



# Autostrada Asti-Cuneo

## ADEGUAMENTO DELLA TANGENZIALE DI ALBA

### PROGETTO DEFINITIVO

### 01 - PARTE GENERALE

#### 01.01 - Generale Relazione generale

IMPRESA  	PROGETTISTA  	INTEGRATORE ATTIVITA' SPECIALISTICHE Dott. Ing. Salvatore Sguazzo Albo degli Ingegneri provincia di Salerno n. 5031  	COMMITTENTE Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. Direzione e Coordinamento: S.A.L.T. p.A. (Gruppo ASTM) Via XX Settembre, 98/E 00187 Roma
--	--	--	---

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTR.	APPROV.	RIESAME	DATA	SCALA
A	05-2021	EMISSIONE	Ing. Grandi	Ing. Ferrari	Ing. Sguazzo	Ing. Sguazzo	MAGGIO 2021	-
							N. Progr.	
							01.01.02	

CODIFICA <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">PROGETTO</td> <td style="text-align: center;">LIV</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P 0 1 8</td> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">G E N R G 0 0 1</td> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> </table>	PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV	P 0 1 8	D	G E N R G 0 0 1	A	WBS A 3 3 I T A 0 0 0 0 CUP G 6 4 E 2 0 0 0 2 0 6 0 0 0 5
PROGETTO	LIV	DOCUMENTO	REV						
P 0 1 8	D	G E N R G 0 0 1	A						

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	VISTO DELLA COMMITTENTE
-------------------------------	-------------------------

---

**INDICE**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>4</b>
2.1. TANGENZIALE DI ALBA .....	4
2.2. SVINCOLO ALBA NORD - EST .....	4
<b>3. STUDI E INDAGINI .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. GEOTECNICA .....</b>	<b>6</b>
3.3. IDROLOGIA E IDRAULICA.....	7
<b>3.3.1. Compatibilità idraulica dell'infrastruttura .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3.2. Sistema di smaltimento delle acque di piattaforma.....</b>	<b>8</b>
3.4. STUDIO ACUSTICO .....	11
3.5. COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA .....	12
3.6. ARCHEOLOGIA .....	17
<b>4. PROGETTO STRADALE .....</b>	<b>19</b>
4.1. RIQUALIFICA SPARTITRAFFICO ESISTENTE .....	19
4.2. ADEGUAMENTO GEOMETRICO E FUNZIONALE DELLE CORSIE DI ACCELERAZIONE E DECELERAZIONE .....	19
4.3. PIAZZOLE DI SOSTA.....	21
4.4. INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE DI SICUREZZA E DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA .....	21
4.5. RIQUALIFICA DELLE PAVIMENTAZIONI ESISTENTI .....	21
4.6. RIQUALIFICA E MODIFICA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE .....	22
4.7. INSTALLAZIONE DI BARRIERE ACUSTICHE .....	22
4.8. PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE NUOVA ROTATORIA .....	23
<b>5. ADEGUAMENTO OPERE D'ARTE ESISTENTI.....</b>	<b>24</b>
5.1. PONTE SUL CANALE RIDDONE .....	24
5.2. MURO DI SOSTEGNO IN C.A. ....	24
5.3. RIFACIMENTO CORDOLI VIADOTTI .....	25
5.4. CORDOLO PER BARRIERE ACUSTICHE.....	26
5.5. PROLUNGAMENTO TOMBINI ESISTENTI.....	27
<b>6. PORTALI.....</b>	<b>29</b>
6.1. STRUTTURE PORTALI IN ITINERE.....	29
6.2. STRUTTURE PORTALI DI ACCESSO.....	32
6.2.1. Portale PMV di accesso con struttura a bandiera .....	32
6.2.2. Portale PMV di accesso con struttura a farfalla .....	33
<b>7. IMPIANTI.....</b>	<b>35</b>
7.1. NORME DI RIFERIMENTO .....	35
7.2. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE E DEGLI AMBIENTI.....	37
7.3. RETE DI DISTRIBUZIONE MT/BT.....	37
7.4. QUADRI ELETTRICI BT .....	38
7.5. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	39

---

7.6.	GUIDA LUMINOSA IN CASO DI NEBBIA IN ITINERE.....	41
7.7.	GUIDA LUMINOSA IN CASO DI NEBBIA DI SVINCOLO .....	41
7.8.	CAVIDOTTI PER IMPIANTI TECNOLOGICI .....	42
7.9.	RETE DI TERRA .....	42
7.10.	IMPIANTO A PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE (PMV) IN ITINERE .....	43
7.11.	IMPIANTO A PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE (PMV) DI ACCESSO .....	43
7.12.	IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA ED AID .....	44
7.13.	IMPIANTO DI MONITORAGGIO DEL TRAFFICO .....	45
7.14.	MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE .....	45
7.15.	IMPIANTO SOS .....	45
7.16.	CONTROLLO ACCESSI LOCALI TECNICI.....	46
7.17.	RETE DATI IP .....	46
7.18.	IMPIANTO DI SUPERVISIONE.....	47
7.19.	SHELTER .....	48
<b>8.</b>	<b>CANTIERIZZAZIONI .....</b>	<b>49</b>
8.1.	PREMESSA .....	49
8.2.	LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO .....	49
i.	<i>Opere stradali;.....</i>	<i>49</i>
•	<i>Tratto II: dalla progressiva 2+120.00 m alla progressiva 2+986.00 m. ....</i>	<i>49</i>
•	<i>Tratto IV: esterno ai limiti di intervento e compreso fra lo svincolo di Verduno e l'inizio del tratto di collegamento funzionale. ....</i>	<i>49</i>
8.3.	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	50

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive l'intervento di riqualifica funzionale della strada statale E74 -Tangenziale di Alba e dello svincolo Alba Nord Est.

La viabilità in esame si inserisce come stralcio funzionale all'interno del nuovo itinerario autostradale Asti – Cuneo e risulta compresa fra il lotto 2.4 a nord/est ed il lotto 2.6 a sud/ovest. In considerazione della nuova funzione che verrà assolta dalla tangenziale sono stati individuati una serie di interventi di ammodernamento allo scopo di elevare gli attuali standard a quelli più consoni ad un collegamento di carattere autostradale.

Le opere previste appartengono ad ambiti diversi in modo da rendere la nuova infrastruttura totalmente consona alla sua nuova destinazione, in particolare, è possibile suddividere le lavorazioni in tre gruppi specifici:

1. Opere stradali;
2. Opere strutturali di adeguamento delle opere esistenti
3. Opere idrauliche;

In considerazione dell'attuale assetto stradale della Tangenziale, oltre che per il tipo di interventi previsti, l'attuale viabilità può essere suddivisa in tre tratte omogenee così individuate:

- Tratto I: dalla progressiva 0+000.00 m alla progressiva 2+120.00 m;
- Tratto II: dalla progressiva 2+120.00 m alla progressiva 2+986.50 m;
- Tratto III: dalla progressiva 2+986.50 m alla progressiva 5+297.00 m;
- Tratto IV: esterno ai limiti di intervento e compreso fra lo svincolo di Verduno e l'inizio del tratto di collegamento funzionale.

---

## 2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

### 2.1. TANGENZIALE DI ALBA

L'Asse stradale oggetto di intervento ha uno sviluppo di circa 5.30 km ed è caratterizzato da una sezione stradale di tipo B secondo il D.M. 6792 del 5.11.2001, costituita per ogni carreggiata da due corsie di larghezza 3.50 m, una banchina in destra da 1.00 m e una banchina in sinistra da 0.50 m.

La larghezza dello spartitraffico non scende mai al di sotto di 2 m.

I tratti I, III e IV presentano una sezione tipo omogenea interamente in rilevato mentre il tratto II si sviluppa su opera, in parte in viadotto e in parte sul ponte strallato che attraversa il fiume Tanaro.

Lungo l'asse principale sono presenti 3 svincoli con la viabilità locale denominati rispettivamente svincolo "Alba sud/ovest", "Alba centro" e "Alba nord/est". Il primo è ubicato nel tratto I, il secondo si sviluppa nel tratto II anch'esso con rampe in viadotto, mentre il terzo, oggetto di riqualifica, è ubicato nella parte iniziale del tratto III.

### 2.2. SVINCOLO ALBA NORD - EST

Lo svincolo esistente, come precedentemente anticipato, è posizionato nella parte iniziale del tratto III.

E' uno svincolo di tipo completo a trombeta collegato alla viabilità locale con una intersezione di tipo rotatorio sul lato Nord della tangenziale e con due intersezioni a raso canalizzate sul lato Sud. La sezione stradale delle rampe monodirezionali è costituita da una corsia di 3.50 m con banchina in destra di 0.75 m e banchina in sinistra di 0.50 m mentre la sezione stradale bidirezionale in attraversamento alla tangenziale è di tipo F secondo il D.M. 6792 del 5.11.2001 con corsie di larghezza 3.50 m e banchine di 1.00 m.

### 3. STUDI E INDAGINI

#### 3.1. GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

Da un punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico l'intervento di Adeguamento alla Tangenziale di Alba, nell'ambito del progetto di Collegamento Autostradale Asti-Cuneo, è ubicato totalmente nella regione Piemonte, in provincia di Cuneo, ed interessa il comune di Alba, mentre la parte finale del tracciato è ubicata nel comune di Guarene, in Provincia di Asti. L'intero tracciato è ubicato al centro della valle dove scorre il Fiume Tanaro, a nord del centro abitato di Alba.

La zona è occupata quasi interamente da coltivazioni di cereali e sporadici nocioleti, produzione quest'ultima tipica del territorio. La morfologia può essere considerata totalmente pianeggiante, con andamento interrotto solamente dagli argini e terrazzi del Fiume Tanaro.

Il corso d'acqua principale della zona è il fiume Tanaro, che nasce sul Pian di Laiardo, a confine tra Liguria e Piemonte, dalla confluenza dei torrenti Tanarello e Negrone, scorrendo per qualche chilometro in direzione E-O e rappresentando il confine tra le due regioni, per poi progressivamente ruotare la sua direzione fino a scorrere in direzione S-N. Poco ad est dell'abitato di Cherasco, il Tanaro riceve le acque del torrente Stura di Demonte e muta nuovamente la sua direzione di scorrimento in direzione SO-NE fino a confluire nel fiume Po all'altezza di Bassignana.

L'area in studio si trova in una zona interessata dalla presenza di terreni mio-pliocenici facenti parte della successione del Bacino di Alba e di depositi alluvionali di fondovalle di età pleistocenico – olocenica.

La cartografia geologica ufficiale disponibile per l'area è piuttosto incompleta non essendo stati realizzati i corrispettivi Fogli geologici della Carta d'Italia a scala 1:50.000 (CARG). Risulta disponibile soltanto la Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 relativa al foglio 69 - Asti

La Regione Piemonte con ARPA e IGG ha realizzato un database geologico alla scala nominale di 1:250.000 che rappresenta il documento tecnico conoscitivo geologico più recente a disposizione. Si tratta di una banca dati consultabile come servizio web.

Il database nell'area di interesse individua la presenza delle seguenti unità geologiche:

- SAF: Marne di Sant'Agata Fossili (Tortoniano-Messiniano inferiore).
- A15: Depositi fluviali (Pleistocene superiore – Olocene).
- fl1: depositi fluviali e di debris flow (Olocene).

Da un punto di vista idrogeologico, nella porzione di fondovalle occupata dai depositi alluvionali del F. Tanaro, l'andamento e le caratteristiche della falda freatica sono strettamente connesse alla dinamica del corso d'acqua (Civita et alii, 1994; Ballesio et alii, 1995). Si può osservare a questo proposito che la presenza di una falda a debole profondità lungo la fascia prossima all'alveo è evidenziata oltre che dai rilievi piezometrici nei pozzi, anche dai tronchi di meandro abbandonati, e dal fatto che la maggior parte delle cave a fossa, anche di modesta profondità, è occupata da acqua di falda.

Lungo le scarpate dei terrazzi fluviali superiori del Tanaro, nel tratto compreso tra Cherasco e Asti, affiorano estesamente le litologie più o meno impermeabili della serie terziaria, mentre il corso d'acqua incide l'intera potenza delle alluvioni quaternarie, piuttosto permeabili, trovandosi a scorrere direttamente sul substrato Terziario. Questa situazione determina la presenza di una falda a superficie libera sviluppata nelle sottili alluvioni quaternarie, che alimenta il corso d'acqua ricevendo la sua alimentazione dai versanti. Solo localmente, in corrispondenza di meandri, la falda freatica risulta alimentata dal fiume.

### 3.2. GEOTECNICA

Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative a successioni sedimentarie di substrato e a coperture recenti. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati raccolti dal rilevamento geologico di superficie e le indagini geognostiche a disposizione. La sintesi del modello geologico di riferimento è riportata nella Relazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica generale.

Il modello geologico individuato è il seguente:

- **Unità R:** Terreni di riporto relativi agli accumuli principali presenti in corrispondenza di rilevati, argini, colmamenti di scavi. La composizione granulometrica e lo stato di addensamento è estremamente variabile.
- **Unità a7a e a6:** Depositi alluvionali attuali e medio recenti relativi al Fiume Tanaro costituiti da sabbie, ghiaie e limi (Olocene-Pleistocene sup.).
- **Unità M4:** Marne e argille marnose del substrato, corrispondenti alle Marne di Sant'Agata Fossili (Tortoniano-Miocene Sup.)

A partire dal modello geologico locale riportato nel paragrafo precedente, sulla base delle descrizioni stratigrafiche riportate nei certificati dei sondaggi e sulla base dei risultati delle prove granulometriche eseguite sui campioni raccolti, sono state identificate le unità geotecniche di seguito descritte, secondo la successione stratigrafica rinvenuta dalle verticali di indagine.

La successione stratigrafica e gli spessori delle unità geotecniche così individuate sono confermati localmente anche dai risultati delle indagini sismiche.

Il modello geotecnico individuato è il seguente:

- **Unità R:** Terreni di riporto costituiti da sabbia limosa e/o limo sabbioso talvolta con ghiaia e/o ghiaia e sabbia, con presenza di resti vegetali e frammenti laterizi. La composizione granulometrica e lo stato di addensamento è estremamente variabile. Tale unità è corrispondente all'unità geologica denominata **R**.
- **Unità b1f:** Limi sabbiosi o debolmente sabbiosi poco consistenti. Tale unità, quando rinvenuta, è presente nei primi metri, sotto il materiale di riporto e per spessori massimi pari a 3.5m. Tale unità fa parte delle unità geologiche denominate **a7a** e **a6**.
- **Unità b1s:** Sabbie da limose a debolmente limose da medie a fini talvolta con ghiaia. Tale unità, quando rinvenuta è presente nei primi metri a partire dalla base del materiale di riporto oppure dalla base dell'unità b1f. Gli spessori massimi sono pari a circa 3.5m. Tale unità fa parte delle unità geologiche denominate **a7a** e **a6**.
- **Unità b1g:** Ghiaie medio-grosse con ciottoli e sabbia debolmente limosa. Sono state rinvenute lungo l'intero sviluppo del tracciato analizzato a partire dalla base del riporto e/o dalla base di b1f/b1s. Si approfondiscono fino al tetto del substrato marnoso-argilloso (variabile tra 6.0 e 10.0 m dal piano campagna naturale). Tale unità fa parte delle unità geologiche denominate **a7a** e **a6**.
- **Unità SAF:** Substrato costituito da argilla marnosa siltosa da poco consistente ad estremamente consistente con presenze di livelli di limo argilloso. Tale unità costituisce il substrato lungo l'intero sviluppo del tracciato analizzato. È stata rinvenuta fino alle massime profondità investigate. Tale unità è corrispondente all'unità geologica denominata **M4**.

### 3.3. IDROLOGIA E IDRAULICA

#### 3.3.1. Compatibilità idraulica dell'infrastruttura

Il tracciato dell'autostrada è localizzato inizialmente in destra idraulica al fiume Tanaro, nel tratto compreso tra "la Casa Circondariale" e il ponte di attraversamento dello stesso Tanaro, per poi svilupparsi, a valle dell'attraversamento, in sinistra idraulica del corso d'acqua fino alla località Vaccheria

Secondo quanto definito dal PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 18 del 26 aprile 2001, approvato con DPCM del 24 maggio 2001), l'opera in progetto ricade all'interno della Fascia Fluviale B nel tratto compreso tra la Casa Circondariale e l'intersezione con corso Canale, (immediatamente a valle dell'attraversamento sul fiume Tanaro), per una lunghezza di circa 1810 m.

Ai sensi del vigente PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni) l'opera in adeguamento ricade nell'area di media pericolosità nel tratto equivalente in termini di localizzazione ed estensione a quello di Fascia B, descritto in precedenza.

L'analisi idraulica alla base delle verifiche è stata condotta mediante allestimento di un modello idrodinamico di elevato dettaglio, con schema bidimensionale, utilizzando il software MIKE FLOOD del DHI. L'obiettivo dell'analisi è stato quello di valutare l'interferenza dell'opera autostradale con la piena di riferimento (TR=200 anni), in termini sia di effetti che la presenza dell'opera può produrre sulle modalità di propagazione della piena, sia di effetti che la propagazione della piena può produrre sull'opera stessa.

Il calcolo è stato effettuato a fondo fisso in condizioni di moto non stazionario al fine di esaminare il comportamento idrodinamico dei 2 corsi d'acqua (Tanaro e Talloria) in relazione alla propagazione delle onde di piena lungo le aste fluviali. Le simulazioni rappresentano in termini planimetrici sia lo stato attuale che quello di progetto in quanto il tracciato autostradale è coincidente con quello della Tangenziale di Alba.

La pianificazione idraulica vigente (PGRA, Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni) riporta per il fiume Tanaro alla sezione di Alba (a valle della confluenza del Talloria) i valori di riferimento delle portate al colmo di piena per tempo di ritorno assegnato, considerando la presenza delle casse di laminazione previste a monte della città dal Piano di assetto idrogeologico, ad oggi non realizzate. In via cautelativa pertanto si è fatto riferimento a eventi di maggiore gravosità, cioè caratterizzati da valori al colmo non laminati da tali opere: la portata di riferimento con tempo di ritorno 200 anni è stata considerata pari a 3700 mc/s.

I profili idraulici mostrano una generale adeguatezza del piano viabile autostradale rispetto all'evento di riferimento a tempo di ritorno 200 anni; in particolare dall'esame di ciascuno di essi è possibile evincere che:

*tratto in direzione di marcia Asti compreso tra le Pk 0+000 e 0+855.55:*

- si registra un franco idraulico leggermente inferiore ad un metro, con un minimo pari a 0,84 m, unicamente tra le progressive 0+300 e 0+415 circa; nella restante parte il franco risulta sempre superiore a 1,0 m;

*tratto in direzione di marcia Asti compreso tra le Pk 1+110 e 3+235:*

- sempre in direzione Asti tra, l'A33 fa registrare franchi idraulici sempre abbondantemente superiori al metro; il franco minimo è riscontrabile alla progressiva 1+834 caratterizzato da un valore di 1,03 m;

*tratto in direzione di marcia Asti compreso tra le Pk 3+490 e 4+670:*

- si registrano franchi idraulici mai inferiori a 1,63 m;

*tratto in direzione di marcia Cuneo compreso tra le Pk 1+910 e 3+466.55:*

- solamente nei primi 12 m (tra le progressive 1+910 e 1+922) il franco idraulico presenta valori leggermente inferiori ad un metro, con un minimo pari a 0,74; per il resto esso risulta sempre superiore al metro.

Si è inoltre valutato il franco idraulico di sicurezza dell'attraversamento dell'A33 sul Tanaro che è abbondantemente superiore al metro; infatti il massimo livello idrico bicentenario raggiunto dalla piena a monte dell'attraversamento fa registrare una quota assoluta massima pari a 166.97 m s.m., che confrontata con la quota di intradosso dell'impalcato di 170.10 m s.m. conferisce all'attraversamento un franco idraulico di sicurezza pari a 3,13 m. Il viadotto è pertanto adeguato idraulicamente.

Per ulteriori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati di progetto:

- P018 D IDR RI 001 - Relazione idrologica e idraulica
- P018 D IDR PL 001- Planimetria delle aree esondabili
- P018 D IDR FL 001- Profili livelli idrici di piena

### **3.3.2. Sistema di smaltimento delle acque di piattaforma**

L'intervento stradale riguarda una riqualifica della viabilità esistente ed un conseguente adeguamento del sistema di raccolta delle acque di piattaforma. Trattandosi di un "adeguamento" dell'esistente, nelle scelte progettuali si è deciso di non discostarsi dalla condizione di stato attuale.

Il progetto della rete di smaltimento delle acque meteoriche a servizio dell'infrastruttura prevede di ripristinare il sistema "aperto" tutt'oggi esistente, nel quale tutte le acque sono convogliate direttamente a recapito senza precedente trattamento. Pertanto, il sistema prevederà principalmente la raccolta delle acque, tramite embrici o caditoie opportunamente ubicati, che scaricano nei fossi posti al piede del rilevato. I punti di recapito individuati sono fossi irrigui, rii e fiumi presenti lungo il percorso.

Il dimensionamento degli organi di collettamento è stato effettuato prendendo in considerazione un tempo di ritorno pari a 25 anni.

Gli organi di convogliamento che si prevede di inserire sono essenzialmente delle seguenti tipologie:

- **Tubazioni in cls** ubicate al lato della sede stradale e destinate alla raccolta delle sole acque di piattaforma. Le sezioni dei tipologici previsti hanno diametro variabile (DN400 o DN500 mm) in funzione della portata convogliata e della pendenza imposta;
- **Tubazioni in acciaio** staffate al viadotto e destinate alla raccolta delle sole acque di piattaforma. La sezione del tipologico previsto possiede diametro pari a DN250 mm;
- **Fossi di guardia non rivestiti** ubicati al piede delle scarpate lungo i tratti di rilevato e destinati alla raccolta delle acque di piattaforma e di scarpata. Sono stati previsti tre tipologici:
  - Tipologico 1: la sezione è trapezia con larghezza alla base 0,50 m, altezza 0,50 m e larghezza alla sommità 1,50 m;
  - Tipologico 2: la sezione è trapezia con larghezza alla base 0,50 m, altezza 0,75 m e larghezza alla sommità 2,00 m;

- Tipologico 3: la sezione è la medesima prevista per il tipologico 2 ma si aggiunge un arginello laterale di contenimento.
- **Fosso di guardia rivestito** ubicato al piede delle scarpate lungo i tratti di rilevato e destinati alla raccolta delle acque di piattaforma e di scarpata. La sezione è rettangolare con larghezza alla base 0,70 m e altezza 0,70 m.

I manufatti di raccolta delle acque di ruscellamento presenti lateralmente alla carreggiata sono essenzialmente di tre tipi:

- **Cunetta trapezia**, destinata alla raccolta delle sole acque di piattaforma e ubicata lungo il cordolo dell'intero tracciato;
- **Inviti per embrici**, ubicati nelle porzioni di rilevato in cui si prevede il collettamento delle acque tramite fosso al piede;
- **Caditoie grigliate**, destinate alla raccolta delle acque nelle tubazioni in acciaio o in calcestruzzo.

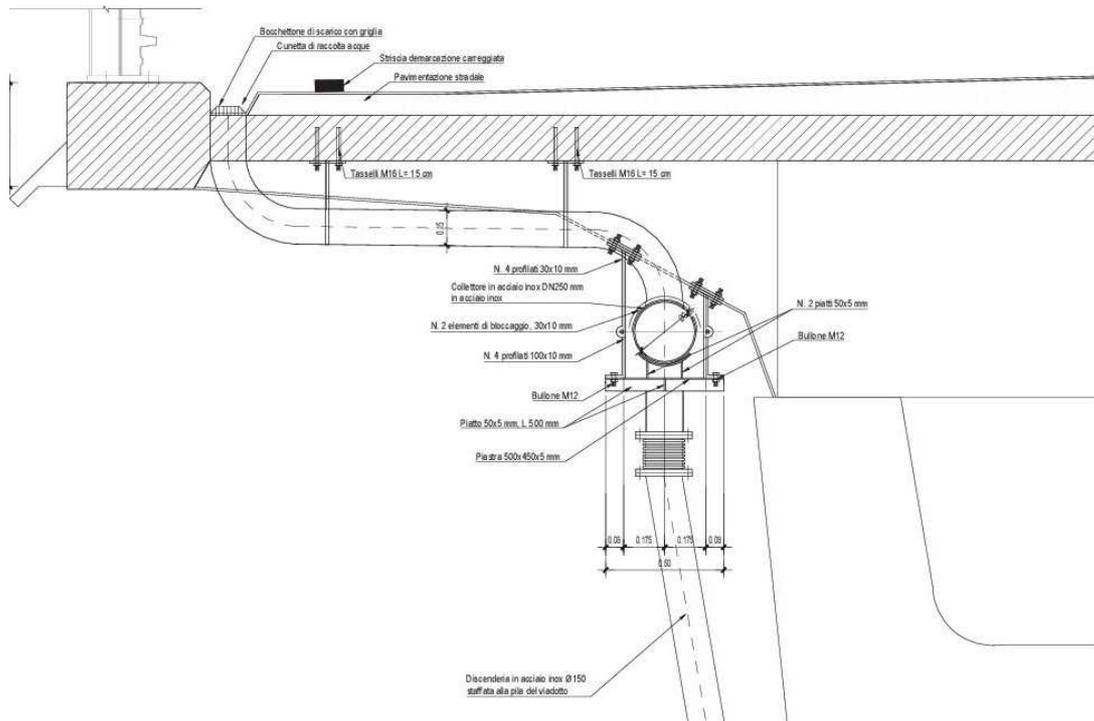
Nelle sezioni interessate dallo smaltimento delle acque di piattaforma al piede del rilevato si prevede di allocare degli embrici trasversalmente alla sede stradale e lungo le scarpate, al fine di consentire alla portata di giungere al fosso di smaltimento al piede. Il drenaggio della piattaforma è realizzato per mezzo di una canaletta, confinata dal cordolo bituminoso delimitante la piattaforma al ciglio, che recapita in inviti opportunamente sagomati per il deflusso negli embrici e, conseguentemente, nei fossi di guardia rivestiti.

Affinché non si instaurino fenomeni di rigurgito e quindi l'innalzamento dei livelli sulla carreggiata, l'interasse degli organi di scarico deve essere tale da garantire lo smaltimento della portata defluente. In particolare, essendo in assenza di banchina per l'intero tratto in esame, risulta opportuno verificare che la portata defluente venga sempre contenuta entro i limiti della canaletta al fine di non creare problemi legati all'aquaplaning. Si è adottato un interasse pari a 15,0 m per l'intero lotto in esame, ad eccezione dei casi in cui la pendenza longitudinale è risultata inferiore al 5‰ o lungo i tratti di curva (casi in cui l'acqua di piattaforma proveniente da entrambe le carreggiate defluisce lungo lo stesso ciglio), nei quali si è adottato un interasse dimezzato e pari a 7,50 m.

Nei tratti di sede stradale in cui è necessario effettuare lo smaltimento della portata con tubazioni in cls poste al di sotto del piano stradale, risulta necessario provvedere alla raccolta delle acque di piattaforma a mezzo di caditoie, per le quali risulta adeguato adottare un interasse pari a **15 m** sull'intero lotto in esame.

Lungo il viadotto di attraversamento del Fiume Tanaro, si è riscontrato che ad oggi le acque di piattaforma non sono convogliate con un sistema adeguato: non risulta alcuna canaletta laterale né un'adeguata sagomatura della pavimentazione, mentre risultano presenti poche caditoie che forano la soletta in c.a. senza alcun collettamento. Per tale motivo è stata prevista la realizzazione di una specifica sagomatura della pavimentazione e lo smaltimento delle acque di piattaforma per mezzo di tubazioni circolari in acciaio (DN250 mm) staffate. Più precisamente, sono stati definiti tre diversi casi di recapito delle acque di piattaforma:

- Recapito diretto nel Fiume Tanaro, adottato esclusivamente lungo la porzione di viadotto posta sopra il corso d'acqua;
- Recapito per mezzo di caditoia con discenderia lungo pila o spalla viadotto e scarico in fosso di guardia;
- Recapito per mezzo di caditoia con discenderia lungo pila o spalla viadotto e scarico in pozzo disperdente.



Nonostante i calcoli idraulici abbiano confermato dei riempimenti ridotti nelle tubazioni staffate al viadotto (DN250 mm in acciaio), si è comunque deciso di recapitare le acque di piattaforma alla base di ognuna delle pile e delle spalle del viadotto. Procedendo in tal senso, l'elevato numero di scarichi favorisce l'alleggerimento del recapito e riduce le probabilità di allagamento delle aree circostanti il recapito stesso in caso di precipitazioni intense. Tenendo conto del vincolo di ubicazione delle pile, si è ritenuto adeguato un interasse tra le caditoie pari a 13 m.

Per ogni dettaglio si rimanda agli elaborati grafici di progetto, in particolare:

- Relazione della rete di drenaggio: elaborato con codice P018\_D\_IDP\_RH\_001

### 3.4. STUDIO ACUSTICO

L'adeguamento della tangenziale di Alba, esistente, conseguente alla futura fase di esercizio dell'Autostrada Asti-Cuneo, ricade nell'ambito delle infrastrutture esistenti con fasce di pertinenza di 100 m (fascia A) più 150 m (fascia B), per le quali valgono rispettivamente i limiti 70/60 dBA e 65/55 dBA.

Nelle zone di sovrapposizione con le fasce di pertinenza di sorgenti concorsuali le immissioni dell'infrastruttura in progetto concorrono ad un livello di immissione che complessivamente non deve superare il limite di zona, in accordo con il DM 29/11/2000.

Esternamente al corridoio infrastrutturale di 250 m valgono i limiti di classificazione acustica comunale stabiliti dalla tabella C del DPCM 14/11/1997.

Le simulazioni di rumore hanno evidenziato la necessità di implementazione di un sistema mitigativo al fine di diminuire gli impatti residui sui ricettori maggiormente esposti. Oltre alla stesura dell'asfalto drenante/fonoassorbente, sarà necessaria l'installazione di due barriere poste in prossimità dell'area maggiormente edificata ed esposta al tracciato stradale. Questi interventi hanno permesso un sostanziale rispetto dei limiti imposti, a meno di un esubero residuo, in entrambi i tempi di riferimento, sul ricettore sensibile Casa di Riposo "Conte A. B. Ottolenghi". Su questo ricettore sarà quindi necessaria la verifica dei livelli interni.

È opportuno sottolineare come le precedenti progettazioni acustiche che hanno riguardato gli adeguamenti della tangenziale di Alba avevano documentato, rispetto allo studio attuale, livelli di impatto maggiori, con conseguenti esuberi ai limiti acustici applicabili e la necessità di ricorrere ad un importante sistema mitigativo composto da:

- stesura di asfalto drenante-fonoassorbente con prestazioni minime di 3 dBA;
- installazione di barriere antirumore per uno sviluppo lineare complessivo pari a circa 678 m, con altezze comprese tra 2.5 e 3 m, e una superficie complessiva pari a circa 1995 m<sup>2</sup>.

Il presente studio ha evidenziato, a fronte di impatti minori, la non necessità di installare parte del sistema mitigativo, mantenendo, altresì, la stesura della pavimentazione drenante-fonoassorbente e la barriera a protezione del nucleo insediativo più importante posto a nord della tratta Alba centro e a protezione anche della Casa di Riposo.

La possibilità di diminuire il numero di interventi mitigativi previsti può essere sostanzialmente imputabile a due fattori:

- il recepimento del nuovo studio di traffico "Atto Aggiuntivo alla Convenzione – Allegato G – Elementi informativi minimi per le stime di traffico ai sensi della delibera CIPE n. 39 del 15 giugno 2007" (marzo 2019);
- l'utilizzo del nuovo modello di calcolo CNOSSOS-EU in sostituzione del vecchio modello NMPB-96.

Il precedente studio di traffico documentava per le varie tratte valori di TGM nello scenario progettuale che, specie per i flussi di traffico di veicoli pesanti, risultava anche tre volte superiore a quanto implementato in questa sede. Questa variazione di traffico, in base alla semplice legge logaritmica, comporta una diminuzione dei livelli di emissione pari a circa 5 dB.

Inoltre, lo standard di calcolo NMPB-96, utilizzato per i precedenti studi acustici, in virtù di un ormai obsoleto database del parco veicolare, rispetto all'attuale CNOSSOS-EU, portava con sé circa 2 dB di sovrastima per i mezzi leggeri e 3 dB per i mezzi pesanti, sul singolo veicolo.

In conclusione, in base alle considerazioni fin qui esposte, si evince come la nuova modellazione acustica, solo in termini di emissioni, introduca una riduzione sui livelli emissivi anche maggiore di 5 dB.

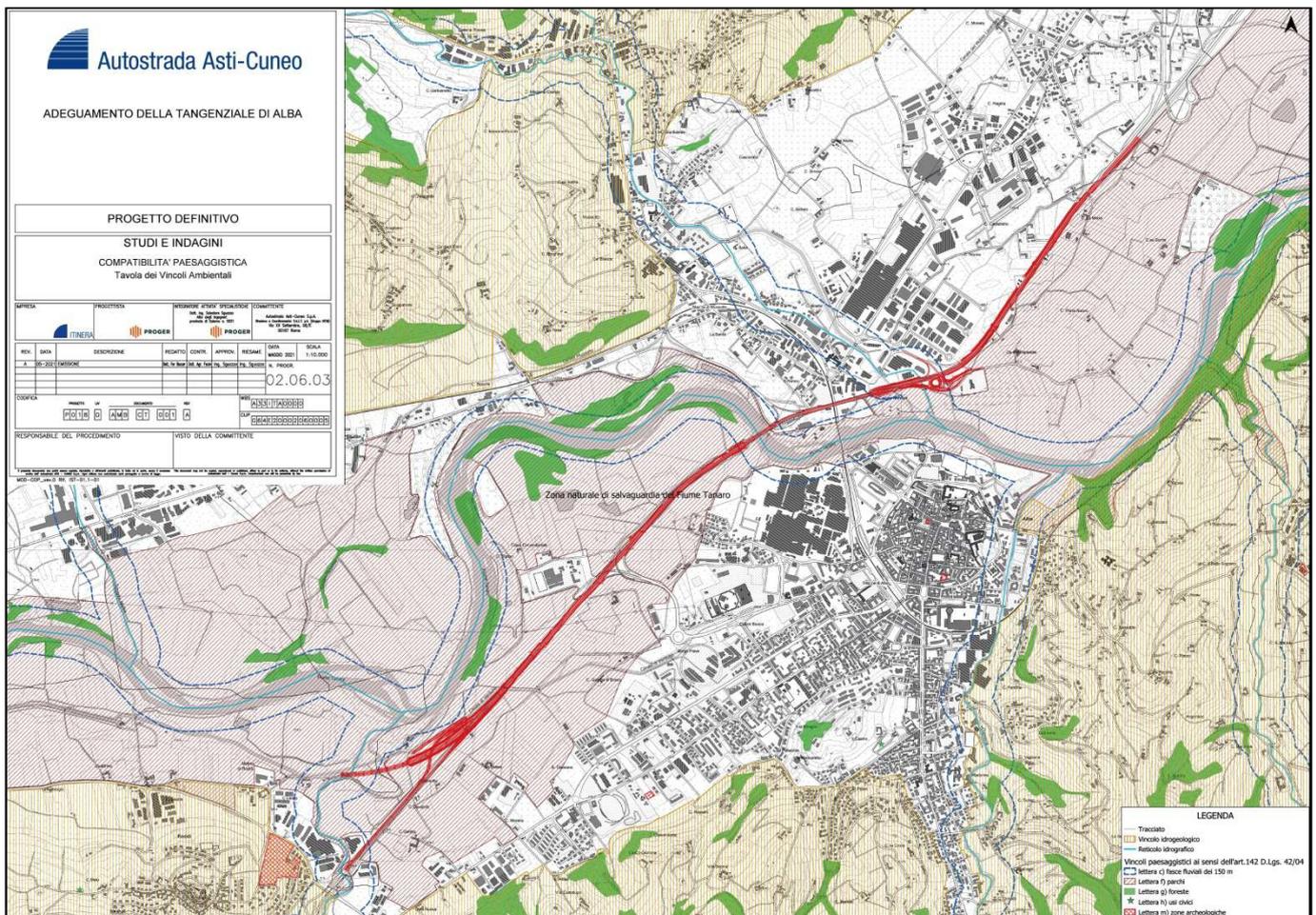
### 3.5. COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA

L'analisi ha previsto innanzitutto la definizione dei vincoli paesaggistico-ambientali esistenti con la redazione della Carta dei Vincoli (cfr elaborato 02.06.03\_P018\_D\_AMB\_CT\_001\_A) da cui emerge la sola presenza del seguente vincolo paesaggistico:

Vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. 42/2004:

- art. 142, lettera c) *“I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”*

in relazione all'attraversamento del Fiume Tanaro e del Torrente Ridone.



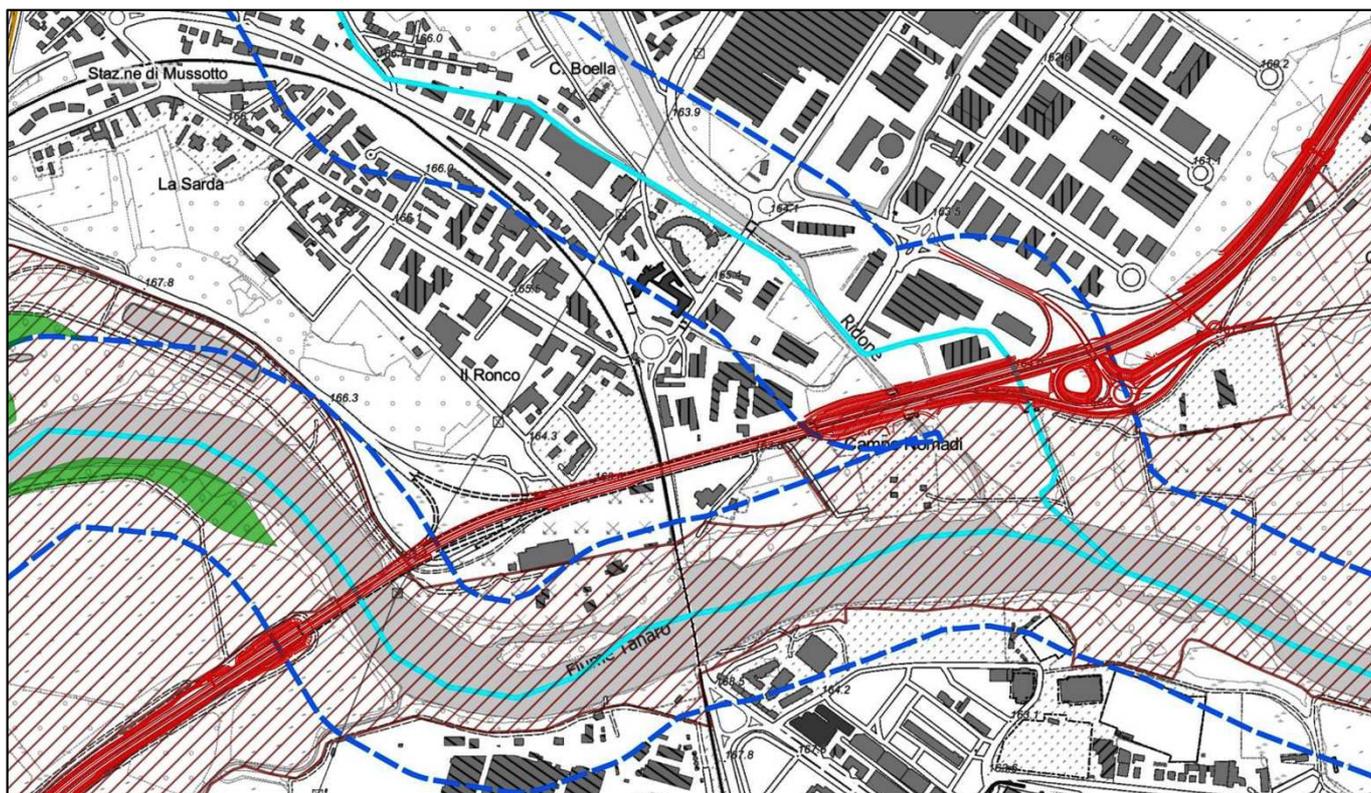
*Tavola dei vincoli paesaggistico ambientali*

Il tracciato in esame interessa anche la Zona di naturale di salvaguardia *“Fascia fluviale del fiume Tanaro”* nel tratto tra Cherasco e Castagnole delle Lanze, istituita dalla Regione Piemonte con delibera

di Giunta Regionale n. 45-8770 del 12/04/2019 ai sensi del comma 3 dell'art. 52 bis della l.r. 19/2009 "Testo Unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" a seguito di richiesta di comuni di Alba, Bra, Barbaresco, Castagnito, Castagnole delle Lanze, Cherasco, Guarene, Govone, La Morra, Magliano Alfieri, Monticello d'Alba, Neive, Pocapaglia, Roddi, Santa Vittoria, Verduno, Costigliole d'Asti e Isola d'Asti.

Si sottolinea come le "Zone naturali di salvaguardia" non costituiscono bene paesaggistico ai sensi dell'articolo 142, comma 1 lettera f) del D.lgs. 42/2004.

Di seguito si riporta un estratto cartografico del tratto sottoposto a tutela paesaggistica (fascia dei 150 metri dai corsi d'acqua definita dal tratteggio blu).



*Tratto del tracciato stradale sottoposto a tutela paesaggistica*

Dall'analisi della documentazione progettuale emerge come le lavorazioni previste nel tratto tutelato di attraversamento del fiume Tanaro riguardino solamente lavorazioni legate alla manutenzione del manto stradale con ripristino dello strato di usura, del binder e dello strato di usura e della nuova pavimentazione spartitraffico.

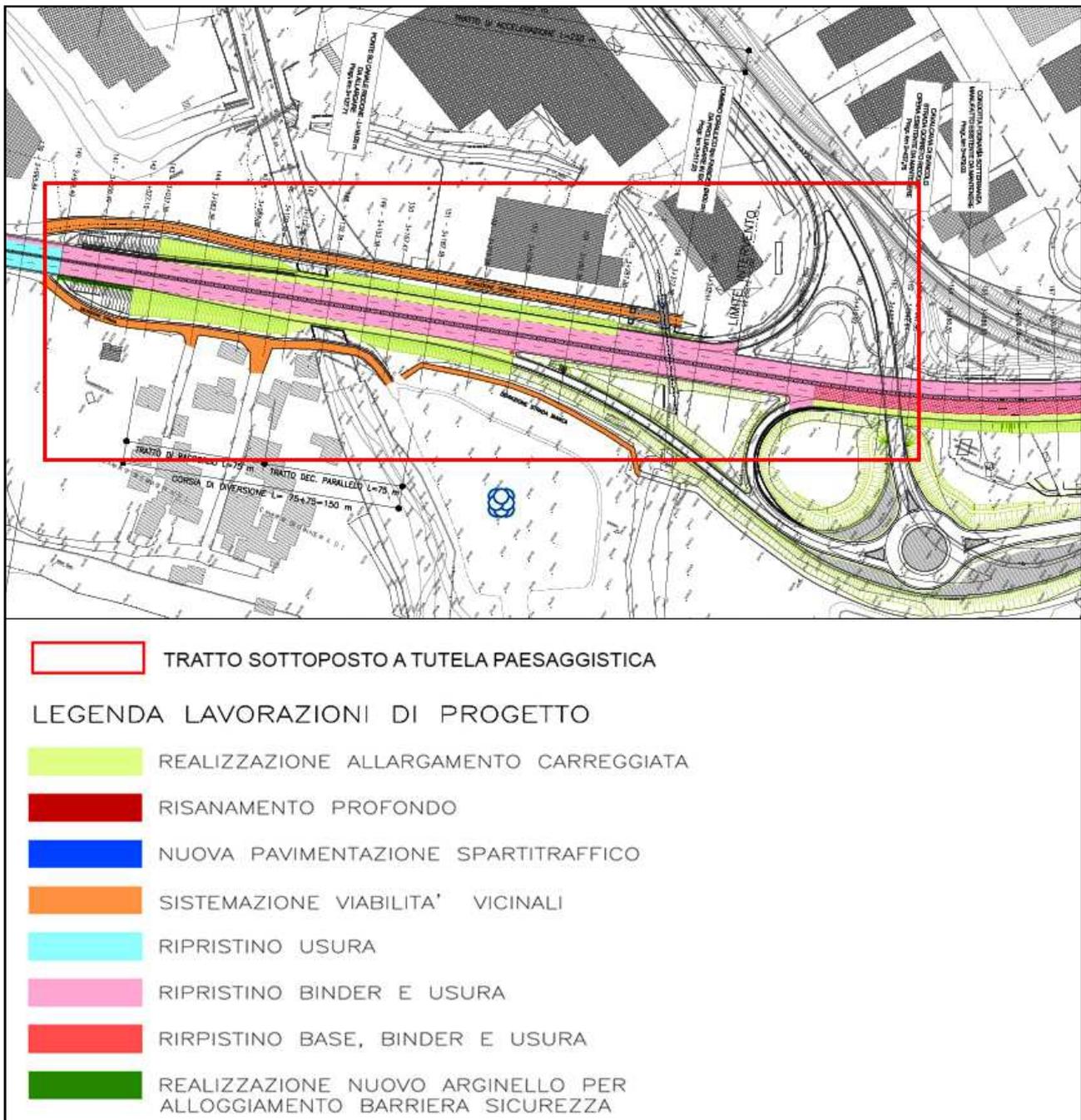
Si tratta pertanto di interventi manutentivi riferibili al punto A10 dell'ALLEGATO A (INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA) del DPR 13 febbraio 2017, n. 31:

*A.10. opere di manutenzione e adeguamento degli spazi esterni, pubblici o privati, relative a manufatti esistenti, quali marciapiedi, banchine stradali, aiuole, componenti di arredo urbano, purché eseguite nel rispetto delle caratteristiche morfo-tipologiche, dei materiali e delle finiture preesistenti, e dei caratteri tipici del contesto locale;*

Per quanto riguarda le lavorazioni previste nel tratto tutelato di attraversamento del rio Ridone, emerge come, oltre alle lavorazioni manutentive del manto stradale, sia previsto anche l'ampliamento delle carreggiate ed il conseguente adeguamento della viabilità vicinale.

Oltre a tali interventi è inoltre previsto anche il collocamento di barriere acustiche.

Di seguito si riportano gli estratti delle tavole di progetto che evidenziano le lavorazioni previste ed il tratto interessato dalla realizzazione delle barriere acustiche all'interno della fascia dei 150 metri del rio Ridone, per una lunghezza pari a circa 140 metri.



*Lavorazioni previste nel tratto tutelato di attraversamento del rio Ridone*



*Localizzazione delle barriere acustiche previste in progetto*

L'analisi effettuata nella Relazione Paesaggistica (elaborato 02.06.01\_P018\_D\_AMB\_RH\_001\_A) a cui si rimanda per gli approfondimenti ha evidenziato come il tratto del tracciato della tangenziale di Alba oggetto di interventi di adeguamento e sottoposto a vincolo paesaggistico sia ubicato in un ambito di pianura caratterizzato da una significativa attività antropica che ha alterato e ridotto la qualità visiva del paesaggio.

Nel tratto considerato il corso del fiume Tanaro fa da confine tra l'abitato di Alba con il centro storico e le zone destinate all'attività produttive verso sud e le aree edificate situate a nord a prevalente carattere produttivo. In tale contesto le superfici destinate all'agricoltura ed ancor più quelle a vegetazione seminaturale risulta compresse e relegate a superfici marginali.

Dall'esame non emergono elementi di valenza paesaggistica ed ambientale interferiti dalle lavorazioni in quanto le superfici interessate dall'ampliamento delle carreggiate sono quelle delle scarpate caratterizzate dalla presenza di una vegetazione di origine antropica di bassa qualità.

Per quanto riguarda la coerenza dell'intervento con le norme del PPR sono state esaminate le tavole del PPR e le relative Norme di Piano per il tratto di tracciato ricadente in vincolo paesaggistico. Dall'esame degli articoli delle N.d.A. sopra citati non emergono indirizzi, direttive o prescrizioni in contrasto con l'intervento in oggetto e risulta quindi una coerenza tra il Piano Paesaggistico Regionale e quanto previsto dal progetto in esame nonché il rispetto delle N.d.A.

Nella tabella seguente si evidenziano gli eventuali principali tipi di modificazioni e di alterazioni indotte dal progetto.

<i>PRINCIPALI TIPI DI MODIFICAZIONI E DI ALTERAZIONI CORRELATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO</i>	
Tipo di modificazione	<i>Stato attuale, Modalità ed Effetti indotti</i>
• Morfologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>La morfologia del terreno subirà modifiche limitate e non significative correlate all'ampliamento delle carreggiate esistenti nel tratto di attraversamento del rio Ridone</i></li> </ul>
• Copertura vegetale	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>L'intervento interesserà la copertura vegetale limitatamente alle aree di scarpata correlate all'ampliamento delle carreggiate esistenti nel tratto di attraversamento del rio Ridone. Si tratta di superfici limitate di pertinenza dell'autostrada che ospitano una vegetazione sinantropica di bassa qualità.</i></li> <li>▪ <i>Non sarà interessata vegetazione arboreo-arbustiva autoctona</i></li> <li>▪ <i>La modificazione risulta pertanto non significativa</i></li> </ul>
• Modificazione della funzionalità ecologica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Gli interventi in progetto riguardano il tracciato stradale esistente che rappresenta di per sé un elemento critico della funzionalità ecologica che non sarà peggiorata a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento</i></li> </ul>
• Modificazione dello skyline	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>L'intervento non comporta una modifica dello skyline. Gli unici elementi verticali che saranno aggiunti alla struttura sono le barriere fonoassorbenti alte tre metri e di fatto scarsamente visibili</i></li> </ul>
• Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>L'intervento produrrà una lieve modificazione dell'assetto percettivo con modificazione dello stato attuale dei luoghi.</i></li> <li>▪ <i>Si tratta comunque di un intervento scarsamente o non visibile da punti di vista privilegiati</i></li> <li>▪ <i>Non si rilevano significative influenze sull'assetto panoramico.</i></li> </ul>
• Modificazioni dell'assetto insediativo - storico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Le opere in progetto non modificano l'attuale assetto insediativo-storico.</i></li> </ul>

La valutazione della compatibilità paesaggistica del progetto deve tenere conto di quanto emerge dall'analisi dello stato attuale e dalle previsioni in termini di modificazione dovute alla realizzazione degli interventi previsti.

Tale valutazione si ritiene debba considerare i seguenti aspetti:

- l'intervento lungo il tratto tutelato di attraversamento del fiume Tanaro prevede solo opere di tipo manutentivo dal manto stradale;
- l'intervento lungo il tratto tutelato di attraversamento del rio Ridone oltre alle opere di tipo manutentivo dal manto stradale interventi nel complesso di lieve entità con allargamento della carreggiata e posizionamento di barriere fonoassorbenti;
- l'intervento in oggetto riguarda un'area che, pur trovandosi all'interno di un'area tutelata paesaggisticamente, si presenta già profondamente alterata per la presenza di infrastrutture viarie ed edificazioni estese;
- l'intervento non coinvolge direttamente, in alcun modo, elementi paesaggistici o naturalistici di interesse;
- l'intervento risulta non visibile o scarsamente visibile da punti di vista privilegiati.

### 3.6. ARCHEOLOGIA

E' evidente l'importanza dell'area lungo il Tanaro e a nord di essa, per quanto concerne la presenza di giacimenti fossiliferi. L'orizzonte geologico più notevole dal punto di vista paleontologico è quello che comprende gli strati di gesso, cavati in passato in molte località dell'Albese, da Santa Vittoria a Monticello, Piobesi, Scaparoni e Guarene. Nell'area oggetto di studio sono stati individuati nei dintorni della cava abbandonata della fornace Casetta al Mussotto d'Alba.

Il territorio in esame è in stretta adiacenza con l'abitato attuale di Alba dove, nella fascia tra Via Ognissanti (Borgo Piave) e via Piave oltre che presso Borgo Moretta, sono diversi i rinvenimenti archeologici di epoca preistorica, attestanti la presenza nell'area di nuclei insediativi.

Si ritiene che Alba abbia svolto un ruolo importante nella prima neolitizzazione, ad opera della Cultura della Ceramica Impressa; all'epoca l'insediamento doveva essere in un'area perifluviale di tipo palustre mentre, nel successivo orizzonte cronologico-culturale, riferibile ai Gruppi del Neolitico Antico Padano, le strutture insediative sembrano preferire terrazzi fluviali con superfici ormai stabilizzate e non interessate da esondazioni frequenti, con discreta presenza di acqua nelle vicinanze.

Per quanto concerne l'età del Bronzo, sembra progressivamente affermarsi il ruolo della navigazione del Tanaro (che diventa la più importante via di penetrazione verso W) e conseguentemente lo sfruttamento del territorio circostante per l'allevamento e l'agricoltura.

Il ruolo strategico della valle del Tanaro risulta particolarmente evidente nel corso dell'età del Ferro, epoca in cui probabilmente ad Alba si costituisce un piccolo centro, capoluogo (*alba* nel mondo ligure, dalla stessa radice di Alpi, indica il centro principale di una tribù) di un sottogruppo dei Bagienni, da localizzare in un sito ancora da individuare, diverso da quello della città romana e più arroccato.

A quest'epoca appartengono l'insediamento della prima età del Ferro localizzato in Corso Piave e i due idronimi Talloria e Tanaro.

In età romana il territorio in esame faceva parte dell'agro dell'importante città di *Alba Pompeia*. Il tracciato viario che la collegava a *Pollentia*, e che presumibilmente attraversava la piana del Tanaro al riparo dalle piene del fiume coincide, in uscita da Alba, con la via per Roddi, come si deduce dalla presenza della necropoli meridionale che si dipana lungo di essa e poi con la SP7, lungo la quale sono state recentemente identificate tombe e monumenti funerari di età romana.

Nella ristretta fascia di territorio pianeggiante e di formazione alluvionale che si interpone tra la sponda orografica destra del torrente Tanaro e l'antica direttrice viaria sopradescritta sono stati individuati due insediamenti rurali, mentre un altro è stato localizzato invece nell'area adiacente all'impianto sportivo ad ovest della strada.

Reperti di età romana riconducibili a necropoli sono stati rinvenuti anche a nord di Alba, sul greto del Tanaro.

Si osserva comunque che le alluvioni con continui dirottamenti del Tanaro registrati nel corso dei secoli, difficilmente possono aver permesso una conservazione delle ripartizioni agrimensorie nella zone prossime al fiume. E' anzi probabile che la fascia strettamente perifluviale fosse destinata a bosco e a pascolo comune.

Per il periodo tardoantico e altomedievale continua l'importanza di Alba la cui diocesi sorse forse verso la fine del IV secolo ma visse un lento e progressivo periodo di contrazione demografica.

Sono numerosi gli insediamenti minori documentati dal medioevo nel territorio circostante Alba, a testimonianza di un paesaggio capillarmente antropizzato e sfruttato per scopi agricoli. Si sottolinea qui l'ipotesi che la Pieve di Santa Maria di Galine - citata nel *Registrum Ecclesiae et Episcopatus albensis et totius cleris exempi et (non) exempi civitatis et dyocesi albesis* pubblicato nel Sinodo generale del 1325 - sia localizzabile presso l'attuale San Cassiano, forse ricordata nel toponimo della Cascina Gallino.

Appare quindi evidente l'intensità di frequentazione del territorio, dalla preistoria all'età attuale, così come, dall'analisi dei siti, appare anche evidente la variabilità nella profondità delle strutture e dei depositi archeologici, a volte affioranti al di sotto del suolo agricolo attuale, a volte profondamente seppelliti dalle alluvioni del Tanaro.

In generale sarebbe pertanto da ritenersi elevato il rischio di interferenze di un'opera, anche comportante attività di scavo piuttosto superficiali, ovvero limitate allo scotico, che interferisca in quest'area.

Tuttavia l'opera in oggetto comporterà movimenti di terreno solo in adiacenza o in coincidenza con aree già manomesse all'atto della costruzione della tangenziale: la stessa rotonda prevista di nuova costruzione all'uscita di Alba nord-est, in effetti insiste nell'area dello svincolo attuale, su terreni che risultano quasi certamente manomessi in passato.

Il resto delle opere previste investe in maniera veramente marginale terreni che si possano presumere non disturbati da attività antropiche recenti.

Si ritiene pertanto che il rischio di interferenze archeologiche generate dall'opera sia medio-basso, ad eccezione del ponte sul Tanaro, per il quale, non essendo previsti scavi, ma solo opere di adeguamento dell'esistente, si ritiene assente il rischio di interferenze archeologiche.

---

## 4. PROGETTO STRADALE

Come specificato in premessa, la Tangenziale di Alba dovrà assolvere una nuova funzione di collegamento di tipo autostradale all'interno dell'itinerario Asti –Cuneo. Pertanto, si rendono necessari una serie di interventi di ammodernamento e di adeguamento funzionale allo scopo di elevare gli attuali standard a quelli più consoni ad un collegamento di carattere autostradale. Questi interventi riguardano sia l'asse principale che gli svincoli.

In particolare sono previsti i seguenti interventi:

- Riqualifica dello spartitraffico esistente con installazione di una barriera disicurezza spartitraffico;
- Adeguamento dello sviluppo delle corsie di accelerazione e decelerazione;
- Inserimento di nuove piazzole di sosta geometricamente coerenti con i criteri normativi;
- Installazione delle barriere di sicurezza e dei dispositivi di ritenuta lungo la tangenziale e lo svincolo di Alba Nord-est;
- Riqualifica delle pavimentazioni esistenti e stesa di manti di usura drenanti fonoassorbenti;
- Riqualifica e modifica della segnaletica orizzontale e verticale;
- Installazione di barriere acustiche ove necessario;
- Realizzazione di una nuova intersezione di tipo rotatorio per il collegamento dello svincolo alla viabilità locale a sud della tangenziale.

### 4.1. RIQUALIFICA SPARTITRAFFICO ESISTENTE

L'intervento in esame, che si configura lungo l'intero sviluppo del tratto I della tangenziale, è volto allo scopo di effettuare la sistemazione dello spartitraffico centrale esistente che allo stato attuale non soddisfa i criteri geometrici e funzionali richiesti.

L'intervento consiste nella demolizione della aiuola verde esistente e successiva realizzazione del nuovo pacchetto di pavimentazione in modo da creare un unico piano viabile pavimentato per entrambe le carreggiate. Successivamente si provvederà ad installare un'adeguata barriera di sicurezza spartitraffico.

Per quanto riguarda i dettagli planimetrici e i particolari costruttivi riguardanti questa lavorazioni si rimanda alle tavole di progetto specifiche.

### 4.2. ADEGUAMENTO GEOMETRICO E FUNZIONALE DELLE CORSIE DI ACCELERAZIONE E DECELERAZIONE

Come specificato in premessa, lungo l'asse principale sono presente tre svincoli:

- Svincolo Alba sud-ovest, posto nel tratto I;

- 
- Svincolo Alba centro, posto nel tratto II;
  - Svincolo Alba nord-est, oggetto di intervento e posto nel tratto III.

Pertanto, in corrispondenza di tali svincoli le corsie di immissione e di diversione sono oggetto di verifica geometrica e di adeguamento funzionale rispetto alla normativa stradale vigente.

In particolare, l'intervento in oggetto si configura con una iniziale verifica dello stato di fatto e un eventuale successivo adeguamento geometrico degli sviluppi e della sezione tipo stradale.

L'eventuale allungamento delle corsie rende necessario anche l'allargamento della carreggiata esistente con la costruzione di una nuova porzione di rilevato in affiancamento all'esistente e di un nuovo pacchetto di pavimentazione stradale da ammorsare all'esistente.

Di seguito l'elenco, per ogni svincolo, delle lunghezze delle corsie di immissione e diversione di progetto:

#### Svincolo di Alba sud-ovest

A seguito delle verifiche e dell'adeguamenti le corsie di progetto in esame hanno rispettivamente le seguenti lunghezze totali:

- Corsia di immissione in direzione Asti L= 225 m;
- Corsia di diversione da direzione Asti L= 125 m;
- Corsia di immissione in direzione Cuneo L= 160 m;
- Corsia di diversione da direzione Cuneo L= 125 m.

#### Svincolo di Alba centro

A seguito delle verifiche e dell'adeguamenti le corsie di progetto in esame hanno rispettivamente le seguenti lunghezze totali:

- Corsia di immissione in direzione Asti L= 105 m;
- Corsia di diversione da direzione Asti L= 200 m;
- Corsia di immissione in direzione Cuneo L= 65 m;
- Corsia di diversione da direzione Cuneo L= 105 m.

#### Svincolo di Alba nord-est

A seguito delle verifiche e dell'adeguamenti le corsie di progetto in esame hanno rispettivamente le seguenti lunghezze totali:

- Corsia di immissione in direzione Asti L= 290 m;
- Corsia di diversione da direzione Asti L= 200 m;
- Corsia di immissione in direzione Cuneo L= 305 m;
- Corsia di diversione da direzione Cuneo L= 165 m.

#### Area di servizio in direzione Asti

A seguito dell'adeguamento delle corsie di progetto di cui sopra si sono rese necessarie anche i successivi adeguamenti:

- Corsia di immissione in direzione Asti L= 275 m;

- Corsia di diversione da direzione Asti L= 150 m;

#### Area di servizio in direzione Cuneo

A seguito dell'adeguamento delle corsie di progetto di cui sopra si sono rese necessarie anche i successivi adeguamenti:

- Corsia di immissione in direzione Asti L= 275 m;
- Corsia di diversione da direzione Asti L= 150 m;

### **4.3. PIAZZOLE DI SOSTA**

L'intervento in esame prevede la realizzazione lungo l'asse principale di nuove piazzole di sosta che presentino i requisiti geometrici e funzionali specificati nella normativa di riferimento.

Lungo l'intero sviluppo della tangenziale si prevede l'inserimento di 4 piazzole di sosta, 2 per senso di marcia, tutte ubicate lungo il tratto I.

La geometria di tutte le piazzole di soste progettate è conforme alle direttive dettate dal D.M. 5/11/2001.

Le piazzole di sosta hanno una lunghezza di 25 metri e una larghezza di 4.00 m banchina compresa e presentano corsie di accelerazione e decelerazione proprie.

Per tutti i dettagli planimetrici e costruttivi si rimanda alle tavole di progetto specifiche.

### **4.4. INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE DI SICUREZZA E DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA**

Tra gli interventi di progetto vi è anche l'adeguamento e la realizzazione, lungo tutto lo sviluppo della tangenziale e per il nuovo svincolo di Alba nord-est delle barriere di sicurezza e dei dispositivi di ritenuta.

L'intervento ha lo scopo principale di innalzare gli standard funzionali adeguando, sostituendo o progettando ex novo la tipologia e l'ubicazione delle varie tipologie di sicurvia necessarie.

Per i dettagli riguardanti sviluppi, tipologia di barriera, tipologia di installazione e particolari costruttivi si rimanda alle tavole e relazioni di progetto specifiche.

### **4.5. RIQUALIFICA DELLE PAVIMENTAZIONI ESISTENTI**

L'insieme delle lavorazioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi del progetto comprende anche l'ammodernamento dei pacchetti di pavimentazione esistenti nonché la costruzione nei tratti interessati di nuovo pacchetti di pavimentazione con strati di usura drenanti e fonoassorbenti.

Visto lo stato delle pavimentazioni esistenti si interviene con le seguenti modalità:

- Rifacimento strati di binder e usura con posa del nuovo strato di usura drenante su tutta la tangenziale ad eccezione dei seguenti tratti:
  - o Da Pk. 397.00 a Pk. 597.00 in carreggiata direzione Cuneo dove si esegue anche il rifacimento dello strato di base (sp. 15 cm);
  - o Da Pk. 1797.00 a Pk. 1897 e da Pk. 3397.00 a Pk. 3697 in carreggiata direzione Asti dove si procede al rifacimento dell'intera sovrastruttura stradale.
- Costruzione di nuovo cassonetto autostradale sui tratti in ampliamento (piazze di sosta e corsie acc/dec);
- Rifacimento dello strato di usura drenante sul viadotto principale;
- Costruzione di nuovo cassonetto autostradale sulle rampe dello svincolo Alba nord-est.

Pertanto, il nuovo pacchetto di pavimentazione autostradale è così composto:

- Strato in misto granulare stabilizzato di 25 cm;
- Strato in misto cementato di 20 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso di 15 cm;
- Strato di binder in conglomerato bituminoso di 5 cm;
- Strato di usura drenante fonoassorbente in conglomerato bituminoso di 5 cm;

per uno spessore totale pari a 70cm.

Per ulteriori dettagli costruttivi si rimanda alle tavole di progetto specifiche.

#### **4.6. RIQUALIFICA E MODIFICA DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE**

Al fine di rendere completa la riqualifica funzionale dell'asse principale è necessario intervenire modificando la segnaletica orizzontale e verticale esistente in modo da renderla compatibile con la nuova funzione dell'infrastruttura.

Si prevede pertanto il completo rifacimento della segnaletica orizzontale lungo tutto lo sviluppo dell'asse principale e degli svincoli, e l'adeguamento della segnaletica verticale esistente.

Per i dettagli riguardo alle caratteristiche geometriche e tipologiche della segnaletica orizzontale e verticale di progetto si rimanda agli elaborati specifici.

#### **4.7. INSTALLAZIONE DI BARRIERE ACUSTICHE**

In seguito agli studi acustici effettuati si è deciso di intervenire inserendo delle opere di mitigazione acustica volte a preservare alcune zone sensibili individuate lungo il tracciato.

In particolare, verrà installata una barriera acustica integrata alla barriera di sicurezza tipo bordo ponte sul viadotto principale, dalla Pk 2596.40 alla Pk 2986.49, in carreggiata direzione Cuneo, per una altezza di 3.00mt.

Per i dettagli riguardo alle caratteristiche geometriche e dettagli costruttivi di progetto si rimanda alle relazioni e agli elaborati specifici.

#### **4.8. PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE NUOVA ROTATORIA**

L'intervento in oggetto permette di migliorare lo schema funzionale dello svincolo Alba nord-est inserendo una intersezione di tipo rotatorio per il collegamento alla viabilità locale a sud dell'asse principale.

Attualmente nel tratto interessato lo svincolo si presenta con due intersezioni a raso canalizzate che verranno quindi eliminate con l'introduzione della rotatoria in oggetto.

La progettazione della rotatoria in esame segue i criteri geometrici e funzionali dettati dal D.M. 19/04/2006.

Per la rotatoria a raso dello svincolo di Alba N/E la piattaforma pavimentata risulta avere una larghezza pari a 7.00 il raggio interno di 13 m e i rami di ingresso con sezione tipo composta da corsia di 3.50 m e banchina interna da 0.50 m e banchina esterna di 1.00 m, i rami in uscita invece hanno sezione tipo con corsia di 4.50 m, banchina interna 0.50 m e 1.00 m.

Per la trattazione completa e i dettagli relativi alla realizzazione di questa nuova rotatoria si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

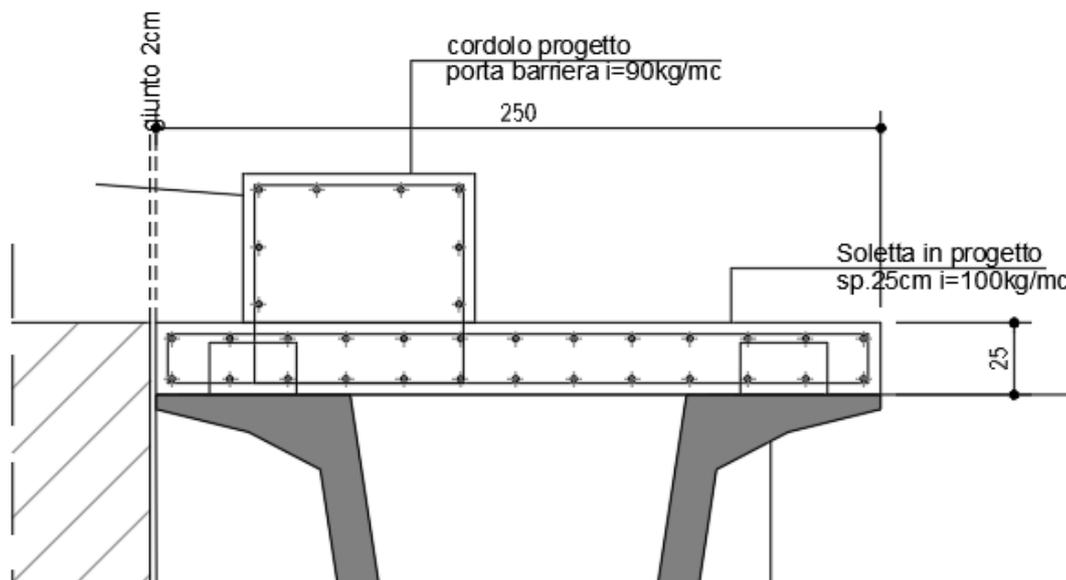
## 5. ADEGUAMENTO OPERE D'ARTE ESISTENTI

Come prima anticipato l'adeguamento geometrico e funzionale dell'intera infrastruttura richiede anche la modifica di alcune opere d'arte presenti lungo il tracciato e la progettazione di nuove opere di sostegno. Di seguito verranno descritti i principali interventi da effettuare.

### 5.1. PONTE SUL CANALE RIDDONE

In corrispondenza della corsia di diversione dalla carreggiata Asti dello svincolo di Alba nord-est si rende necessario l'adeguamento di un ponticello esistente che permette il superamento del canale Riddone.

L'intervento di rifacimento del ponte sul canale Riddone prevede l'allargamento della soletta (spessore 25 cm) e la realizzazione di un nuovo cordolo (spessore 80 cm) in c.a., secondo lo schema riportato nella figura seguente.



**Schema esemplificativo dell'intervento**

La larghezza dell'allargamento della sede stradale sarà di circa 0.30 m a fronte di un allargamento totale della soletta di circa 2.50 m pari alla larghezza superiore della sezione utilizzata come riportato anche nella figura sopra.

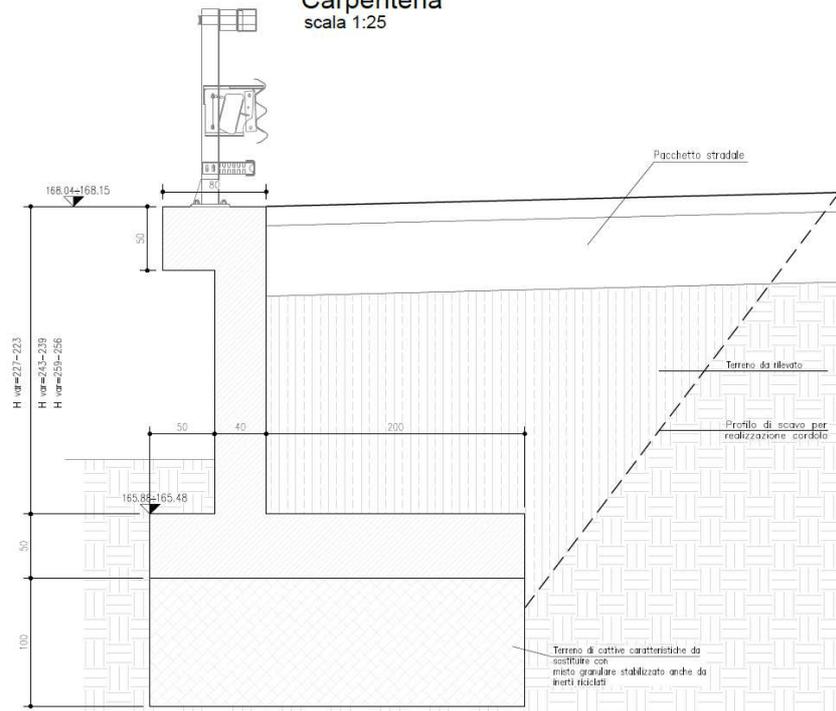
Per maggiori dettagli, calcoli strutturali e particolari costruttivi si rimanda alle tavole e alla relazione di progetto specifiche.

### 5.2. MURO DI SOSTEGNO IN C.A.

Nel quadro dei lavori per l'adeguamento e la messa in sicurezza della tangenziale di Alba (CN) è necessaria la costruzione di un'opera di sostegno della carreggiata stradale direzione Cuneo.

Nello specifico si è progettato un muro di sostegno in calcestruzzo armato completamente gettato in opera collocato sul tracciato principale a partire dalla progressiva chilometrica 1+246 alla progressiva chilometrica 1+321 (lunghezza muro pari a 75m).

Le dimensioni dell'opera sono contenute nella tabella di seguito:

**SEZIONE MURO H var=2.37÷2.40m**  
**Carpenteria**  
 scala 1:25


Per maggiori dettagli, calcoli strutturali e particolari costruttivi si rimanda alle tavole e alla relazione di progetto specifiche.

### 5.3. RIFACIMENTO CORDOLI VIADOTTI

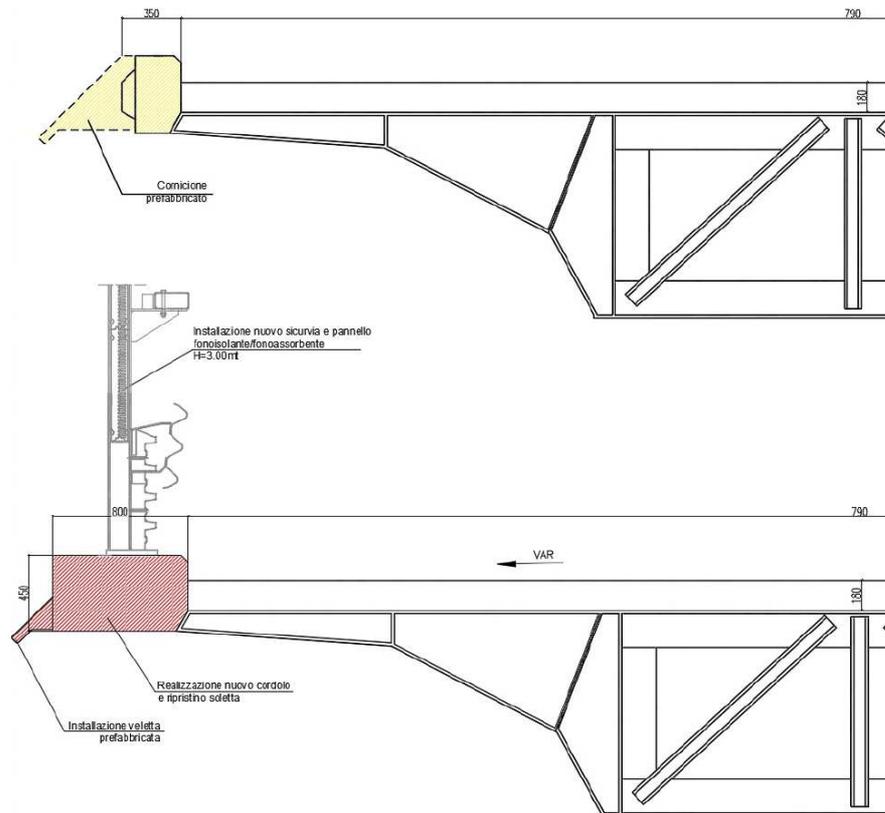
A seguito dell'installazione di nuove barriere di sicurezza per i viadotti delle rampe dello svincolo Aba sud-ovest e della barriera acustica integrata sul viadotto principale, si rende necessario il rifacimento di parte del cordolo esterno dei viadotti in oggetto.

Nello specifico l'intervento riguarda:

- Cordolo impalcato viadotto principale "Alba" :
  - Adeguamento cordolo e soletta impalcato Viadotto Alba per montaggio barriera acustica integrata.

L'installazione su viadotto di una barriera integrata ha consentito di contenere l'allargamento dell'impalcato rispetto all'utilizzo abbinato di una barriera antifonica classica e di una di sicurezza in quanto non occorre rispettare la distanza richiesta per la deflessione dinamica di quest'ultima. Tuttavia si è reso necessario integrare l'armatura di soletta sia trasversalmente sia longitudinalmente.

Le scelte progettuali hanno reso necessaria la demolizione e il successivo rifacimento del cordolo laterale di impalcato nonché una modifica dell'armatura di soletta. Nell'immagine seguente sono illustrati lo stato di fatto attuale di progetto e successivamente il nuovo cordolo di progetto.



Per i dettagli costruttivi, i calcoli strutturali e i particolari specifici si rimanda alle tavole di progetto dell'opera.

#### 5.4. CORDOLO PER BARRIERE ACUSTICHE

Come già descritto per le opere stradali l'insieme degli interventi prevede anche di una barriera acustica antifonica in cls con cordolo su fondazione diretta.

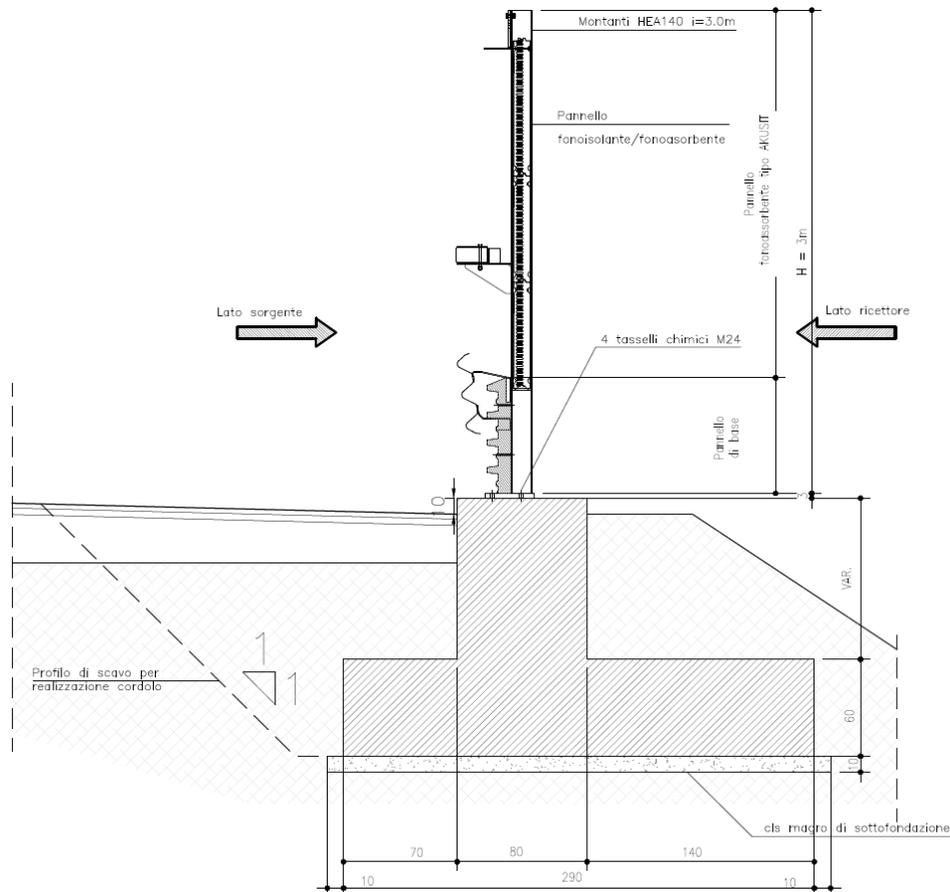
L'installazione di questa barriera acustica rende necessaria la progettazione del cordolo di fondazione necessario per l'inserimento delle opere nel bordo laterale della sezione stradale.

Nello specifico si è esaminata la seguente opera

- Barriera acustica integrate integrate:
  - H = 3.0m, L = 114.62m, da pk km 2+996 a pk km 3+111 bordo rilevato con fondazione cordolo di tipo diretto;

Di seguito si mostra la sezione di progetto adottata per le tipologia di barriera sopra elencata.

- Per quanto riguarda la barriera integrata si prevede la realizzazione di un cordolo in calcestruzzo armato con fondazione di tipo diretto, gettato in opera e avente le seguenti caratteristiche:



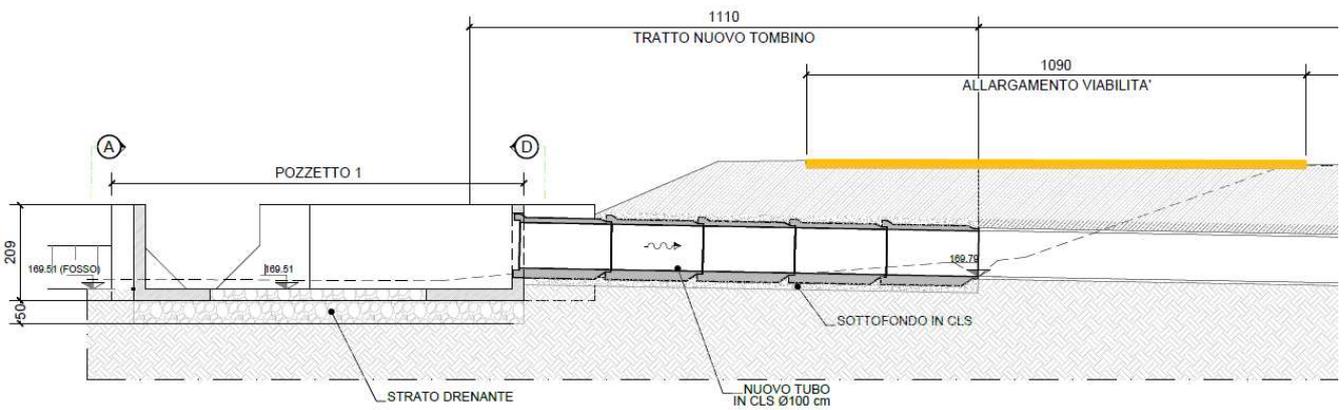
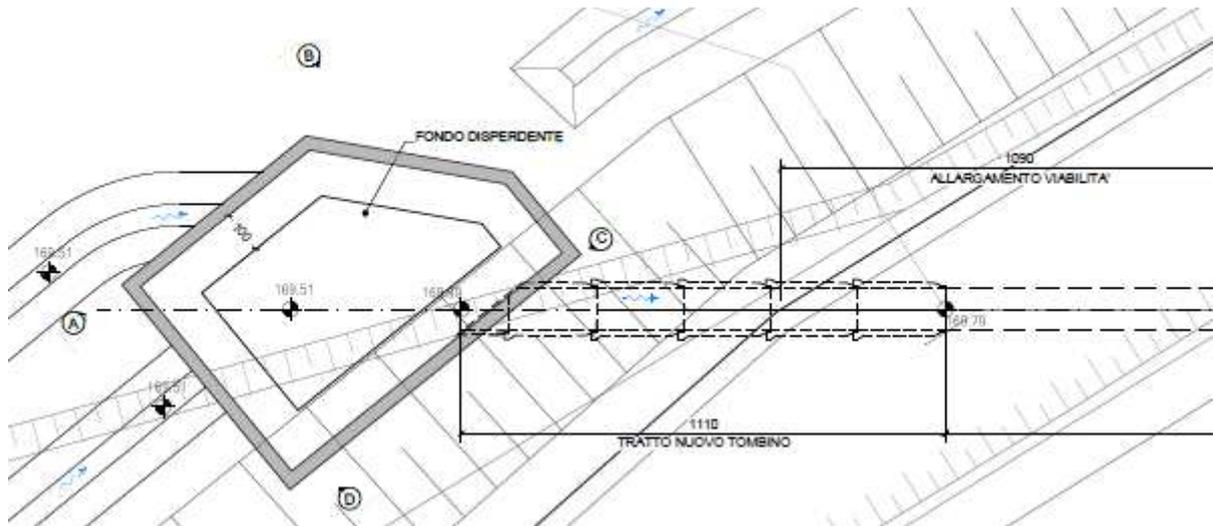
Per quanto riguarda i dettagli specifici, i calcoli strutturali e i particolari costruttivi si rimanda alle tavole di progetto dell'opera.

## 5.5. PROLUNGAMENTO TOMBINI ESISTENTI

Nel quadro dei lavori per l'adeguamento e la messa in sicurezza della tangenziale di Alba (CN) è necessario il prolungamento dei tombini esistenti mediante la realizzazione di pozzetti con fondo drenante.

Nello specifico sono stati progettati pozzetti con fondo drenante gettati in opera distribuiti sul tracciato principale a partire dalla progressiva chilometrica 3+317 alla progressiva chilometrica 4.+492.

Le dimensioni dell'opera sono variabili, di seguito viene riportato lo schema del pozzetto con fondo drenante con dimensioni maggiori:



Per maggiori dettagli, calcoli strutturali e particolari costruttivi si rimanda alle tavole e alla relazione di progetto specifiche.

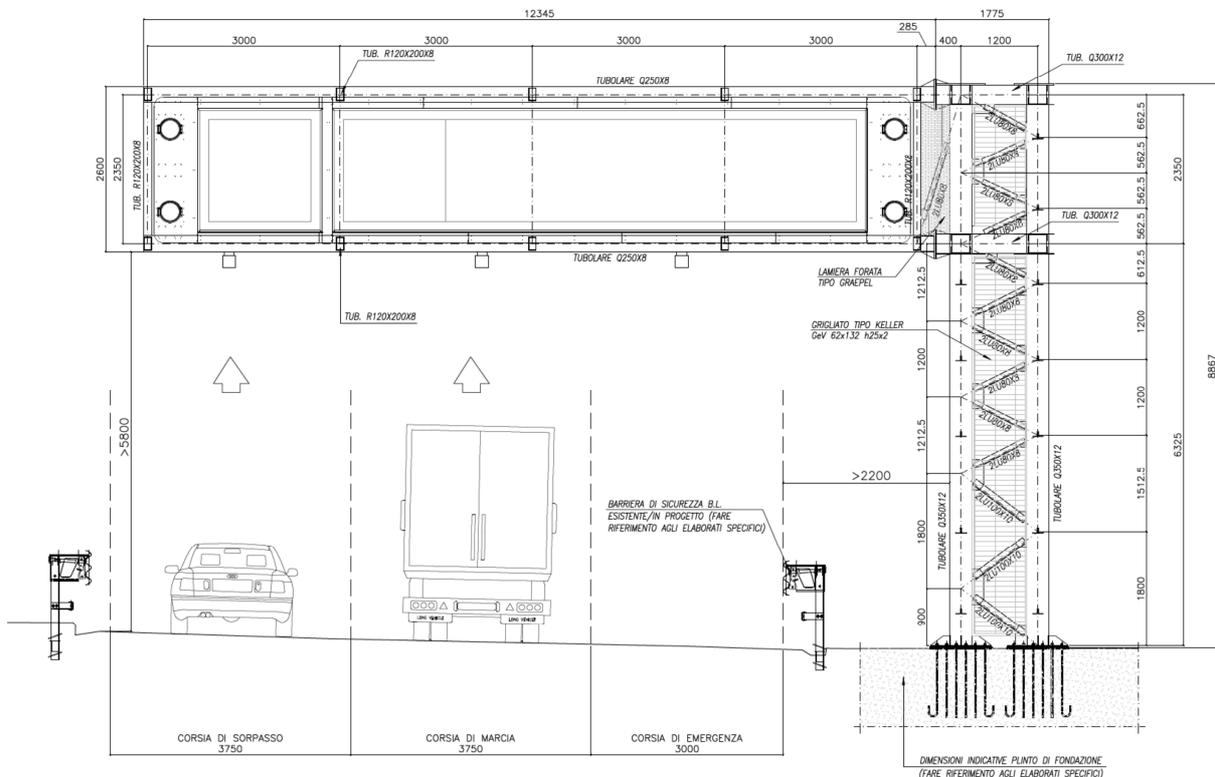
## 6. PORTALI

### 6.1. STRUTTURE PORTALI IN ITINERE

Lungo la tratta in adeguamento della Tangenziale di Alba è prevista l'installazione di n°6 portali PMV in Itinere, della tipologia a bandiera in carpenteria metallica, disposti lungo la tratta autostradale alle seguenti progressive.

ID opera	Tratta di appartenenza	Progressiva assoluta	Progressiva relativa	Direzione
PMV.I.3	Tangenziale di Alba	42+390	0+244	Cuneo
PMV.I.4	Tangenziale di Alba	44+085	1+939	Cuneo
PMV.I.5	Tangenziale di Alba	46+555	4+409	Cuneo
PMV.I.6	Tangenziale di Alba	42+420	0+274	Asti
PMV.I.7	Tangenziale di Alba	43+730	1+584	Asti
PMV.I.8	Tangenziale di Alba	46+745	4+599	Asti

La struttura in oggetto è costituita da un portale della tipologia a bandiera in carpenteria metallica, con struttura a traliccio, la cui funzione è quella di sostenere un display a messaggio variabile e apparati elettronici per il traffico autostradale. I portali in progetto sono caratterizzati da una luce netta massima pari a circa 12.5m per un'altezza massima del portale pari a circa 8.90m.



Prospetto frontale portale PMV in itinere

Il portale è costituito da una trave orizzontale realizzata mediante una struttura tralicciata di luce pari a 12.345m incastrata ad un'estremità al piedritto laterale; sono presenti pertanto quattro correnti principali,

due inferiori e due superiori in tubolare quadro 250\*8mm, collegati fra loro mediante profili tubolari rettangolare 120x200x8mm e diagonali in profili angolari accoppiati 2LU80x8mm. Sul lato rivolto alla direzione di provenienza del traffico, il traverso è privo di profili verticali e diagonali per consentire l'installazione del display a messaggio variabile in progetto.

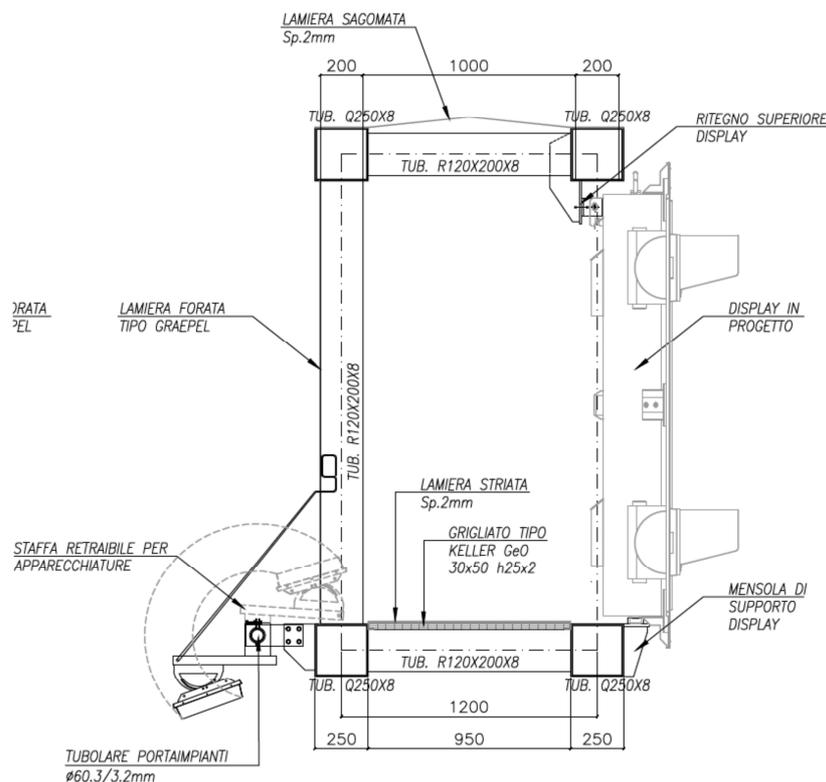
Le colonne sono realizzate anch'esse da una struttura a tunnel tralicciato in profili scatolari quadri di dimensioni 350x12 mm, uniti tra loro da diagonali in profili angolari accoppiati 2LU80x8mm. Sul lato opposto alla direzione del traffico viene lasciata un'apertura necessaria all'accesso al portale. La porta di accesso al ritto sarà dotata di lucchetto di chiusura per consentirne l'apertura ai soli addetti alla manutenzione.

Il traverso orizzontale è collegato alle colonne per mezzo di giunti bullonati di classe 8.8.

Tutta la struttura è protetta dagli agenti atmosferici mediante zincatura a caldo.

All'interno della colonna sono predisposti gli attacchi per l'inserimento di una scala di servizio alla marinara che permette di accedere al piano di camminamento per manutenzione disposto in corrispondenza dell'elemento orizzontale.

I rivestimenti esterni della struttura sono costituiti da un grigliato tipo Keller GeV 62x132 h25x2mm per il ritto verticale mentre il traverso è caratterizzato da un rivestimento laterale in lamiera forata tipo Graepel. Il piano di camminamento è costituito invece da un grigliato metallico tipo Keller GeO maglia 30x50mm con piatto portante 25x2mm. La struttura di copertura superiore è realizzata mediante una lamiera cieca sagomata a doppia pendenza per impedire l'accumulo di neve.



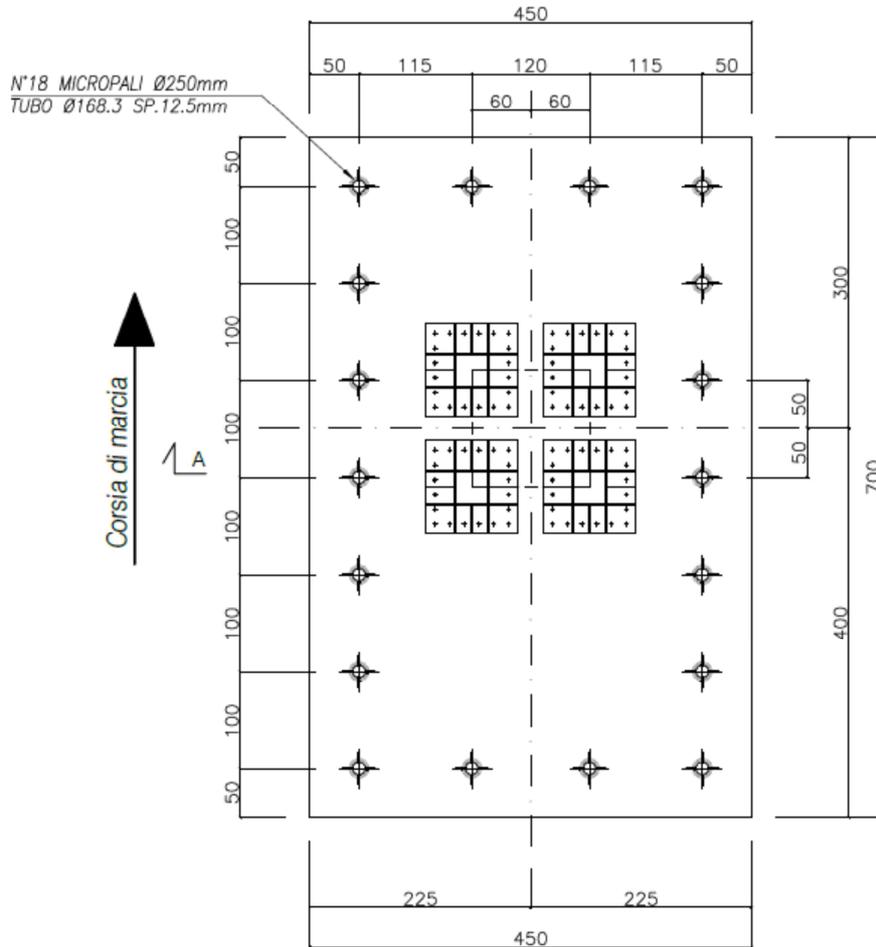
Sezione verticale camminamento

Le fondazioni, che costituiscono l'unico elemento in c.a. gettato in opera, sono costituite da plinti su micropali; l'ancoraggio è garantito da tirafondi in acciaio annegati nel getto, uniti alla struttura superiore mediante una piastra di collegamento saldata alla base delle colonne.

I plinti in oggetto presentano dimensioni in pianta pari a 7.00x4.50m per uno spessore pari a 1.50m, e risultano fondati su n° 18 micropali caratterizzati da un diametro di perforazione pari a 250mm per una lunghezza di 12.0m.

L'armatura tubolare, in acciaio S355, è costituita da profili tubolari  $\phi 168.3\text{mm}$  spessore 12.5mm.

Nell'immagine seguente si riporta la disposizione in pianta dei micropali di fondazione in progetto.



*Pianta plinto su micropali*

Il posizionamento planimetrico dei portali in progetto lungo la tratta autostradale è studiata al fine di garantire una distanza minima dal filo delle barriere di sicurezza pari alla larghezza di funzionamento delle barriere stesse (2.20m).

Il franco verticale minimo garantito è invece pari a 5.80m al sottotrave rispetto al punto più alto della sede viabile sottostante.



La scala di risalita è resa accessibile esclusivamente in caso di manutenzione mediante l'inserimento di un grigliato di chiusura anti-risalita (maglia 25x25mm) con lucchetto di chiusura.

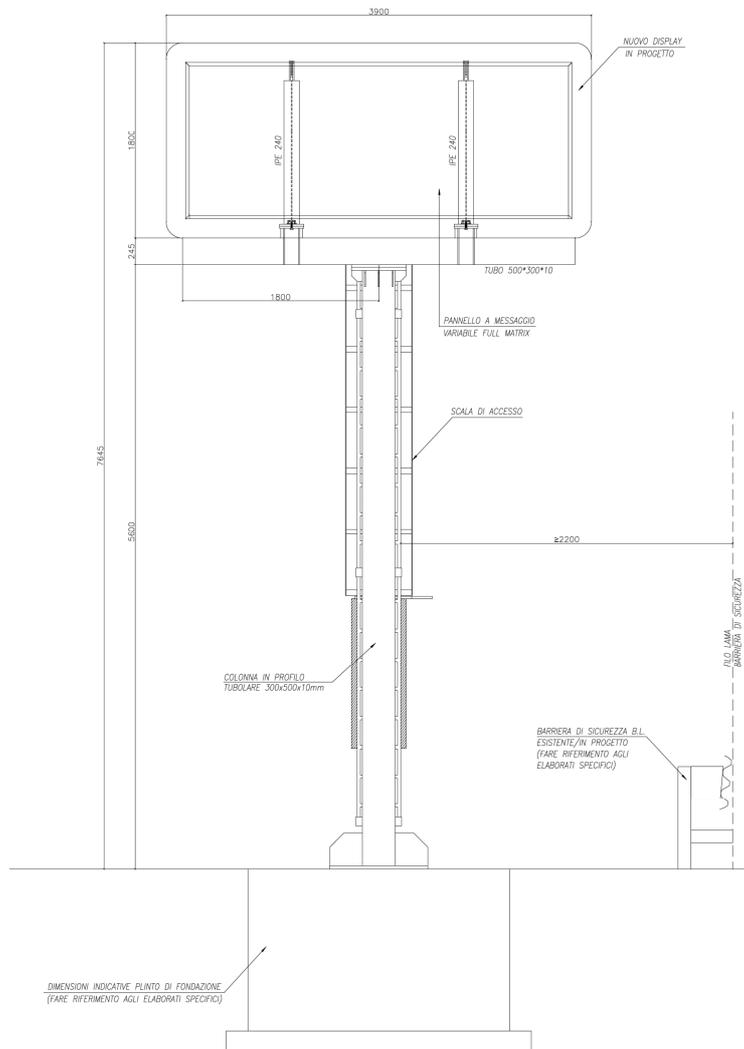
Le fondazioni, di tipo diretto, sono costituite da plinti in c.a. gettato in opera di dimensioni 3.00x3.00x1.50m; l'ancoraggio è garantito da tirafondi in acciaio annegati nel getto, uniti alla struttura superiore mediante una piastra di collegamento saldata alla base delle colonne.

Il traverso orizzontale è collegato alle colonne per mezzo di giunti bullonati di classe 8.8.

Tutta la struttura è protetta dagli agenti atmosferici mediante zincatura a caldo.

### 6.2.2. Portale PMV di accesso con struttura a farfalla

La struttura in oggetto è costituita da un portale della tipologia a farfalla in carpenteria metallica, con struttura in profili scatolari, la cui funzione è quella di sostenere un display a messaggio variabile per il traffico in accesso alla tratta autostradale. I portali in progetto sono caratterizzati da una larghezza del traverso pari a circa 3.6m per un'altezza massima del portale pari a circa 7.65m.



Prospetto frontale portale PMV in accesso a farfalla

---

Il portale è costituito da una trave orizzontale realizzata mediante un profilo scatolare 500x300x10mm di lunghezza pari a 3.6m incastrata nella mezzeria al piedritto centrale. Sul lato rivolto alla direzione di provenienza del traffico, il traverso presenta due profili verticali IPE240 per consentire l'installazione del display a messaggio variabile in progetto.

La colonna verticale è costituita da un profilo scatolare 300x500x10mm. Sul lato opposto alla direzione di provenienza del traffico è posizionata una scala metallica alla marinara per l'accesso in quota al pianerottolo di manutenzione del display.

La scala di risalita è resa accessibile esclusivamente in caso di manutenzione mediante l'inserimento di un grigliato di chiusura anti-risalita (maglia 25x25mm) con lucchetto di chiusura.

Le fondazioni, di tipo diretto, sono costituite da plinti in c.a. gettato in opera di dimensioni 3.00x3.00x1.50m; l'ancoraggio è garantito da tirafondi in acciaio annegati nel getto, uniti alla struttura superiore mediante una piastra di collegamento saldata alla base delle colonne.

Il traverso orizzontale è collegato alle colonne per mezzo di giunti bullonati di classe 8.8.

Tutta la struttura è protetta dagli agenti atmosferici mediante zincatura a caldo.

## 7. IMPIANTI

Gli impianti elettrici tecnologici, previsti a servizio dell'intervento di riqualifica funzionale della strada statale E74-Tangenziale di Alba e della riqualifica dello svincolo Alba Nord Est, sono di seguito sintetizzati:

- **Impianti elettrici ordinari**
  - Rete di distribuzione MT/BT per alimentazione utenze remote;
  - Impianto di illuminazione e guida luminosa in caso di nebbia;
- **Infrastrutture di distribuzione**
  - Infrastruttura per impianti elettrici MT/BT;
  - Infrastruttura per impianti di guida luminosa in caso di nebbia;
- **Impianti speciali**
  - Impianti rivolti all'informazione dell'utenza stradale (PMV in itinere e di accesso);
  - Sistema di videosorveglianza ed AID;
  - Sottosistema radar per monitoraggio traffico;
  - Sistema di monitoraggio del traffico;
  - Sistema di monitoraggio condizioni meteo;
  - Sistema di soccorso SOS;
  - Sistema di controllo accessi locali tecnici;
  - Sistema di trasmissione dati;
  - Sistema di supervisione e telecontrollo.
- **Infrastrutture di distribuzione**
  - Infrastruttura per rete dati.

Nella progettazione degli impianti tecnologici sono state considerate soluzioni che garantiscano i seguenti obiettivi:

- flessibilità, soprattutto per gli impianti elettrici e di trasmissione dati, al fine di rendere semplice l'adattabilità a qualsiasi eventuale esigenza di future modifiche;
- semplicità di manutenzione delle diverse apparecchiature;
- sicurezza dell'infrastruttura stradale oggetto di specifica progettazione in riferimento agli operatori ed agli utenti;
- standardizzazione delle soluzioni impiantistiche sulla base dell'esperienza di progettazione/realizzazione di analoghi interventi sulla stessa tratta autostradale;
- riduzione dei costi di gestione, dei consumi energetici e dei costi di manutenzione;
- uniformità, elevata qualità, robustezza sono i criteri adottati per la scelta di apparecchiature destinate alle condizioni di lavoro più gravose.

### 7.1. NORME DI RIFERIMENTO

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi che sono stati considerati nello sviluppo del progetto definitivo degli impianti per l'opera in oggetto.

#### Leggi e Decreti

- D. Leg.vo n. 285 del 1992 – “Nuovo Codice della Strada”, D. Leg.vo n.9 del 15/01/2002, “Disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada” e s.m.i.
- D. Lgs n° 264 del 5/10/2006 di attuazione della Direttiva europea 2004/54/CE
- D.M. del 14/09/05 "Norme di illuminazione delle gallerie stradali"
- D.M. del 5/11/2001 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”

- D.M. n° 37 del 22/01/08 "Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- Legge Regione Piemonte 9 febbraio 2018, n° 3. Modifiche alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 (Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche).

### Norme CEI

Tutta la normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano in generale, di interesse per le opere in oggetto ed in particolare:

- Norma CEI 0-16 – “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica” (nel caso di fornitura in MT).
- Norma CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- Norma CEI 11-25 (IEC 60909-2001) - "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata."
- Norma CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”
- Norma CEI 17-113 - “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”
- Norma CEI EN 50522 - “Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..”
- Norma CEI EN 50272 - “Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni”
- Norma CEI EN 60947-2 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”
- Norma CEI EN 60898-1 - “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata”
- Norma CEI EN 61439 - “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- Norma CEI EN 61936-1 - “Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in c.a. – Parte 1: Prescrizioni comuni.”
- Norma CEI EN 62271-200 - “Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52
- Norma CEI EN 61386-24 -“ Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati”
- Norma CEI EN 50173 – “Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato”
- Norma CEI EN 50174 – “Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio”
- Norma CEI EN 50310 – “Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione”
- Tabella CEI-UNEL 36011- “Cavi per sistemi di comunicazione - Sigle di designazione”
- Norma CEI EN 60793-2 – “Fibre ottiche - Parte 2: Specifiche di prodotto – Generalità”
- Norma CEI EN 60794-3 – “Cavi in fibra ottica-Parte 3: Specifiche settoriali - Cavi da esterni”
- Norma CEI EN 60874-1 – “Connettori per fibre e cavi ottici”
- Norma CEI EN 61073-1 – “Dispositivi di interconnessione e componenti passivi in fibra ottica - Giunti meccanici e protezioni di giunti a fusione per fibre e cavi ottici - Parte 1: Specifica generica”
- Norma CEI EN 61300-2-2 – “Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche - Procedure di prova e di misura fondamentali - Parte 2-2: Prove - Resistenza all'usura della connessione”

- Norma CEI EN 61300-3-6 – “Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche - Procedure di prova e di misura fondamentali - Parte 3-6: Esami e misure - Attenuazione di riflessione”
- Norma CEI EN 61300-3-34 – “Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche - Procedure di prova e di misura fondamentali - Parte 3-34: Esami e misure - Attenuazione di connettori accoppiati in modo casuale”
- Guida tecnica CEI 214-13 o Rapporto tecnico UNI/TR 11218 – “Pannelli a Messaggio Variabile – Caratteristiche in funzione degli ambiti applicativi”

### Norme UNI

Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in oggetto ed in particolare:

- Norma UNI 12899-1 – “Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Parte 1: Segnali permanenti”
- Norma UNI 12966-1 – “Segnaletica verticale per il traffico stradale – Pannelli a Messaggio Variabile - Parte 1: Norma di prodotto”

### Norme ITU

- ITU-T G.650 - Definition and test methods for the relevant parameters of singlemode fibres
- ITU-T G.652 - Characteristics of a single-mode optical fibre cable

## **7.2. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE E DEGLI AMBIENTI**

Gli impianti previsti nel presente progetto dovranno essere realizzati nei seguenti ambienti tipici:

- Locali tecnici: trattasi di ambienti ordinari (assimilabili ad ambienti industriali), pertanto per gli impianti realizzati al loro interno valgono le regole generali indicate nelle parti 4 e 5 della Norma CEI 64-8.
- Opere all’aperto: trattasi di ambienti ordinari, pertanto per gli impianti realizzati nelle zone oggetto di lavorazione valgono le regole generali indicate nelle parti 4 e 5 della Norma CEI 64-8.

Si sottolinea che, tutti i nuovi cavi previsti per l’opera in oggetto dovranno essere rispondenti al CPR (regolamento prodotti da costruzione UE 305/11), dotati di marcatura CE e provvisti di dichiarazione di performance.

In particolare, per l’opera in oggetto la tipologia di cavo ammessa, considerando il livello di rischio basso è la seguente: per impianti in locali tecnici e all’aperto, euroclasse  $C_{ca} - s3, d1, a3$ .

## **7.3. RETE DI DISTRIBUZIONE MT/BT**

In analogia a quanto in opera lungo gli altri lotti dell’autostrada, si prevede la realizzazione di un impianto di alimentazione in media tensione a servizio delle utenze remote, distribuite lungo il tracciato autostradale, con una dorsale in cavo con tensione nominale di 5,5 kV.

L’impianto si occuperà dell’alimentazione delle seguenti tipologie d’utenza:

- guida luminosa in caso di nebbia in itinere
- Pannelli a Messaggio Variabile (PMV) in itinere e di accesso
- impianti di videosorveglianza – AID
- impianti di controllo traffico
- impianti di controllo accessi
- impianto SOS
- shelter TLC
- stazione meteo

- impianti di automazione e controllo

Presso ogni gruppo di utenze sarà previsto un box prefabbricato, caratterizzato da tre vani:

- vani trasformatore,
- vani quadro di media tensione.
- vani quadro di bassa tensione.

Nel vano trasformatore sarà installato un trasformatore MT/bt - 5,5kV / 400V (o 230V).

Nel vano quadro di bassa tensione sarà alloggiato il quadro di bassa tensione QBT-TERx, equipaggiato con interruttore generale ed interruttori di protezione per i carichi alimentati.

Nella fattispecie, per il lotto in oggetto, le dorsali 5.5kV saranno attestate ai quadri elettrici MT installati in corrispondenza delle seguenti cabine elettriche:

- cabina Alba-Ovest
- cabina Castagnito

Ciascuna tratta di linea a 5.5kV è attestata a due cabine MT/MT, per garantire maggior ridondanza in caso di guasti. In ogni caso tuttavia non sono previste configurazioni con doppie alimentazioni con richiusura contemporanea su 2 cabine: ogni tratta in cavo a 5.5kV viene alimentata o dalla cabina da un lato o dall'altro.

#### **7.4. QUADRI ELETTRICI BT**

Nell'opera in oggetto sono previste le seguenti tipologie di quadri di bassa tensione:

- quadro di bassa tensione QBT-TERx, da realizzare per ogni vano BT dei box di trasformazione MT/BT in itinere;
- quadro di bassa tensione QSH, da realizzare a servizio dello shelter TLC;
- quadro di bassa tensione QPMV, da realizzare a servizio di ogni shelter PMV;
- quadro di bassa tensione QSOS, da realizzare a servizio di ogni postazione SOS;
- quadro di bassa tensione QTVCC, da realizzare a servizio di ogni postazione TVCC
- quadro di bassa tensione QILL, da realizzare per l'illuminazione degli svincoli/aree di sosta.

Ciascun quadro sarà equipaggiato con i dispositivi di protezione indicati nei rispettivi elaborati grafici.

Completano l'elenco dei quadri BT i quadri realizzati per la postazione Free Flow (oggetto di altra progettazione) e costituiti da:

- quadro di bassa tensione QBTF, da realizzare a servizio della cabina di consegna;
- quadro di bassa tensione QFF, da realizzare a servizio degli impianti di esazione realizzati sul portale.

I quadri di bassa tensione QBT-TERx siano essi monofase o trifase saranno realizzati in armadio in lamiera verniciata con anta a vetro della dimensione minima necessaria al contenimento delle apparecchiature come evidenziato nei relativi elaborati di progetto. Gli stessi saranno collocati all'interno di apposito locale all'interno del box prefabbricato di cui al punto precedente e per tanto avranno grado minimo di protezione IP40.

I quadri QSOS, QTVCC e QILL, realizzati in esecuzione per esterno saranno alloggiati in armadio in VTR dalle dimensioni minime di mm 800x400x1250, in esecuzione IP65 e posati su basamento in cls come da disegno allegato.

I quadri QSH e QPMV, realizzati in armadio in lamiera da appoggio con dim. 800x400x2100 ed alloggiati nei relativi shelter in itinere, avranno grado di protezione IP20 e saranno dimensionati per accogliere tutte le apparecchiature di protezione / comando previste negli relativi schemi di progetto.

## 7.5. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Il progetto prevede la realizzazione/modifica degli impianti d'illuminazione a servizio dei rami di accesso agli svincoli di Alba Sud/Ovest, Alba Centro, Alba Nord/Est, corsia verso Neive, aree di servizio Alba Est, Alba Ovest.

L'impianto di illuminazione è stato progettato in ottemperanza alle richieste della normativa UNI 11248 e delle UNI EN 13201-1-2-3, nonché alle richieste derivanti dalle Leggi Regionali della Regione Piemonte in termini di limitazione dell'inquinamento luminoso e risparmio energetico.

Le componenti viarie di ogni svincolo per le quali il progetto prevede un impianto di illuminazione sono:

- le piste (o rami) di entrata;
- le piste (o rami) di uscita.

le quali, ai sensi della Norma UNI sopraccitata si configurano come “zone di conflitto”, cioè quelle zone della strada nelle quali i flussi di traffico motorizzato si intersecano fra di loro.

La progettazione degli impianti di illuminazione di cui trattasi è stata redatta in conformità alle disposizioni prescritte dalle Leggi Regionali vigenti in tema di risparmio energetico e di lotta all'inquinamento luminoso. Più precisamente:

- Legge Regionale del Piemonte n.31 del 24/03/2000 – “Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche”
- Legge Regionale del Piemonte n.3 del 09/02/2018 - “Modifiche alla legge Regionale 24 marzo 2000, n. 31”

Per quanto concerne il rispetto dei “Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica” di cui al D.M. del 27/09/2017, resta inteso che tali criteri si applicano soltanto agli impianti di illuminazione pubblica ovvero asserviti alle aree aperte al pubblico.

Nel caso specifico quindi essi trovano applicazione nell'ambito degli impianti di illuminazione dedicati alle corsie di ingresso/uscita dalla rete autostradale.

### Svincolo Alba Sud-Ovest

Lo svincolo di cui trattasi risulta attualmente dotato di un impianto di illuminazione asservito alle rampe di uscita in direzione Asti ed in direzione Cuneo, costituito da Punti Luce (PL) su palo.

I PL attuali su palo verranno rimossi e sarà realizzato un nuovo impianto costituito da PL su palo asserviti a tutte le rampe di ingresso ed uscita dello svincolo.

I nuovi PL saranno fissati su sostegni di tipo conico diritto, aventi altezza pari a 10m fuori terra.

I sostegni saranno in acciaio laminato zincato a caldo ed equipaggiati con armatura di tipo stradale a LED, in classe II, completi di eventuale sbraccio (laddove indicato negli elaborati grafici) avente lunghezza 1,5÷2m. Ogni apparecchio illuminante sarà equipaggiato di modulo di regolazione ed antenna di comunicazione radio, in grado di operare la regolazione del flusso emesso dalla sorgente luminosa.

### Svincolo Alba Centro

Lo svincolo di cui trattasi risulta attualmente dotato di un impianto di illuminazione lungo le rampe di ingresso ed uscita a servizio di entrambe le direzioni: Asti e Cuneo.

I PL, costituiti da proiettori a LED recentemente installati, sono attualmente collocati su n.5 torri faro (TF1÷TF5) aventi altezza fuori terra pari a 40m di proprietà comunale.

L'intervento prevede quanto segue:

- nuovo orientamento dei proiettori oggi collocati sulle torri faro TF1, TF2 e TF3
- nuova configurazione dei driver dei proiettori oggi collocati sulle torri faro TF1, TF2 e TF3 (da protocollo 1-10V a protocollo DALI)

- integrazione delle torri faro TF1, TF2 e TF3 con nuova cassetta in sommità equipaggiata con modulo ed antenna di comunicazione radio ed alimentatore
- fornitura e posa in opera di n.2 nuove torri faro (TF1.1 e TF2.1) complete di nuovi proiettori a LED caratterizzati da driver DALI e da una temperatura di colore 3000K in ottemperanza della Legge Regionale 9 febbraio 2018 n.3. Le nuove torri faro saranno complete di nuova cassetta in sommità equipaggiata con modulo ed antenna di comunicazione radio ed alimentatore. Le due torri faro aggiuntive risultano necessarie per illuminare completamente le rampe di ingresso/uscita fino alla loro parte terminale/iniziale

Al termine dell'intervento ogni apparecchio illuminante (nuovo ed esistente) sarà equipaggiato di modulo di regolazione ed antenna di comunicazione radio, in grado di operare la regolazione del flusso emesso dalla sorgente luminosa.

#### Svincolo Alba Nord-Est

Lo svincolo di cui trattasi risulta attualmente dotato di un impianto di illuminazione asservito alla sola rampa di uscita in direzione Cuneo, costituito da PL su palo gestiti dal Comune.

I PL attuali, nel tratto di rampa fino all'altezza della cuspide, verranno rimossi. Nel tratto seguente i PL esistenti verranno invece mantenuti e lasciati in gestione al Comune.

L'intervento prevede un nuovo impianto di illuminazione costituito da PL su palo asserviti a tutte le rampe di ingresso ed uscita dello svincolo.

I nuovi PL saranno fissati su sostegni di tipo conico diritto, aventi altezza pari a 10m fuori terra.

I sostegni saranno in acciaio laminato zincato a caldo ed equipaggiati con armatura di tipo stradale a LED, in classe II, completi di eventuale sbraccio (laddove indicato negli elaborati grafici) avente lunghezza 1,5÷2m. Ogni apparecchio illuminante sarà equipaggiato di modulo di regolazione ed antenna di comunicazione radio, in grado di operare la regolazione del flusso emesso dalla sorgente luminosa.

#### Area di Servizio Alba Est ed Ovest

Le aree di servizio di cui trattasi risultano attualmente dotate di un impianto di illuminazione asservito alle due rampe di ingresso e di uscita, costituito da PL su palo.

I PL attuali verranno rimossi e si prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione costituito da PL su palo asserviti all'intero sviluppo delle rampe di ingresso ed uscita che vengono rimodulate col presente intervento.

I nuovi PL saranno fissati su sostegni di tipo conico diritto, aventi altezza pari a 10m fuori terra.

I sostegni saranno in acciaio laminato zincato a caldo ed equipaggiati con armatura di tipo stradale a LED, in classe II, completi di sbraccio avente lunghezza 1,5m. Ogni apparecchio illuminante sarà equipaggiato di modulo di regolazione ed antenna di comunicazione radio, in grado di operare la regolazione del flusso emesso dalla sorgente luminosa.

#### Pista di uscita Neive

La pista di uscita Neive non risulta attualmente illuminata. Il presente intervento prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione costituito da PL su palo asserviti all'intero sviluppo della rampa di uscita.

I nuovi PL saranno fissati su sostegni di tipo conico diritto, aventi altezza pari a 10m fuori terra.

I sostegni saranno in acciaio laminato zincato a caldo ed equipaggiati con armatura di tipo stradale a LED, in classe II, completi di sbraccio avente lunghezza 1,5m. Ogni apparecchio illuminante sarà equipaggiato di modulo di regolazione ed antenna di comunicazione radio, in grado di operare la regolazione del flusso emesso dalla sorgente luminosa.

### Altri aspetti comuni per i vari interventi

Per la regolazione dell'impianto di illuminazione, in ossequio alle Leggi in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso, il progetto prevede un sistema di regolazione ad onde radio.

L'accensione e lo spegnimento dei circuiti di illuminazione verrà comandata da un sensore crepuscolare, situato all'esterno del quadro interfacciato al PLC di gestione a sua volta interfacciato con la centralina di gestione ad onde radio. I PL saranno alimentati in derivazione da un nuovo quadro elettrico (QILL) mediante nuove linee posate, generalmente, entro tubazioni interrate.

### **7.6. GUIDA LUMINOSA IN CASO DI NEBBIA IN ITINERE**

Il progetto prevede, a servizio della tratta autostradale in oggetto, un impianto di guida luminosa attiva in itinere, che permetta una migliore percezione della direzione di marcia in condizioni di scarsa visibilità, soprattutto in considerazione del contesto territoriale in cui è inserita l'infrastruttura che risulta soggetto, soprattutto nei mesi invernali, alla frequente presenza di nebbia.

Il sistema sarà caratterizzato da delineatori di carreggiata, con segnalatore a LED, da posare a lato sinistro in appoggio al guard-rail.

I delineatori verranno installati a bordo carreggiata, ad interdistanza di circa 50 metri, permettendo di realizzare tre funzioni indispensabili per la sicurezza della circolazione stradale ed autostradale:

- delineazione del bordo carreggiata secondo la normativa stradale;
- segnalazione di situazioni di pericolo mediante l'accensione lampeggiante della lampada a LED;
- guida luminosa in caso di nebbia mediante accensione continua della lampada a LED, regolata in funzione della quantità di nebbia e dell'illuminamento (giorno/notte).

L'impianto potrà essere attivato da specifici sensori di nebbia nel caso in cui l'opacità dell'aria risulti oltre un limite prefissato. L'impianto potrà quindi essere gestito:

- in automatico, al rilevamento della presenza di nebbia da parte di un apposito sensore ovvero tramite la comunicazioni d'allarme da stazioni meteo disposte lungo la tratta;
- manualmente in locale o dal COC sulla base di una decisione degli operatori.

Inoltre, il sistema di controllo, sulla base della luminosità ambientale (giorno, notte, crepuscolo) regolerà la luminosità delle sorgenti luminose (per evitare abbagliamento e/o attivare le sorgenti in modo uniforme in condizioni di visibilità diverse).

Il sistema, attraverso l'elettronica di gestione e comando presente nel quadro generale, permette di attivare la scheda attraverso un segnale esterno:

- crepuscolare se si vuole farlo accendere tutte le notti;
- da dispositivo di rilevamento nebbia se deve intervenire sempre in di presenza di nebbia sia diurna che notturna;
- da remoto attraverso comando da rete COC.

Il sistema potrà garantire i seguenti tipi di funzionamento:

- luce fissa;
- luce lampeggiante;
- rincorsa (Frusta);

In linea generale i delineatori saranno spazati di una distanza costante in rettilineo, al massimo 50 m, ed infittiti in curva con criterio differenziale in relazione al raggio di curvatura. Gli intervalli di posa devono comunque essere il più possibile uniformi sullo stesso tratto di strada, in modo da costituire una guida ottica omogenea. L'altezza fuori terra del delineatore dovrà essere compresa fra 70 e 110 cm.

### **7.7. GUIDA LUMINOSA IN CASO DI NEBBIA DI SVINCOLO**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di guida luminosa in caso di nebbia a servizio dei rami di ingresso/uscita degli svincoli/aree di sosta. In caso di scarsa visibilità generata dalla presenza di

nebbia, l'impianto fornirà all'utente, mediante luci lampeggianti di color giallo, l'indicazione della delimitazione di margine della strada.

L'impianto sarà concentrato nella zona di conflitto, al pari degli impianti di illuminazione e sarà costituito da dispositivi luminosi a LED, di forma trapezoidale, installati lungo il margine destro della carreggiata, montati entro l'onda interna del guard-rail, con interdistanza di circa 12 m l'uno dall'altro. Saranno costruiti in conformità all'art. 173 del D.P.R. n. 495/92 "Regolamento del Codice della Strada" e pertanto potranno essere utilizzati come integrazione ai normali delineatori di margine.

Per ogni tratta di impianto sarà prevista una centralina elettronica per l'alimentazione ed il controllo del lampeggio dei dispositivi luminosi, posta in posizione baricentrica alla tratta stessa.

Le centraline saranno alimentate punto-punto, per mezzo di dorsali monofasi, dal quadro elettrico di illuminazione di svincolo QILL.

### **7.8. CAVIDOTTI PER IMPIANTI TECNOLOGICI**

Il progetto definitivo considera la realizzazione di apposite infrastrutture a servizio del transito degli impianti elettrici e della realizzazione di rete dati lungo l'asse principale.

Nella fattispecie sono state considerate le seguenti infrastrutture:

- cavidotti a servizio della rete Media Tensione e bassa tensione di tratta, previsti lungo la carreggiata direzione AT;
- cavidotti a servizio della guida luminosa in caso di nebbia in spartitraffico, previsti in spartitraffico;
- cavidotti a servizio della rete Dati in fibra ottica, previsti lungo la carreggiata direzione CN;

Le dorsali energia, antinebbia e rete dati dovranno trovare continuità con le medesime dorsali presenti, da una parte lotto II.4 e dall'altra sul lotto II.6b (in progetto). Per tale ragione i cavidotti MT/BT saranno prolungati fino al limite dell'intervento, prevedendo opportuni pozzetti di testa e i cavidotti della guida luminosa saranno prolungati fino al limite di intervento.

In corrispondenza di ogni piazzola attrezzata, come evidenziato negli elaborati progettuali, verranno realizzati cavidotti di attraversamento della piattaforma per consentire l'attraversamento della stessa e la distribuzione locale degli impianti anche sul margine di carreggiata opposto ovvero il cavidotto in spartitraffico.

Il cavidotto a servizio della media tensione e della bassa tensione in itinere sarà tipicamente costituito da 4 tubi corrugati Ø110 mm in PEAD di cui 3 di colore rosso e dedicati alla distribuzione MT ed uno di colore nero asservito alla rete BT, protetti da apposito bauletto in calcestruzzo. In corrispondenza delle opere d'arte (ponti e viadotti) l'infrastruttura sarà costituita da canali metallici staffati all'opera d'arte stessa.

Il cavidotto a servizio dell'impianto di guida luminosa in caso di nebbia in spartitraffico sarà costituito da 2 tubi corrugati Ø110 mm in PEAD, protetti da apposito bauletto in calcestruzzo. In corrispondenza delle opere d'arte (ponti e viadotti) l'infrastruttura sarà costituita da 2 tubi in acciaio zincato a caldo Ø50 mm staffati ai piedi della barriera di sicurezza.

Il cavidotto a servizio della rete dati realizzata con dorsale in fibra ottica è composto, in conformità a quanto rilevato sui tratti confinanti, mediante la posa di 6 tritubo in PHD Ø 50mm, protetti da apposito bauletto in calcestruzzo. In corrispondenza delle opere d'arte (ponti e viadotti) l'infrastruttura sarà costituita da canali metallici staffati all'opera d'arte stessa.

### **7.9. RETE DI TERRA**

Il presente lotto è caratterizzato da un'unica rete di terra distribuita, la quale ha origine dagli impianti del lotto II.6b e del lotto II.4 a loro volta rispettivamente connessi alle cabine di trasformazione di Alba Ovest e di Castagnito.

La rete di terra viene distribuita mediante corda di rame nudo da 35 mm<sup>2</sup> posata a fianco dei cavidotti a servizio della MT in itinere.

Con particolare riferimento alla rete di terra a servizio degli impianti in itinere, le masse degli impianti saranno collegate tramite cavo isolato di colore giallo-verde al collettore di terra locale più vicino, previsto ad esempio all'interno dei box MT/bt, degli shelter e connesso con l'impianto di terra locale.

L'impianto di terra locale di ogni box MT/bt / shelter sarà a sua volta collegato alla rete di terra distribuita, nel primo punto utile che tipicamente è rappresentato dal quadro di bassa tensione derivato dalla rete di MT distribuita.

#### **7.10. IMPIANTO A PANNELLI A MESSAGGIO VARIALE (PMV) IN ITINERE**

Si prevede la realizzazione di un sistema informativo all'utenza basato su Pannelli a Messaggio Variabile (PMV), posti in itinere lungo l'autostrada, in grado di riportare messaggi, continuamente aggiornati rispetto alle mutevoli condizioni della viabilità, al fine di consentire all'utenza di operare opportune scelte in occasione di possibili turbative alla circolazione (incidenti, code, nebbia, ghiaccio, cantieri aperti lungo il percorso, ecc.).

I messaggi che possono essere visualizzati sui pannelli sono di tre tipi:

- **Fissi:** sono quei messaggi che non dipendono dagli eventi avvenuti sul tracciato autostradale e sono generalmente uniti all'informazione di data/ora/temperatura.
- **Informativi:** sono messaggi che descrivono informazioni riguardanti eventi accaduti sulla sede autostradale, che possono indicare la tipologia e la locazione dell'evento.
- **Speciali:** sono messaggi derivanti da esigenze non prevedibili e codificabili, che potrebbero contenere anche informazioni di percorsi alternativi.

Queste informazioni rivestono evidentemente un ruolo determinante nella gestione del traffico, per cui risultano di primaria importanza le modalità di diffusione dei messaggi ed il loro recepimento da parte degli utenti.

Per il lotto in oggetto saranno previsti due PMV, collocati rispettivamente alla pk.  $\approx$  0+200 (da inizio lotto II.6a), direzione Cuneo ed alla pk.  $\approx$  3+900 (da inizio lotto II.6a), direzione Asti.

Ogni postazione PMV in itinere sarà principalmente caratterizzata dai seguenti elementi:

- Shelter climatizzato di contenimento apparati di rete e di alimentazione elettrica
- Plinto di fondazione in ca. per portale a bandiera
- Portale a bandiera in carpenteria metallica
- N.1 pannello a messaggio variabile a matrice attiva
- N.2 pittogrammi full color
- N.1 armadio di alimentazione del PMV con trasformatore d'isolamento

Inoltre sul PMV verranno installate:

- N.1 telecamera DOME
- N.1 termocamera AID
- N.2 radar a tripla tecnologia per monitoraggio traffico
- Eventuali impianti Meteo

Saranno previste apposite piazzole tecniche per l'installazione dei PMV, realizzate a tergo della barriera di sicurezza stradale. L'accesso alle piazzole tecniche avverrà attraverso piazzole di sosta nelle immediate vicinanze.

All'interno dello shelter di ciascun PMV saranno alloggiati gli apparati di rete, attivi e passivi, le centraline di gestione e controllo dei PMV nonché i relativi quadri elettrici di alimentazione.

I diversi PMV saranno alimentati dal relativo quadro elettrico QBT-TERx derivato, previa trasformazione, dalla rete di media tensione in itinere.

#### **7.11. IMPIANTO A PANNELLI A MESSAGGIO VARIALE (PMV) DI ACCESSO**

Si prevede la realizzazione di un sistema informativo all'utenza in ingresso alla tangenziale di Alba, basato su Pannelli a Messaggio Variabile (PMV), posti nei pressi delle viabilità di accesso alla tangenziale, in grado di riportare messaggi, continuamente aggiornati rispetto alle mutevoli condizioni della viabilità, al fine di consentire all'utenza di operare opportune scelte in occasione di possibili turbative alla circolazione (chiusura accesso, incidenti, code, nebbia, ghiaccio, cantieri aperti lungo il percorso, ecc.).

I messaggi che possono essere visualizzati sui pannelli sono di tre tipi:

- **Fissi:** sono quei messaggi che non dipendono dagli eventi avvenuti sul tracciato autostradale e sono generalmente uniti all'informazione di data/ora/temperatura.
- **Informativi:** sono messaggi che descrivono informazioni riguardanti eventi accaduti sulla sede autostradale, che possono indicare la tipologia e la locazione dell'evento.
- **Speciali:** sono messaggi derivanti da esigenze non prevedibili e codificabili, che potrebbero contenere anche informazioni di percorsi alternativi.

Queste informazioni rivestono evidentemente un ruolo determinante nella gestione del traffico, per cui risultano di primaria importanza le modalità di diffusione dei messaggi ed il loro recepimento da parte degli utenti.

Per il lotto in oggetto saranno previsti PMV di accesso, collocati:

- presso le viabilità di accesso allo svincolo di Alba Sud/Ovest;
- presso le viabilità di accesso allo svincolo di Alba Centro;
- presso le viabilità di accesso allo svincolo di Alba Nord/Est;
- presso le viabilità di accesso da Roddi verso la tangenziale di Alba.

Ogni postazione PMV di accesso sarà principalmente caratterizzata dai seguenti elementi:

- Plinto di fondazione in ca. per portale a bandiera
- Portale a bandiera in carpenteria metallica
- N.1 pannello a messaggio variabile a matrice attiva
- N.1 armadio di alimentazione/controllo del PMV con trasformatore d'isolamento

Inoltre sul PMV verranno installate:

- N.1 telecamera DOME

I diversi PMV saranno alimentati dal più vicino quadro elettrico QBT-TERx derivato, previa trasformazione, dalla rete di media tensione in itinere o da nuovi punti di fornitura BT dell'Ente Fornitore.

## 7.12. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA ED AID

Si prevede la realizzazione di un sistema di video monitoraggio a servizio dell'autostrada. Il sistema permetterà la visualizzazione in tempo reale e/o differita delle immagini provenienti dalle telecamere e dovrà consentire, agli operatori autorizzati del COC, le operazioni di brandeggio e zoom.

Inoltre si prevede la realizzazione di un sistema che permetta, in tempo reale, il rilevamento automatico degli incidenti stradali e anomalie (Automatic Incident Detection-AID), contribuendo così al miglioramento del livello di sicurezza della viabilità in itinere.

Per la videosorveglianza della tratta in oggetto si prevedono due tipologie di unità di videoripresa:

- Telecamere digitali a colori brandeggiabili (DOME);
- Telecamere digitali termiche fisse con analizzatore di immagine a bordo (AID).

Le telecamere digitali termiche fisse saranno previste sui portali PMV in itinere, e verranno utilizzate sostanzialmente per il sistema di rilevamento automatico incidenti e anomalie (AID).

Altresì, le telecamere digitali DOME sono previste lungo il tracciato stradale, con le seguenti modalità di posa:

- su Pannelli a Messaggio Variabile (PMV);
- su specifico palo in acciaio, dotato di sistema anticaduta tipo “SOLL”

La disposizione delle telecamere DOME sarà inoltre correlata al monitoraggio delle colonnine SOS. Gli apparati di rete, attivi e passivi, ed il relativo quadro elettrico di alimentazione saranno installati:

- all'interno dello shelter, per le installazioni su PMV in itinere;
- all'interno dell'armadio di PMV, per le installazioni su PMV di accesso;
- all'interno di armadio da esterno per le installazioni su palo.

Sarà inoltre previsto l'integrazione del software di controllo delle telecamere esistente presso il Centro Operativo di Controllo (COC) di Govone.

### **7.13. IMPIANTO DI MONITORAGGIO DEL TRAFFICO**

Si prevede la realizzazione di un sistema di monitoraggio del traffico basato sull'impiego di detector a tripla tecnologia (radar, infrarosso ed ultrasuono) in grado di fornire informazioni sulla classificazione dei veicoli, sul loro conteggio, sulla velocità dei veicoli, sulla presenza di code e sul tempo di occupazione dei veicoli in movimento nell'area di copertura per ogni corsia monitorata.

Nella fattispecie sono previste postazioni di monitoraggio traffico presso ogni PMV in itinere, dove per ogni postazione saranno previsti 2 detector (corsia di marcia e sorpasso). I detector faranno capo ad una centralina installata all'interno del relativo rack TLC di shelter PMV e saranno alimentati dal quadro elettrico di shelter.

Le informazioni raccolte dai sensori potranno essere utilizzate da un sistema ITS (Intelligent Traffic System) al fine di aiutare l'utente a meglio comportarsi nel traffico, fornendo informazioni sul tempo, l'itinerario più conveniente per raggiungere la propria destinazione in caso di disservizi sulla rete autostradale o per adeguare il proprio modo di guidare alle reali condizioni della strada e del traffico.

### **7.14. MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI METEOROLOGICHE**

Considerato che i fenomeni meteorologici possono influenzare negativamente la sicurezza e la normale circolazione degli automezzi a causa delle condizioni dell'asfalto e della visibilità, al fine di aumentare la sicurezza della viabilità, di prevenire possibili incidenti e di poter efficacemente monitorare le condizioni presenti nell'intera tratta, è previsto uno specifico sistema di controllo delle condizioni meteo in itinere.

Il sistema di monitoraggio dei dati meteorologici permetterà il controllo di:

- formazione di ghiaccio;
- raffiche di vento;
- precipitazioni intense con accumulo di acqua/neve;
- riduzione della visibilità;
- stato del manto stradale.

Ogni stazione meteo sarà caratterizzata da:

- n.1 stazione meteorologica di tipologia compatta;
- n.1 sensore meteorologico stradale non invasivo;
- n.1 Box alimentazione e comunicazione sensori/stazione.

E' perciò prevista, per il lotto in oggetto, una stazione meteo sul PMV nei pressi della pk 3+900 (da inizio lotto Il.6a), direzione Asti.

La stazione meteo riceverà l'alimentazione elettrica dallo shelter PMV e sarà collegata alla rete dati del rack TLC dello stesso shelter.

### **7.15. IMPIANTO SOS**

In corrispondenza delle piazzole di sosta si prevede la realizzazione di un sistema di soccorso all'utenza costituito da colonnine SOS, integrato al sistema di soccorso dell'intera tratta autostradale.

Saranno principalmente previste colonnine SOS dotate di apparecchio VOIP, con protocollo SIP, alloggiato in box polimerico di protezione, sorretto da un tubo in acciaio.

Le colonnine SOS saranno gestite a coppie da apposito armadio, posto nella carreggiata direzione Cuneo. Ogni armadio conterrà gli apparati di alimentazione elettrica e gli apparati di comunicazione su rete ethernet di tratta.

Il sistema SOS sarà gestito dal COC di Govone, dove giungeranno le chiamate, tramite la rete WAN di tratta autostradale. Si evidenzia che, presso il COC, è in fase di realizzazione con diverso appalto dei lavori, un server di gestione VOIP, dell'impianto SOS, ed una postazione SOS costituita da telefono VOIP.

Inoltre, all'interno dell'armadio rack TLC della cabina Alba Ovest (lotto II.6b), è in fase di realizzazione un gateway VOIP e un modem GSM, per la gestione delle comunicazioni fra stazioni SOS ed COC di Govone anche in caso di mancanza della rete WAN autostradale.

#### **7.16. CONTROLLO ACCESSI LOCALI TECNICI**

E' previsto un apposito impianto di controllo accessi per il monitoraggio degli accessi agli shelter in itinere del lotto in oggetto, in analogia con quanto previsto nel lotto II.6b.

Nella fattispecie si prevede l'installazione di una centralina e di un dispositivo di lettura badge presso:

- lo shelter TLC
- gli shelter PMV

La centralina sarà installata all'interno dell'armadio rack, previsto in ogni shelter, mentre il dispositivo di lettura badge sarà posizionato sulla parete esterna dello shelter, a lato della porta di accesso.

Ogni centralina sarà collegata allo switch del nodo di rete di shelter, in modo da comunicare con protocollo ethernet con un DB centralizzato esistente (con i profili degli utenti abilitati), sito nel centro di controllo di Govone.

#### **7.17. RETE DATI IP**

A servizio degli impianti comunicazione e sicurezza della tratta autostradale, si prevede la realizzazione di una rete dati con protocollo ethernet IP.

La configurazione della rete dati, tipica dell'Autostrada Asti-Cuneo, prevede tre principali livelli:

1. livello trasporto;
2. livello accesso secondari;
3. livello accesso terminale.

Il primo livello, per il lotto in oggetto, sarà realizzato mediante reti ad anello su fibra ottica monomodale, considerando i nodi previsti/installati presso punti notevoli (nella fattispecie presso la cabina di Alba Ovest – lotto II.6b e presso Barriera di Govone).

Il secondo livello d'accesso periferico verrà realizzato estendendo al lotto in oggetto:

- l'anello, su fibra ottica monomodale, a partire da un nodo previsto al km 7+850 nel lotto II.6b.
- l'anello, su fibra ottica monomodale, a partire da un nodo sito alla pk 48+500 – lotto II.4.

I nodi principali di rete trasposto (nelle cabine di Alba ovest e Barriera di Govone) sono costituiti da uno switch di Layer 3, che realizza l'interfaccia fra la rete di trasporto e la rete di accesso.

Per i nodi secondari di rete d'accesso saranno previsti switch di Layer 2.

Le utenze prossime a quest'ultimi nodo saranno collegate con gli stessi per mezzo di reti radiali punto-punto in rame o fibra ottica.

Il concetto della rete di accesso ha come obiettivo primario la realizzazione di una rete multiservizio, flessibile e in grado di garantire la comunicazione:

- a tutti i servizi presenti lungo il percorso autostradale;
- a tutte le tipologie di servizio siano essi di tipo dati, voce e video;
- a differenti tipologie di traffico.

La rete dati sfrutterà come mezzo fisico trasmissivo le fibre ottiche di un cavo di dorsale a 50 f.o. di tipologia TOL5D 5(10SMR) T/KH9E. Il cavo sarà posato lungo tutto il tracciato dell'autostrada in un cavidotto interrato al di sotto della corsia di emergenza della carreggiata direzione Cuneo.

I nodi di rete dati di accesso secondari saranno principalmente caratterizzati da:

- Rack di rete dati TLC;
- Rack con subrack per terminazione di cavi ottici nodo WAN;
- Switch di nodo secondario.

Altresì, i nodi di rete dati di accesso terminale saranno principalmente caratterizzati da:

- Armadio stradale (per utenze SOS, TVcc, etc.);
- Switch di nodo di accesso o transceiver rame/ottico.

### **7.18. IMPIANTO DI SUPERVISIONE**

La gestione dell'impiantistica introdotta con il presente intervento sarà effettuata mediante un sistema di supervisione e telecontrollo, in analogia a quanto già in essere lungo la tratta gestita dalla Concessionaria.

Questa scelta garantirà la possibilità di avere un'informazione centralizzata ed in tempo reale sullo stato del traffico e degli impianti e permetterà di individuare immediatamente i guasti riducendo il tempo del disservizio, nonché le possibili situazioni di emergenza nella viabilità; in questo modo potrà essere effettuato un pronto intervento mirato e nel contempo una rapida informazione all'utenza, con indubbi vantaggi sul piano della sicurezza.

Tutti gli impianti faranno capo al Centro Operativo di Controllo (COC) dell'autostrada, localizzato nell'edificio a servizio della barriera di Govone.

Attraverso il COC di Govone, l'operatore sarà in condizione di gestire al meglio il traffico, avendo una conoscenza continua ed affidabile delle condizioni del traffico e degli eventi che possono generare situazioni di pericolo e di emergenza, nella certezza che comportamenti più consapevoli ed una gestione più efficiente non possono che contribuire significativamente all'aumento della sicurezza.

Tutti gli impianti saranno remotizzati al COC, attraverso la nuova rete dati di lotto e la rete WAN geografica esistente dell'autostrada.

In linea di principio il COC potrà:

- monitorare lo stato degli interruttori dei quadri elettrici di illuminazione;
- telecontrollare l'accensione e lo spegnimento dei sistemi di illuminazione di svincolo;
- telecontrollare l'accensione e lo spegnimento dei sistemi di guida luminosa in caso di nebbia di svincolo ed in itinere;
- gestire il traffico in condizioni ordinarie e di emergenza, attraverso i PMV in itinere ed in accesso;
- controllare gli accessi ai locali tecnici;
- monitorare la tratta attraverso le telecamere DOME e AID;
- rilevare condizioni anomale o incidenti in modo automatico, attraverso le telecamere AID;
- eseguire il conteggio e la classificazione dei veicoli, attraverso i sensori;
- monitorare le condizioni meteo;
- ricevere chiamate di soccorso da parte degli utenti, attraverso l'impianto SOS.

Per consentire quanto riportato sopra, il presente intervento prevede l'integrazione del COC dell'hardware e del software necessario alla supervisione ed al telecontrollo dei nuovi impianti introdotti.

Si evidenzia che i seguenti impianti saranno controllati direttamente dai FEP di COC di Govone

- sistemi di guida luminosa in caso di nebbia in itinere;
- PMV in itinere ed in accesso;
- telecamere DOME;
- telecamere AID;
- sistemi di conteggio e la classificazione dei veicoli, attraverso i sensori;
- sistemi di controllo accessi ai locali tecnici;
- sistemi di monitoraggio condizioni meteo;
- sistemi SOS.

Altresì, per i seguenti sistemi sono previsti specifici Impianto di automazione e controllo:

- stato degli interruttori dei quadri elettrici di illuminazione;
- sistemi di guida luminosa in caso di nebbia di svincolo;
- sistemi di illuminazione di svincolo.

### **7.19. SHELTER**

In itinere è previsto un apposito shelter 3.5x2.5m, predisposto per l'installazione degli apparati di alimentazione e controllo dei sistemi TLC e degli impianti di alimentazione e controllo dei sistemi guida luminosa in caso di nebbia in itinere.

Inoltre, sempre in itinere sono previsti un appositi shelter 2x1.5m, predisposti per l'installazione degli apparati di alimentazione e controllo dei PMV.

## 8. CANTIERIZZAZIONI

### 8.1. PREMESSA

Le opere in progetto prevedono una varietà di interventi, che in linea di principio potranno essere studiati ai fini della sicurezza del cantiere, per lotti o macrofasi, quali ad esempio le opere stradali, i viadotti, le opere d'arte minori.

L'obiettivo è quindi di pervenire alla realizzazione di un PSC suddiviso in più parti o sezioni, che faranno riferimento ad una parte comune generale, valida per tutto l'intervento, mentre in ogni sezione specialistica si entrerà nel dettaglio della valutazione della individuazione dei rischi propri di ciascun lotto/macrofase e delle conseguenti scelte progettuali per l'attuazione delle misure di sicurezza.

La necessaria armonizzazione delle diverse parti che compongono il Piano di Sicurezza e Coordinamento sarà ottenuta verificando la corretta integrazione dei programmi lavori e dell'avanzamento delle attività ovvero gestendo con particolare cura i transitori caratterizzati da sovrapposizioni temporali e concettuali. La prescritta collaborazione tra le figure dei progettisti delle opere civili e/o specialistiche e il coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione permetterà il raggiungimento dei risultati auspicati.

### 8.2. LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E DESCRIZIONE DEL CONTESTO

Il presente documento si riferisce all'intervento di riqualifica funzionale della strada statale E74-Tangenziale di Alba e della riqualifica dello svincolo Alba Nord Est.

La viabilità in esame si inserisce come stralcio funzionale all'interno del nuovo itinerario autostradale Asti – Cuneo e risulta compresa fra il lotto 2.4 a nord/est ed il lotto 2.6 a sud/ovest. In considerazione della nuova funzione che verrà assolta dalla tangenziale sono stati individuati una serie di interventi di ammodernamento allo scopo di elevare gli attuali standard a quelli più consoni ad un collegamento di carattere autostradale.

Le opere previste appartengono ad ambiti diversi in modo da rendere la nuova infrastruttura totalmente consona alla sua nuova destinazione.

In particolare è possibile suddividere le lavorazioni in tre gruppi specifici:

- i. Opere stradali;
- ii. Opere idrauliche;

In considerazione dell'attuale assetto stradale delle Tangenziale oltre che per il tipo di interventi previsti, l'attuale viabilità può essere suddivisa in tre tratte omogenee così individuate:

- Tratto I: dalla progressiva 0+000.00 m alla progressiva 2+120.00 m.
- Tratto II: dalla progressiva 2+120.00 m alla progressiva 2+986.00 m.
- Tratto III: dalla progressiva 2+986.00 m alla progressiva 5+297.00 m.
- Tratto IV: esterno ai limiti di intervento e compreso fra lo svincolo di Verduno ed l'inizio del tratto di collegamento funzionale.

Elemento fondamentale di separazione dei tratti costruttivi è costituito dal tratto II, tutto su opera d'arte, avente lunghezza di circa 867 m e comprendente il ponte strallato sul fiume Tanaro ed i rami dello svincolo di Alba Centro.

---

### **8.3. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE**

Considerando la localizzazione dell'area d'intervento, che si sviluppa interamente all'interno rete autostradale, la problematica di maggiore rilievo al fine della sicurezza del cantiere risulta essere quella legata alle interferenze con il traffico veicolare.

Considerata la vastità degli interventi, le condizioni al contorno delle aree di cantiere seppure simili potranno essere molto differenti. Nelle successive fasi di progettazione verranno indicati gli schemi di traffico da adottare in fase di esecuzione dei lavori che potranno consentire o meno il mantenimento in esercizio delle porzioni di strade interessate. Laddove necessario, o dove non sia possibile garantire la viabilità in condizioni di sicurezza, non è da escludere la chiusura parziale al traffico, fattispecie che in sede di successivi livelli di progettazione sarà debitamente affrontata comunque con lo spirito di mantenere il servizio all'utenza.

Particolare attenzione sarà posta nel definire la segnaletica provvisoria, così come prescritta dal Codice della Strada e dal suo Regolamento di esecuzione, affinché sia garantita "la sicurezza e la fluidità della circolazione [...] sia di giorno che di notte" (art 21 del CdS). A tale proposito, per garantire la sicurezza della viabilità notturna saranno previsti, "mezzi segnaletici rifrangenti o in loro sostituzione, dispositivi luminosi", così come previsto dall'art. 36 commi 6, 7 e 8 del DPR 16 Dicembre 1992, n. 495 (Regolamento di attuazione del CdS).

Per i quattro tratti di intervento sopra descritti sono state definite negli elaborati grafici di progetto della sezione di cantierizzazione, in coerenza con il cronoprogramma, le sottofasi di lavoro previste e per ognuna di esse e le modalità di gestione del traffico (chiusura di corsia/ carreggiata) e il posizionamento delle barriere di sicurezza tipo New Jersey a protezione verso il traffico.

All'interno del tratto III è compreso anche l'adeguamento dello svincolo di Alba Nord- Ovest, che prevede la razionalizzazione dei flussi di traffico e la creazione di una rotatoria. Per la sua realizzazione si sono previste 4 fasi di lavoro al fine di poter gestire i transitori realizzativi in condizioni di sicurezza.

La rete di trasporto a servizio dei cantieri per quanto riguarda gli approvvigionamenti risulta costituita principalmente dalla rete autostradale esistente ed in parte anche dalla viabilità ordinaria esistente.

Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti specifici sulla cantierizzazione.