**

Lungo le carreggiate oggetto di intervento saranno posizionate barriere in cemento a protezione delle aree di lavoro esposte al traffico.

La scelta delle barriere andrà definita dall'impresa, previo benestare del CSE durante la fase esecutiva.

La linea guida per la scelta della tipologia di new jersey da installare, tenuto conto della tipologia di lavoro e degli spazi a disposizione, dovrà privilegiare modelli che garantiscano il minor spazio di deflessione possibile compatibilmente con il tipo di piano di posa disponibile.

In questa sede si indicano alcune tipologie di barriera che potranno essere previste in base alle caratteristiche dei siti da proteggere. Si precisa che le illustrazioni seguenti vogliono rappresentare solo dei modelli impiegabili; sarà poi facoltà dell'impresa esecutrice proporre gli elementi opportuni anche sulla base delle future indicazioni del PSC.

Le barriere New Jersey, ove prevista la presenza di mezzi operativi con possibilità di sbraccio (ad es. escavatori, sollevatori telescopici ecc.) dovranno prevedere l'installazione di pannelli integrativi in rete zincata di altezza non inferiore a m. 1.00, per garantire una protezione complessiva di altezza non inferiore a m. 2.00 (vedi figura 5.4).

## BARRIERA APPOGGIATA SU ASFALTO O CLS

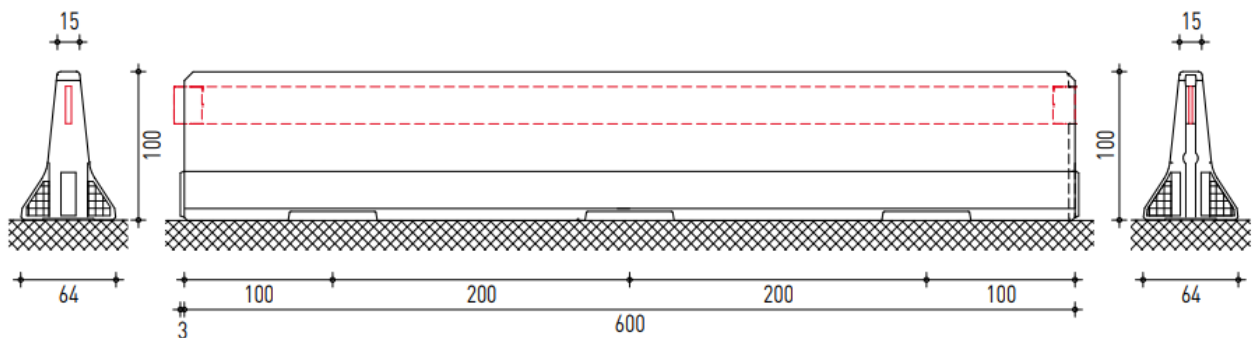


Figura 6.1: Esempio di barriera new jersey appoggiata su asfalto o cls

## BARRIERA INCHIODATA SU ASFALTO

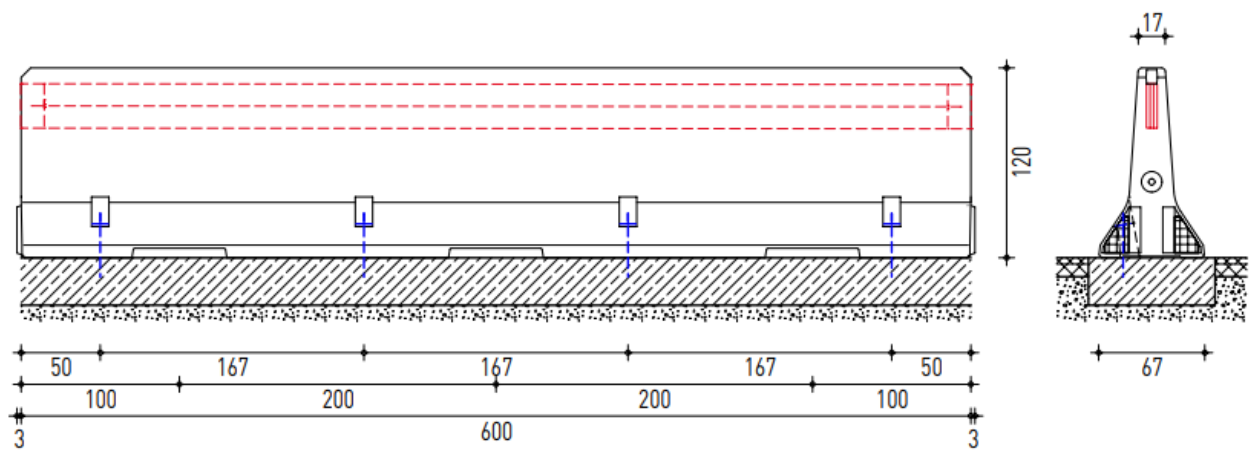


Figura 6.2: Esempio di barriera new jersey inchiodata su asfalto

## BARRIERA ANCORATA SU CORDOLO IN CLS

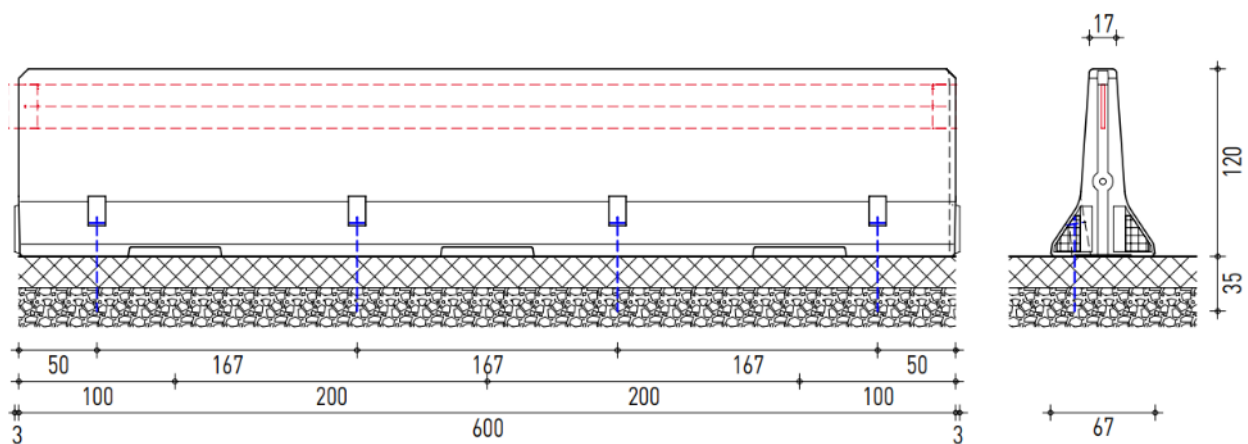


Figura 6.3: Esempio di barriera new jersey ancorata su cordolo in cls

Ad integrazione delle misure di sicurezza potranno essere installate reti di protezione sui new jersey.

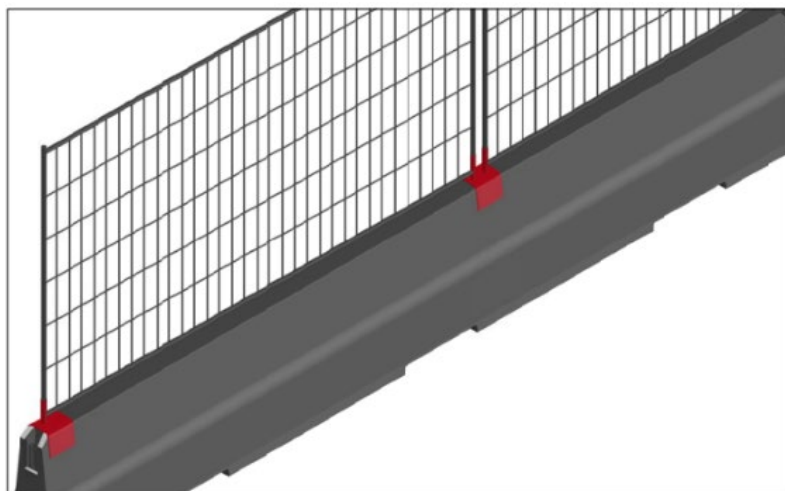


Figura 6.4: rete integrativa su New Jersey

### **6.3 REQUISITI DEL PERSONALE PREPOSTO ALLA POSA E RIMOZIONE DELLA SEGNALTICA STRADALE**

Le fasi di installazione, di disinstallazione e di manutenzione della segnaletica di cantiere, sia programmata che quella legata agli interventi in situazione di emergenza (ad esempio, per incidenti stradali), costituiscono attività lavorative comportanti un rischio derivante dall'interferenza con il traffico veicolare. In particolare, la posa, la rimozione dei coni, dei delineatori flessibili e il tracciamento della segnaletica orizzontale associato costituiscono fasi di lavoro particolarmente delicate per la sicurezza degli operatori.

Tutto il personale preposto all'esecuzione di tale attività dovrà essere formato ai sensi dell'Allegato 2 al D.I. 22.01.2019 ed essere dotato degli idonei DPI ad alta visibilità previsti in funzione della categoria di strada oggetto di intervento (ammesse classe 2 o 3 in base all'ubicazione del cantiere).

Si evidenzia infine che i veicoli operativi, i macchinari e i mezzi d'opera impiegati per i lavori, fermi od in movimento se esposti al traffico, devono portare posteriormente un pannello a strisce bianche e rosse, integrato da un segnale di PASSAGGIO OBBLIGATORIO (*figura 6.7*) con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato.

Questo tipo di segnalazione deve essere usato anche dai veicoli che per la natura del carico o la massa o l'ingombro devono procedere a velocità particolarmente ridotta. In questi casi, detti veicoli devono essere equipaggiati con una o più luci gialle lampeggianti.



Figura II 398 Art. 38

---

PASSAGGIO OBBLIGATORIO  
PER VEICOLI OPERATIVI

Figura 6.5: segnale di passaggio obbligatorio per veicoli operativi

## **7. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Durante la realizzazione dell'opera in progetto si otterrà una grande quantità di Terre e Rocce da Scavo (TRS). Di queste una parte sarà riutilizzata per la realizzazione dell'opera stessa, una parte sarà riutilizzata come Materia Prima Seconda in altri siti o per altre opere e una parte sarà inviata in discarica per lo smaltimento.

Per contro si avrà anche necessità di approvvigionamento di materiale, laddove la quantità o la qualità del materiale prodotto durante la realizzazione dell'opera non sia sufficiente in termini qualitativi o quantitativi a soddisfare le necessità progettuali.

### **7.1 MODALITÀ DI SCAVO E TIPOLOGIA DEI MATERIALI PRODOTTI**

La realizzazione degli interventi in progetto prevede le seguenti attività:

**Scavi:** comprendono le operazioni di sterro, relativamente alla realizzazione del corpo stradale di nuova realizzazione, oltre all'esecuzione degli scavi di fondazione previsti per le opere d'arte maggiori e minori.

**Rilevati:** la formazione dei rilevati avverrà utilizzando prioritariamente i materiali provenienti dalle zone di scavo delle trincee dove è stato identificato il materiale dotato di caratteristiche idonee allo scopo. Le lavorazioni ad essi associate, comprendono:

- a. Preparazione del piano di posa dei rilevati;
- b. Preparazione del piano di posa dei rilevati su scarpate esistenti mediante gradonatura profonda;
- c. Sistemazione in rilevato con materiali appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3;
- d. Terreno vegetale per rivestimento delle scarpate.

**Riempimenti:** ulteriore materiale servirà come riempimento di depressioni morfologiche naturali.

**Lo scotico** invece consiste nella rimozione ed asportazione del suolo, del terreno vegetale di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua, nella rimozione ed asportazione di erba, radici, cespugli, piante e alberi, da effettuarsi preventivamente a tutte le lavorazioni di scavo, avendo cura di rimuovere completamente tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito. Lo scotico, laddove realizzato propedeuticamente alla preparazione del piano di posa di rilevati prevede, oltre alle operazioni di asportazione del terreno vegetale, il costipamento del fondo scavo ed il riempimento con materiali idonei. Lo scotico è stabilito fino alla profondità di 20 cm al di sotto del piano campagna.

## **7.2 BILANCIO DEI MATERIALI**

Il cantiere prevede il riutilizzo dei materiali da scavo al fine di minimizzare gli approvvigionamenti da cava e il relativo transito di mezzi d'opera. Nelle successive tabelle si analizza il bilancio materiali definito in sede progettuale.

### **Terreno vegetale**

Quale riutilizzo come terreno vegetale è stato considerato l'intero volume derivante dalle operazioni di scotico e di bonifica, per lo spessore complessivo di 50 cm, che assomma a circa 370.000 m<sup>3</sup>.

Le indagini realizzate, infatti evidenziano che fino a tale profondità è presente una evidente pedogenizzazione.

Nel complesso l'intero fabbisogno di terreno vegetale potrà essere soddisfatto con i materiali provenienti dagli scavi.

### **Inerti pregiati**

I materiali scavi dalla progressiva 4+600 circa fino a fine intervento sono caratterizzati da ottime caratteristiche meccaniche, come testimoniato dalle prove Los Angeles realizzate.

Per questo motivo, gli inerti pregiati destinati alla produzione di conglomerati cementizi, conglomerati bituminosi, misto cementato e stabilizzato granulometrico verranno destinati al frantoio ubicato presso i cantieri di lavorazione. Il volume complessivo di inerti che possono essere riutilizzati come pregiati assomma a circa 1.109.273 m<sup>3</sup>.

Anche in questo caso l'intero fabbisogno verrà soddisfatto con i materiali provenienti dagli scavi.

### **Materiale da rilevato**

Pressoché, l'intero materiale di scavo (escluso lo scotico e le bonifiche), che assomma a circa 4.171.300 m<sup>3</sup> (comprensivo degli inerti pregiati), può essere considerato idoneo per la realizzazione dei rilevati. Si tratta, infatti di materiale in gran parte appartenenti alle classi A1-a, A1-b, A2-4, A2-5 e A3 della classificazione H.R.B. AASHTO M 145-2003.

Soltanto localmente si rinvencono terreni delle classi A2-6, A4 e A6, che potranno essere selezionati durante gli scavi e destinati alla ricomposizione ambientale delle cave.

Nel complesso, quindi l'intero fabbisogno di inerti da rilevato verrà soddisfatto con i materiali provenienti dagli scavi.

La seguente tabella riporta le quantità di materiali da approvvigionare e smaltire, nell'ambito delle lavorazioni previste per la costruzione della nuova opera.



Scavi	Scavi totali	mc	4.171.290
	di cui in materiale non TRS	mc	211.294
	Scavi TRS	mc	3.959.996
	di cui inerti pregiati	mc	2.277.535
Fabbisogni	Inerti pregiati	mc	1.155.605
	Rilevati	mc	774.206
	Reinterri (compreso vegetale)	mc	920.912
Surplus	Inerti pregiati	mc	1.109.273
	non pregiati	mc	0
	a discarica	mc	225.842
	Scavi non TRS	mc	211.294

Tabella 4: quantità di materiali da approvvigionare e smaltire

Nell'ambito della gestione circolare dei materiali e delle risultanze delle indagini geotecniche dei materiali è stato possibile definire come i fabbisogni per la realizzazione dell'opera possano essere completamente soddisfatti dai materiali scavati in sito, che di fatto andranno a colmare le necessità di materiali esterni di cava dell'opera.

Le volumetrie associate alle terre e rocce da scavo, derivano dagli scavi propedeutici alla realizzazione delle nuove opere di fondazione e opere di sostegno. Tali volumi saranno conferiti presso impianto autorizzato solo per la quota eccedente al possibile riutilizzo.

Il volume associato agli inerti è propedeutico alla realizzazione dei rilevati ed alle operazioni di livellamento delle aree di cantiere.

Per quanto riguarda il materiale vegetale, tale volumetria è necessaria per il rinvenimento delle scarpate dei rilevati (ove non si è in presenza di opere di sostegno) e per il ripristino delle aree verdi, interessate dall'installazione del cantiere.

I calcestruzzi sono impiegati per la realizzazione della maggior parte delle opere a progetto.

L'acciaio è il materiale impiegato per la realizzazione degli impalcati dei nuovi viadotti e cavalcavia, unitamente alle armature dei getti di conglomerato cementizio armato.

Per quanto concerne i materiali impiegati per gli asfalti, essi saranno prodotti da impianto interno al cantiere impiegando parte del materiale estratto dalle attività di scavo in trincea.

### 7.3 MATERIALI IN ESUBERO

La stima dei volumi di scavo è stata condotta per analisi grafica ottenendo un volume di scavo totale pari a circa 4.171.300 m<sup>3</sup>, il quale verrà in parte riutilizzato ed in parte conferito ad apposito centro autorizzato per la quota in esubero.

Il bilancio delle terre ha evidenziato la presenza di un surplus di materiali pari a circa 1.546.400mc suddivisi in inerti pregiati pari a 1.109.273mc, a discarica circa 225.800mc e 211.200mc di scavi non TRS.

Rispetto al volume totale di scavo, si considera una parte di volume da per i rinterri da riutilizzare in sito pari a circa 350.000, che pertanto non sarà soggetto a movimentazioni.

## 7.4 TRASPORTO DELLE TERRE E RIFIUTI: STIMA DEI TRAFFICI DI CANTIERE

Per quanto riguarda le modalità di trasporto degli inerti e dei rifiuti, verranno utilizzati mezzi operativi adibiti al trasporto di materiali terrosi distinti nella categoria dei dumper (rigido o articolato) e dei camion.

Si riportano di seguito alcuni dati relativi alle macchine per il movimento terra che si prevede vengano impiegate in cantiere. Nel caso di trasporto di materiale non palabile si provvederà al trasporto del materiale con mezzi idonei presso impianto di trattamento / recupero / discarica debitamente autorizzato.

Tabella 5: Tipologia e capacità mezzi di trasporto previsti

<b>TIPOLOGIA MEZZO</b>	<b>Capacità cassone a raso m<sup>3</sup></b>	<b>Capacità cassone a colmo m<sup>3</sup></b>	<b>Massa complessiva kg</b>
<i>Dumper articolato D250</i>	10.5	13.7	44.280
<i>Dumper articolato D400</i>	16.5	21.9	67.959
<i>4 assi ribaltabile posteriore</i>	16.0	20.0	40.000
<i>Autobetoniera</i>	10.0	10.0	

Nel presente paragrafo si procede al calcolo del dato dei mezzi operativi, previsto sulle viabilità di cantiere ed esterne al cantiere, impiegati per raggiungere i siti di approvvigionamento e smaltimento del materiale o per il raggiungimento dell'impianto di frantumazione e produzione del CLS.

Il valore è espresso in n. di mezzi/gg in funzione dei mc di materiale da gestire e della capacità di trasporto dei mezzi stessi. La stima considera come riferimento il 4 assi ribaltabile posteriore, che rappresenta la tipologia di mezzo maggiormente utilizzata per cantieri di questo tipo.

Tabella 6: Calcolo mezzi operativi previsti giornalmente

<b>Volumi movimentati</b>				
<b>scavi</b>	<b>rilevati</b>	<b>calcestruzzi</b>	<b>asfalti</b>	<b>Misto gran. + cem.</b>
3.823.901	774.206	198.321	162.865	601.817

**Totale viaggi previsti**

	<b>scavi</b>	<b>rilevati</b>	<b>calcestruzzi</b>	<b>asfalti</b>	<b>Misto granulare e misto cementato</b>
<b>Volume movimentato</b>	3.823.901	774.206	198.321	162.865	601.817
<b>Volume mezzo di trasporto</b>	16	16	10	16	16
<b>Tot. Viaggi previsti</b>	<b>238.994</b>	<b>48.388</b>	<b>19.832</b>	<b>10.179</b>	<b>37.614</b>

Mediamente i movimenti materia previsti sono stimati oltre 5.561.111 di mc che, distribuiti su un totale da cronoprogramma di 998 gg naturali consecutivi, si traducono in un flusso medio di mezzi pesanti per il trasporto dei materiali quantificabile in 356 viaggi al giorno comprensivi di andata e ritorno.

Sono inoltre da considerare i viaggi per l'approvvigionamento delle carpenterie metalliche delle opere d'arte. Si stima circa un impatto di circa 1.000 viaggi in totale per la durata del cantiere.

Alla luce di questi dati l'impatto sulla viabilità locale sarebbe notevole; tuttavia, si consideri che la maggior parte dei viaggi previsti si svolge all'interno delle aree di cantiere; l'impatto sull'ambiente circostante e sulle viabilità è quindi decisamente limitato.

## **7.5 DESCRIZIONE DELLA DISPONIBILITÀ E DELLA DISTRIBUZIONE DELLE RISORSE LITOLOGICHE E DEI SITI ESTRATTIVI ESISTENTI NELL'AREA, UTILIZZABILI AI FINI DELLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA STRADALE**

Si è proceduto ad esaminare i dati desunti dal Catasto Cave attive di Regione Lombardia, ultima revisione disponibile per la consultazione.

Nella Regione Lombardia sono state censite complessivamente 616 cave attive. Si rimanda al capitolo 7.7.1 dove sono rappresentati i dettagli delle cave individuate per la realizzazione dell'opera, ritenute più idonee e vicine al cantiere.

Resta inteso che la maggior parte delle risorse sono già presenti nel suolo dell'area da cantierizzare, essendo previsto il riutilizzo di buona parte dei volumi di scavo.

## **7.6 DESTINAZIONE A SMALTIMENTO DELLE TERRE E DEI MATERIALI NON REIMPIEGABILI PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

### *7.6.1 MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI*

Per quanto concerne la gestione dei rifiuti, con particolare riferimento ad imballaggi e residui di opere edili, si provvederà a seguire.

Da un'analisi preliminare si prevede che i rifiuti prodotti all'interno dell'area di cantiere saranno i seguenti:

- sfridi derivanti dalle operazioni di taglio di materiali e di componenti;
- rifiuti delle lavorazioni;
- imballaggi
- demolizioni.

La gestione dei rifiuti e dei materiali da demolizione verrà condotta seguendo i disposti del D.Lgs. 152/2006 assolvendo ai propri obblighi secondo le seguenti priorità:

- auto smaltimento dei rifiuti;
- conferimento dei rifiuti a terzi autorizzati;
- conferimento dei rifiuti ai soggetti che gestiscono il servizio pubblico di raccolta dei rifiuti urbani, con i quali sia stata stipulata apposita convenzione;
- utilizzazione del trasporto ferroviario di rifiuti pericolosi per distanze superiori a 350 Km e quantità eccedenti le 25 t;

- esportazioni di rifiuti (art. 194).

In caso di conferimento a soggetti terzi autorizzati si provvederà a verificare che i trasportatori e i destinatari dei propri rifiuti siano soggetti regolarmente autorizzati al trasporto, riutilizzo, smaltimento, commercio o intermediazione di rifiuti, mediante i seguenti controlli preliminari:

- iscrizione Albo Nazionale Gestori ambientali per le categorie di rif. (CER) che si intende far trasportare;
- mezzo di trasporto utilizzato espressamente contemplato nel provvedimento di iscrizione (targa) e munito di copia autentica del provvedimento di iscrizione;
- provvedimento di autorizzazione all'esercizio delle operazioni di R/D o l'iscrizione al Registro delle Imprese (per impianti di recupero in procedure semplificate) verificandone scadenza e CER ammissibili;
- avvenuta presentazione delle garanzie finanziarie.

Per quanto concerne invece sfridi e rifiuti derivanti dalle lavorazioni, imballaggi ed altro, si prevede di allestire in corrispondenza delle aree di cantiere delle apposite aree di trattamento e deposito temporaneo dei rifiuti, questi ultimi separati in apposite aree designate in funzione del codice CER di riferimento e collocati all'interno cassoni metallici a tenuta, con copertura di protezione dalle intemperie, al fine di evitare il possibile dilavamento dei materiali al loro interno.

I cassoni metallici saranno periodicamente svuotati al fine di evitare la formazione di possibili accumuli.

Il trasporto degli stessi verrà eseguito in conformità all'art. 193 del D.Lgs.152/2006, a cura di aziende che si occupano del trasporto e gestione di rifiuti, qualificate e certificate iscritte all'Albo Nazionale Gestori Ambientali seguendo i disposti previsti dalle normative vigenti e predisponendo tutta la documentazione necessaria per legge.

Al fine di conservare i materiali destinati al riciclo e al riutilizzo che non contengano contaminanti e frazioni di rifiuto umido verranno svolte le seguenti azioni:

- allestimento di adeguata area per la separazione dei rifiuti e per la separazione dei materiali per un potenziale riciclo, recupero, riutilizzo, e restituzione.
- predisporre piccoli contenitori di smistamento scarrabili convenientemente situati in varie aree di lavoro, queste ultime ben segnalate;
- etichettatura dei i cassoni per il riciclaggio, con un'immagine rappresentativa dei materiali da riciclare. In caso di cassoni per il riciclo di materiale misto si farà attenzione che all'interno non vi sia frazione di materiale umido;
- identificazione di un settore specifico in cui i rifiuti pericolosi saranno separati, stoccati e smaltiti in conformità alla normativa vigente.

## 7.6.2 MODALITÀ DI DEPOSITO DEI MATERIALI DA SCAVO

Il materiale movimentato, sia di approvvigionamento che proveniente dagli scavi, sarà stoccato, in via temporanea, nei luoghi di deposito individuati presso i cantieri operativi e successivamente conferito a idoneo impianto ai sensi della normativa in vigore.

Per le installazioni destinate allo stoccaggio di materiali e rifiuti si prevedono aree di differenti dimensioni, comprese all'interno della recinzione di cantiere, secondo la configurazione planimetrica che si adatta al territorio, a seconda dell'opera a cui sono affiancate.

Tabella 7: Superficie e volume di stoccaggio dei Depositi Temporanei

<b>Depositi Temporanei</b>	<b>Dimensioni [mq]</b>	<b>Stoccaggio stimato [mc]</b>
DT1	35.700	42.840
DT2	44.160	52.992
DT3	83750	100.500
DT4	53380	64.055
DT5	35970	43.164
DT6	37075	44.490

Complessivamente la superficie occupata dalle aree di stoccaggio copre un'area di circa 290.000 mq, a cui corrisponde un volume di stoccaggio stimato pari a circa 348.000 mc, calcolato ipotizzando un rapporto 1.2 tra superficie occupata e volume stoccato.

Per determinare il volume oggetto di possibile stoccaggio presso i Depositi Temporanei, a partire dalle considerazioni fatte sul bilancio materiali, si considera di stoccare l'intero volume proveniente dagli scavi, dedotto dai rinterri da riutilizzare in sito e dal materiale pregiato destinato agli impianti di lavorazione presso i campi base.

Scavi da ricollocare	3.823.901
A dedurre inerti pregiati (al frantoio)	1.155.605
Ai Depositi Temporanei	2.668.297

Considerando un volume complessivo proveniente dagli scavi pari a circa 2.668.000 mc per tutta la durata del cantiere, le aree individuate consentono il deposito temporaneo delle terre sia per l'utilizzo nell'ambito del cantiere sia da destinare a smaltimento, con una giacenza media superiore a 4 mesi, visto il reimpiego di notevoli quantità di materiale per la costruzione dei rilevati.

## **7.7 INDIVIDUAZIONE DELLE CAVE PER APPROVVIGIONAMENTO DELLE MATERIE E DELLE AREE DI DEPOSITO PER LO SMALTIMENTO DELLE TERRE DI SCARTO**

Si è proceduto ad esaminare i dati desunti dal Catasto Cave attive di Regione Lombardia, ultima revisione disponibile per la consultazione. Nella Regione Lombardia sono state censite complessivamente 616 cave attive; sono state selezionate per il presente cantiere alcune cave situate nelle provincie di Milano e Monza-Brianza, in quanto più vicine all'area di cantiere ed utilizzabili per l'identificazione dei punti di approvvigionamento.

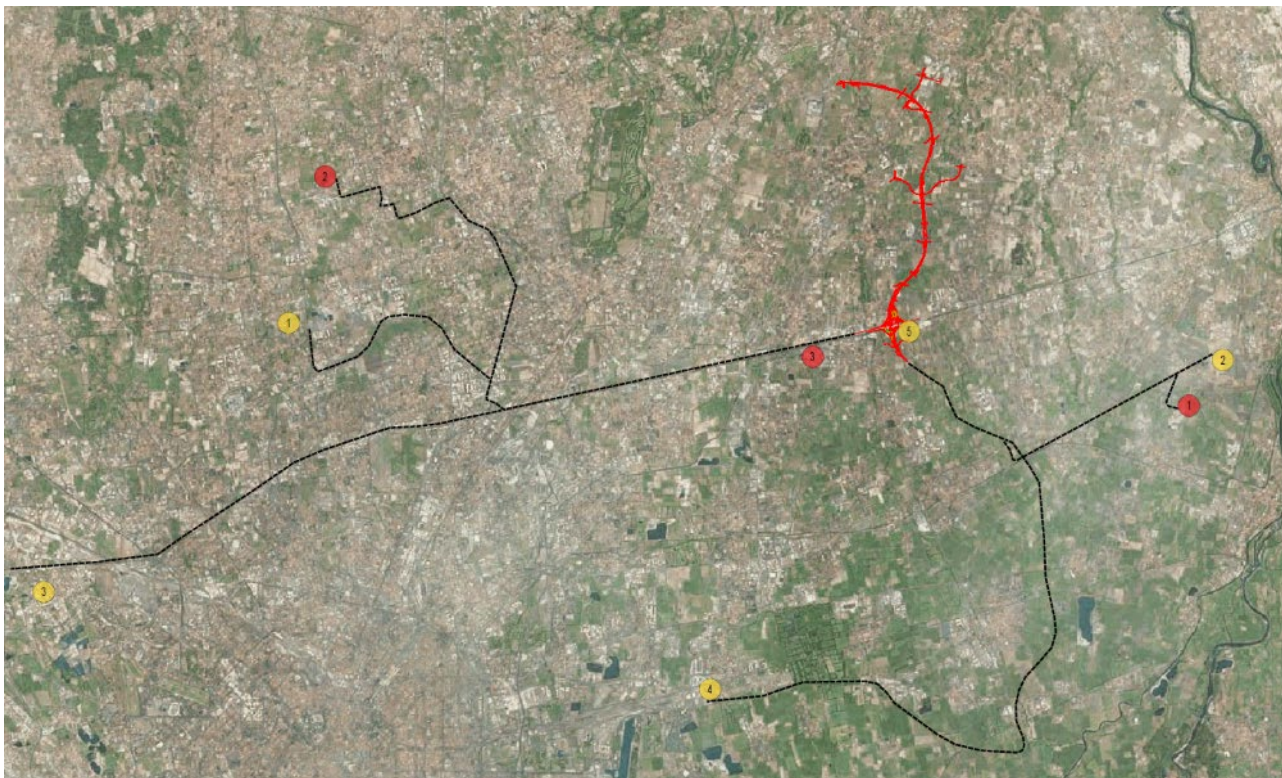


Figura 7.1: individuazione cave e discariche

L'analisi territoriale, sviluppata in un ambito sufficientemente esteso intorno all'area d'interesse, ha consentito l'individuazione di siti estrattivi e impianti di smaltimento/recupero attivi, utilizzabili rispettivamente per l'approvvigionamento di materiali utili per la realizzazione delle opere previste e per il conferimento/recupero dei materiali non riutilizzati nell'ambito dell'intervento.

Nei successivi paragrafi è indicata la localizzazione e le caratteristiche dei siti selezionati ritenuti più idonei in termini di vicinanza dal sito e capacità produttività.

### **7.7.1 SITI DI ESTRAZIONE E APPROVVIGIONAMENTO INERTI**

L'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare se sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere in progetto. Qualora si prevedano tempi lunghi per l'esecuzione

dei lavori, prima dell'apertura del cantiere stesso in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

Tabella 8: elenco siti di cava per approvvigionamento materiali

N	Provincia	Comune	ATE	Proprietà	Volume recupero (mc)	Volume riutilizzo in impianto (mc)	Dist. dal baricentro geografico del lotto
1	Milano	Paderno Dugnano	ATEg14	Movilbeton	200 000		22 km
2	Milano	Vaprio d'Adda	ATEg18	Nuova Demi	1 500 000	1 500 000	14,1 km
3	Milano	Pero	ATEg20	Movilbeton		2 100 000	29,6 km
4	Milano	Pioltello	ATEg25	Holcim	120 000		26,3 km
5	Monza e Brianza	Caponago	ATEg36	Vitali	250 000	750 000	3,6 km
<b>TOTALE POTENZIALITÀ</b>					<b>2 070 000</b>	<b>4 350 000</b>	

### 7.7.2 IMPIANTI DI CONFERIMENTO

Nella seguente tabella sono indicati alcuni dati tecnici degli impianti selezionati, tratti da informazioni fornite dai gestori dei siti e/o dalle relative autorizzazioni, a cui si rimanda per ulteriori dettagli sulla tipologia di materiale accettato; nella tabella è riportata anche la distanza dal baricentro del sito di progetto.

Tabella 9: elenco siti di conferimento

UBICAZIONE SITO	DISTANZA DAL BARICENTRO GEOGRAFICO DEL LOTTO
Ditta FARINA EZIO S.r.l. sita in Comune di Desio (MB), Via Agnesi, 10	21.7 km
Ditta Systema Ambiente, Inzago – Milano	14.8 km
Ditta Ecoeurope srl – Caponago - MB	7.5 km



## **8. PROVVEDIMENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE IN FASE DI CANTIERE**

### **8.1 PREMESSA**

Di seguito si riportano i principali elementi relativi ai provvedimenti adottati per garantire la mitigazione ed il controllo ambientale delle aree di cantiere: è infatti opportuno tenere in considerazione alcuni criteri di prevenzione e tutela ambientale che saranno di guida per la sistemazione dei cantieri base e di quelli satellite.

Resta evidente che si è pensato ad abbattere gli impatti residui attraverso provvedimenti specifici che saranno adottati nell'allestimento e durante il periodo operativo dei cantieri.

Al termine del ciclo operativo del cantiere, si provvederà alla sistemazione finale dell'area, in particolare si prevede di restituire le superfici agli usi ante operam.

Con riferimento alle singole componenti ambientali è possibile sintetizzare una lista delle principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione (cfr. Tabella 8), tenendo conto che l'alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti.

Tabella 10: Principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione

<b>COMPONENTI AMBIENTALI</b>	<b>POTENZIALI EFFETTI</b>
<b>Aria e clima</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alterazioni delle condizioni di qualità dell'aria</li><li>• Produzione di polveri</li></ul>
<b>Ambiente idrico</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alterazione della qualità delle acque</li></ul>
<b>Biodiversità</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sottrazione di aree vegetate</li><li>• Alterazione delle composizioni vegetali</li><li>• Danno alla vegetazione per produzione di polveri</li><li>• Allontanamento/Danno alla fauna</li></ul>
<b>Rumore</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni</li></ul>

Di seguito sono descritte le potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione su ogni componente ambientale, segnalando le misure e accorgimenti da adottare in corso d'opera.

## **8.2 PROVVEDIMENTI PER LA CONSERVAZIONE DEL SUOLO**

La fase di cantiere interessa una serie di aree anche piuttosto ampie, attualmente destinate ad attività agricola, e che verranno interferite per le attività di supporto alla costruzione della tratta. Ampia parte dei suoli agricoli interessati dal cantiere sono oggetto di ridestinazione a mitigazioni tramite opere a verde, secondo le indicazioni progettuali indicate all'interno della documentazione relativa al progetto mitigativo.

Tuttavia, permane un'aliquota di suoli impegnati dal cantiere che tuttavia non verranno interessati da opere di mitigazione. Tali suoli assumono pertanto la natura del ripristino, in quanto verranno resi all'utilizzo agricolo a fine lavori. Per i suoli in oggetto l'impatto sul sistema agricolo relativamente a tale tipologia di trasformazione risulta di fatto temporanea; è necessario che la rimozione, lo stoccaggio e la ricollocazione di tali suoli avvengano secondo criteri di buona pratica agronomica, soprattutto al fine di evitare ricostituzione di suoli mal funzionanti sotto il profilo pedologico

I suoli asportati e da ricollocarsi devono rispondere a due obiettivi specifici:

- il ripristino delle superfici agrarie occupate dal cantiere, in previsione della loro restituzione a terreni agricoli una volta conclusa l'opera;
- il supporto alle opere di mitigazione con opere a verde, le quali necessitano di substrati idonei al sostentamento delle piante di progetto.

Pertanto, quale regola generale, si tenderà alla ricostituzione dei suoli secondo una stratigrafia inevitabilmente semplificata ma simile a quella originaria.

## **8.3 PROVVEDIMENTI PER IL TRATTAMENTO DELLE ACQUE**

Piste di cantiere, piazzali di manovra, rifornimento, sosta dei mezzi, ecc. saranno dotati di un sistema di recupero delle acque di piattaforma da recapitare ad impianti disinquinanti, disoleatori e decantatori, per il trattamento delle acque prima del recapito finale.

Le acque reflue di processo, ossia quelle prodotte dalle lavorazioni che si svolgono all'interno del cantiere e che sono di diversa natura, dal lavaggio di automezzi meccanici, al lavaggio degli inerti nei cantieri dove saranno localizzati gli impianti di betonaggio, oppure lungo i fronti operativi per le lavorazioni che richiedono l'impiego di alcuni mezzi meccanici, saranno opportunamente trattate recapitandole anche esse ad impianti disinquinanti, disoleatori e decantatori, per il trattamento delle acque prima del recapito finale.

Gli elementi inquinanti contenuti nelle acque reflue prodotte da lavorazioni di cantiere e dal lavaggio degli automezzi in genere sono dovuti alla presenza di solidi in sospensione ed in alcuni casi alla presenza di olii, grassi minerali ed additivi chimici per il calcestruzzo.

Gli olii ed i grassi presenti saranno eliminati convogliando i reflui in un disoleatore prima di essere smaltiti.

Il materiale solido sedimentato sarà saltuariamente estratto dalle vasche ed inviato allo smaltimento controllato.

Le acque così trattate saranno scaricate direttamente nel recapito finale o riciclate.

Per gli scarichi provenienti dalle operazioni di lavaggio degli inerti, essendo la tipologia di questo refluo praticamente simile a quella prevista per le acque di lavaggio degli automezzi, l'impianto di trattamento potrà essere lo stesso.

Nella scelta della localizzazione delle piste e dei percorsi di cantiere e nelle aree di lavorazione, in prossimità dei corsi d'acqua, si è cercato di evitare, per quanto possibile, il passaggio dei mezzi d'opera in adiacenza stretta e longitudinale ai corpi idrici, per minimizzare il rischio di perdite di carico o sversamenti accidentali.

Dove non sarà possibile evitare la vicinanza stretta ai corsi d'acqua con le piste di cantiere, si potranno consolidare le scarpate di ripa e gli argini per mezzo di opere di ingegneria naturalistica, introducendo anche materiale biologico vivo da impiegare nella realizzazione delle medesime opere.

#### **8.3.1 Lavaggio delle autobetoniere**

Per il lavaggio delle canalette delle autobetoniere occorre predisporre apposite vasche impermeabili per il lavaggio esclusivo delle canalette, provvedendo alla corretta manutenzione.

È vietato il lavaggio delle canalette delle autobetoniere sul suolo fuori dalle vasche predisposte.

È vietato lo scarico in tali vasche del calcestruzzo contenuto all'interno della autobotte.

Il lavaggio delle autobotti delle betoniere può avvenire esclusivamente nell'impianto predisposto.

È vietato lo scarico sul suolo del calcestruzzo contenuto all'interno della autobotte.

### **8.4 PROVVEDIMENTI PER LA CONSERVAZIONE DELL'ARIA**

Si segnala che sarà cura del proponente mettere in atto tutte le buone pratiche per ridurre e contenere le emissioni in atmosfera. In particolare, saranno considerate tutte le indicazioni per il contenimento delle emissioni in atmosfera da attività di cantiere, proposte da Regione Lombardia in collaborazione con ARPA Lombardia di seguito riprese (per un elenco esaustivo si veda il paragrafo 5.1 "Misure per la fase di cantiere" della relazione specialistica sull'aria). In aggiunta saranno inoltre messe in pratica le seguenti azioni mitigative:

- l'età massima dei mezzi di cantiere non supererà i 15 anni. Tutti i mezzi saranno quindi soggetti almeno alla fase IV (Stage IV) della normativa europea relativa emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali (direttiva 2004/26/CE del parlamento europeo e del consiglio del 21 aprile 2004);

- nell'area di cantiere "Svincolo TEEM-A4" sarà previsto il posizionamento di barriere antipolvere, costituite da reti di maglia in polietilene ad alta densità, ad elevato coefficiente di abbattimento polveri, vista l'intensità di lavorazioni e la contestuale prossimità a potenziali ricettori.

Per le zone di deposito temporaneo dei materiali sciolti e stoccati in cumulo, siano essi materie prime o di risulta da scavo in attesa di conferimento a dimora definitiva, si provvederà, nella stagione secca e quando necessario, a cicli di annaffiamento per l'abbattimento delle polveri sollevate dall'azione del vento.

Altrettanto sarà necessario fare per le superfici di cantiere pavimentate con materiale incoerente, tipo brecciato o misto di cava stabilizzato, che verranno sottoposte, nella stagione secca e quando necessario, a cicli di annaffiamento.

Nei tratti di viabilità di cantiere in cui le condizioni di aridità potrebbero favorire l'innalzamento delle polveri al passaggio dei mezzi d'opera, si provvederà ciclicamente a bagnare le superfici.

Presso le Aree tecniche di lavorazione e i cantieri operativi è prevista l'installazione di impianto di lavaggio ruote; durante le fasi più critiche sarà previsto anche il passaggio di motospazzatrici per pulizia delle sedi stradali circostante al cantiere.

Per confinare ulteriormente il particolato solido trasportato in atmosfera all'interno delle aree di cantiere, e per attenuare il disturbo a nuclei abitati o contesti ambientali sensibili, si provvederà a predisporre barriere antipolvere con appositi teloni da montare lungo la recinzione o in prossimità dei luoghi di formazione delle polveri, anche utilizzando in altezza incastellature a tubi innocenti come telaio su cui montare i teli.

Si prevederà l'utilizzo di cassoni chiusi (coperti con appositi teli resistenti e impermeabili o comunque dotati di dispositivi di contenimento delle polveri) per i mezzi che movimentano terra o materiale polverulento e la protezione con teli e umificazione dei depositi di materiale sciolto in cumuli.

Sarà prevista la limitazione della velocità di transito dei mezzi all'interno dell'area di cava/cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati (ad esempio con valori massimi non superiori a 20/30 km/h).

Lo stoccaggio di cemento, calce e di altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento in sili e movimentazione, ove tecnicamente possibile, avverrà mediante sistemi chiusi.

Sarà prevista l'eventuale sospensione delle operazioni nelle giornate di intensa ventosità (velocità del vento pari o maggiore a 10 m/s).

Si prevederà la schermatura degli impianti che generano emissioni polverulente (quali, ad esempio, gli impianti di betonaggio) provvedendo alla sistemazione di pannelli o schermi mobili per la riduzione delle polveri (da valutare caso per caso in base alla consistenza degli impianti presenti).

Si organizzeranno le operazioni di carico e scarico dei mezzi all'interno del cantiere, in modo da minimizzare i tempi di attesa dei veicoli.

## **8.5 PROVVEDIMENTI PER LA CONSERVAZIONE DELLA VEGETAZIONE**

Gli elementi arborei e arbustivi e le formazioni vegetali di pregio che dovessero venire a trovarsi in situazione di rischio per la presenza delle attività di cantiere, verranno difese con appositi provvedimenti atti a minimizzare il disturbo agli apparati funzionali delle piante.

Le alberature, ove necessario, saranno protette con installazione di recinzione metallica antistante al fine di separare l'area di cantiere dalla fascia di verde protetta.

Si farà in modo di non costipare il terreno nelle parti radicali evitando la sosta dei mezzi e l'accumulo di materiale di lavoro.

Le acque di lavaggio con residui di cemento saranno raccolte, stoccate e smaltite lontano dagli apparati radicali.

Le piste di cantiere ed i percorsi dei mezzi sono stati progettati in funzione del minore impatto sugli elementi e sulle formazioni vegetali sensibili che, in base alle indagini naturalistiche effettuate, si prevedono di incontrare lungo le fasce ripariali ed in prossimità delle masse boscate ad elevato grado di naturalità.

Le lavorazioni e le potenziali sorgenti di inquinamento del suolo e delle acque sono state progettate in modo da non recare nocimento alle macchie, e da evitare, nelle loro immediate vicinanze, il deposito di idrocarburi e di macchine operative.

## **8.6 PROVVEDIMENTI PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI**

Nelle aree di cantiere ed in particolare presso i due cantieri operativi dove è prevista la sistemazione dei baraccamenti per uffici, dormitori, infermerie e camere di medicazione, servizi di mensa ecc. si provvederà ad individuare aree per la raccolta differenziata dei rifiuti solidi di natura organica e non.

Altrettanto sarà fatto per gli scarti delle lavorazioni del ferro e del legno e per quant'altro classificabile, provvedendo alla differenziazione dei materiali per l'avviamento agli impianti di riciclaggio e/o smaltimento idonei.

Come già evidenziato, per quanto concerne invece sfridi e rifiuti derivanti dalle lavorazioni, imballaggi ed altro, si prevede di allestire in corrispondenza delle aree di cantiere delle apposite aree di trattamento e deposito temporaneo dei rifiuti, questi ultimi separati in apposite aree designate in funzione del codice CER di riferimento e collocati all'interno cassoni metallici a tenuta.

## **8.7 PROTEZIONI DA ADOTTARE CONTRO L'ESPOSIZIONE AL RUMORE**

Saranno adottate le seguenti precauzioni per limitare gli impatti da esposizione al rumore:

- utilizzo di macchine che presentino livelli di emissione tra i più bassi disponibili sul mercato e che comunque rispondano ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie di cui al D.Lgs. 4 settembre 2002, n. 262;
- organizzazione dei cantieri studiata per ridurre al massimo le operazioni di caricamento dei materiali di scavo sui camion secondo quanto indicato nel Testo Unico Sicurezza D. Lgs.81/08;
- particolare attenzione nella scelta e nella collocazione di macchinari rumorosi.

La realizzazione degli interventi di mitigazione nei cantieri verrà programmata prima dell'avvio delle lavorazioni destinate alla realizzazione delle opere principali (nei punti ove risulti necessario).

Per l'uso dei D.P.I. si rimanda alle schede tecniche inserite nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nei Piani Operativi di Sicurezza.

## **8.8 PROTEZIONI DA ADOTTARE CONTRO GLI SBALZI DI TEMPERATURA E LE FIAMME LIBERE**

Le lavorazioni da eseguire sono ubicate in aree scoperte, pertanto le temperature seguiranno le normali escursioni termiche delle stagioni, con l'obbligo di adottare gli opportuni accorgimenti per limitare gli effetti da canicola o da freddo in fase di cantiere.

È tassativamente vietata l'accensione di focolai di qualunque genere per bruciare materiale di risulta di qualsiasi tipo.

Eventuali bombole di gas combustibili o carburanti e materiali infiammabili dovranno, dopo l'uso nel cantiere, essere riposti negli appositi depositi di stoccaggio, evitando l'esposizione ad alte temperature.

## **8.9 RETE IDRICA E RACCOLTA ACQUE BIANCHE ED ACQUE NERE**

I campi base saranno dotati di allacciamento idrico e impianto di scarico acque bianche e nere. Fino ad avvenuto allacciamento, andrà installato un serbatoio della capacità di almeno 5.000 litri da ricaricare giornalmente con autobotte.

Allo stesso modo i cantieri operativi saranno dotati di serbatoio per l'approvvigionamento idrico e per l'esecuzione delle lavorazioni, da ricaricare con autobotte secondo le cadenze temporali necessarie.

Per lo scarico delle acque bianche si provvederà con un allacciamento provvisorio allo scarico delle strade di collegamento dei cantieri.

Lo sversamento delle acque nere avverrà all'interno di fosse Imhoff appositamente create all'interno delle aree di cantiere e soggette ad autospurgo con frequenza settimanale.

### **8.9.1 ACQUE PROVENIENTI DAL LAVAGGIO RUOTE DEI MEZZI DI CANTIERE**

È stata prevista l'installazione di impianto per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote dei mezzi di cantiere uscenti dalle aree di lavorazione (cantiere operativo C.01).

L'impianto è costituito da un'apposita rampa di stazionamento sulla quale vengono posizionati i mezzi per effettuare le necessarie operazioni di lavaggio. La pulizia dei mezzi avviene tramite getti in pressione; inoltre, per favorire il distacco del materiale aderente alle ruote dei macchinari di cantiere, la piattaforma risulta tassellata. L'impianto è dotato di un serbatoio di accumulo di 5 mc e di una vasca interrata di almeno 10 mc in cui avviene la sedimentazione dell'acqua proveniente dal lavaggio.

La vasca di sedimentazione ha la funzione di rallentare la corrente e favorire il deposito dei materiali solidi in sospensione. L'acqua una volta chiarificata viene ricircolata all'interno della cisterna di raccolta in modo da poter essere riutilizzata in continuo.

L'impianto deve essere dotato di due pompe, una per effettuare il ricircolo delle acque trattate e una seconda per pressurizzare l'acqua uscente dai getti.



Figura 8.1: esempio impianto lavaggio ruote automezzi

Questa tipologia d'impianto descritta consente il massimo riutilizzo e minimo reintegro d'acqua in quanto deve essere solo reintegrata la quantità persa dal mezzo in uscita e dai fanghi smaltiti. Pertanto, l'impianto non necessita né di rete di adduzione, né di rete di scarico. Periodicamente le acque di lavaggio dovranno essere smaltite tramite autocisterna mentre la vasca di sedimentazione dovrà essere soggetta ad operazioni di pulizia per rimuovere il materiale sedimentato.

Si segnala infine che lo stesso apprestamento può essere eseguito tramite impianti prefabbricati analoghi a quello sopra descritto. Tali impianti di lavaggio sono caratterizzati da:

- Capacità lavaggio: 20 lavaggi / ora;
- Vasca di accumulo e trattamento delle acque;

- Trattamento acque reflue con dissabbiatura, disoleazione ed estrazione fanghi

## **8.10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE SPECIFICI NELLE AREE DI CANTIERE E LUNGO LE PISTE**

Le azioni da attuare per limitare al minimo le interferenze con la vegetazione esistente e per il ripristino delle superfici interessate dai lavori dovranno essere le seguenti:

- accurata delimitazione delle aree di cantiere con evidenziazione dei nuclei arborei (prossimi all'intervento) che non dovranno essere danneggiati;
- nelle aree escluse dalle opere si dovrà limitare il più possibile il movimento di materiali e mezzi in modo da non danneggiare ulteriormente ed inutilmente la vegetazione circostante;
- per limitare la diffusione di polveri sui terreni limitrofi ed il conseguente impatto a carico della vegetazione occorrerà effettuare annaffiature lungo il percorso dei mezzi d'opera;

Come accennato, la viabilità di cantiere utilizzerà in prevalenza la viabilità esistente, in alcuni tratti sarà necessario adeguare la sezione di alcune strade poderali per ottenere una carreggiata di almeno 4,0 m.

Verranno realizzate piste di collegamento interne al cantiere e tra cantiere e viabilità ordinaria (in questo caso per tratti di modesto sviluppo lineare) con una sezione di 6.0 m per transito a doppio senso dei mezzi d'opera.

## **8.11 PIANO DI GESTIONE ATTIVITA' DI CANTIERE IN ALVEO**

Le interazioni con i corsi d'acqua sono ricollegabili principalmente alla presenza di mezzi di cantiere in alveo durante la realizzazione del nuovo ponte che consentirà l'attraversamento del Torrente Molgora.

Le occupazioni di cantiere dovranno garantire la continuità idrologica ed idraulica del corso d'acqua, e prestare particolare attenzione alla possibilità di spostamento della fauna ittica e ad evitare qualsiasi forma di inquinamento potenziale.

Al fine di evitare possibili sversamenti accidentali in acqua di carburante e/o oli lubrificanti, tutte le attrezzature ed i mezzi d'opera dovranno essere costantemente controllati, verificandone eventuali perdite, allontanando immediatamente gli stessi al verificarsi di anomalie. I rifornimenti ed eventuali attività manutentive, dovranno essere effettuati in sicurezza all'interno di apposite aree dedicate; dovrà inoltre essere tenuto disponibile in cantiere un certo numero di barriere assorbenti per sostanze chimiche, da utilizzarsi in caso di bisogno.

Con particolare riferimento alla gestione delle attività in alveo, l'Appaltatore dovrà predisporre un Piano di Gestione Ambientale (VERIFICA APL) recante la valutazione degli impatti ambientali prodotti dalle attività oggetto di appalto e la definizione degli interventi di mitigazione che riducono o eliminano gli impatti stessi.



Il PGA dovrà comprendere una descrizione di tutte le misure, delle responsabilità e dei mezzi adottati o previsti per dare attuazione alla Politica Ambientale di Anas S.p.A. e gestire le attività e i processi relativi all'esecuzione dei lavori e servizi che, direttamente o indirettamente, comportino un'interazione con l'Ambiente, con particolare attenzione alla fase di realizzazione delle opere di fondazione e dei getti per le pile 1, 2 e 3.

E' previsto un articolato monitoraggio delle acque superficiali.

## **8.12 RECUPERO PAESAGGISTICO DELLE AREE DI CANTIERE**

Al termine del ciclo operativo del cantiere, si provvederà alla sistemazione finale delle aree, prevedendo la demolizione dei piazzali e delle superfici brecciate, la rimozione degli impianti di smaltimento e trattamento delle acque fino alla quota di terreno indisturbata che sarà segnalata da teli di tessuto non tessuto.

Tutti i suoli occupati da coltivazioni e vegetazione prima dell'avvio dei cantieri saranno liberati dai materiali delle lavorazioni e di tutti quelli incongrui presenti, tra cui le superfici impermeabilizzate e qualsiasi tipo di pavimentazione; i suoli saranno poi ricomposti nella loro struttura attraverso interventi di scasso e aratura profonda, e di ricollocamento dello strato superficiale di appartenenza rimosso nella fase di allestimento dei cantieri. Ove necessario saranno previsti anche interventi di erpicatura per la sistemazione finale delle superfici.

Le aree di cantiere previste nella fascia settentrionale di intervento e nella valle tra Vimercate e Bellusco, ove è previsto lo svincolo di progetto, hanno evidenziato la presenza di diversi elementi morfologici (orli di terrazzo e superfici modellate da antichi processi diluviali), che saranno ricostituiti al termine delle lavorazioni.

Tutte le unità vegetazionali interferite, saranno poi ricomposte al termine delle lavorazioni, con cenosi fisionomicamente uguali, ma migliorate sotto un profilo floristico, con specie autoctone e coerenti con l'orizzonte fitoclimatico dei luoghi e con le condizioni ambientali sito-specifiche.